

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического
факультета

профессор К.Э. Тюпаков
22 мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Направление подготовки
38.04.02 Менеджмент

Направленность
Аграрный менеджмент

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная и заочная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «**Цифровизация в растениеводстве**» разработана на основе ФГОС ВО 38.04.02 Менеджмент, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 952.

Автор:
канд. техн. наук, доцент



В. Е. Артемов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением **кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка** от 18 апреля 2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, доцент



Е. В. Труфляк

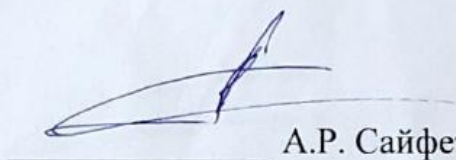
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета, протокол от 10.05.2023 г. № 11.

Председатель
методической комиссии,
д-р экон. наук, профессор



А. В. Толмачев

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. экон. наук,
доцент



А.Р. Сайфетдинов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровизация в растениеводстве» является формирование комплекса знаний по цифровым системам и платформам, используемым в растениеводстве.

Задачи:

- изучение структуры цифрового растениеводства;
- освоение мониторинга сельхозугодий и полевых работ в цифровом земледелии;
- освоения систем технического зрения в цифровом земледелии;
- изучение программного обеспечения для контроля и управления производством;
- рассмотрение экономические и экологические аспекты технологий цифрового растениеводства.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-6. Способен разрабатывать эффективные методы, модели и механизмы организации и планирования аграрного производства

ПКС-8. Способен использовать отраслевые информационно-компьютерные технологии для эффективного управления технологическими процессами и производственной деятельностью в АПК

ПКС-11. Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач в области АПК

В результате изучения дисциплины «Цифровизация в растениеводстве» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий»

ОТФ-3.3: Анализ и оценка инновационных проектов в рамках трансфера технологий

ОТФ 3.3 Анализ и оценка инновационных проектов в рамках трансфера технологий

ТФ: Оценка целесообразности реализации инновационного проекта,
С/02.7

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Цифровизация в растениеводстве» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.04.02 Менеджмент, направленность «Аграрный менеджмент».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	27	9
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	26	8
— лекции	10	2
— практические	16	6
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— защита курсовых работ	–	–
Самостоятельная работа	45	63
в том числе:		
— курсовая работа	–	–
— прочие виды самостоятельной работы	45	63
Итого по дисциплине	72	72
в том числе в форме практической подготовки	4	4

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на очной и заочной формах обучения на 2 курсе в 3 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	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Самостоя тельная работа	в том числе в форме практичес кой подготовк и
1	Структура цифрового АПК Аналитический обзор по цифровизации АПК Цифровая экономика Структура цифрового АПК Структура точного земледелия Структура точного животноводства Рейтинги по использованию цифровых технологий в АПК	ПКС-6, ПКС-11	3	2	–	–	–	5	–
2	Мониторинг сельхозугодий и полевых работ в цифровом земледелии Метеостанции Влагомеры Ручные спектрометры Мобильные агрохимические лаборатории Системы контроля посева Системы картирования урожайности Системы мониторинга транспорта Космический мониторинг Воздушный мониторинг	ПКС-8, ПКС-11	3	2	–	6	–	10	–
3	Применение систем технического зрения в цифровом земледелии Системы технического зрения Компьютерное стереозрение Лидар Термография Дистанционное определение свойств почвы Обнаружение сорняков и дифференцированное применение СЗР Обнаружение болезней растений	ПКС-8, ПКС-11	3	2	–	4	4	10	–
4	Программное обеспечение для контроля и управления производством Классификация специального программного обеспечения Описание пакетов	ПКС-8, ПКС-11	3	2	–	4	–	10	–

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Самостоя тельная работа	в том числе в форме практичес кой подготовк и
	специального программного обеспечения								
5	Экономические и экологические аспекты технологий цифрового земледелия Экономические аспекты технологий цифрового земледелия Экологические аспекты технологий цифрового земледелия	ПКС-8, ПКС-11	3	2	–	2	–	10	–
Итого				10	–	16	4	45	–

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Практиче ские занятия	в том числе в форме практичес кой подготовк и	Самостоя тельная работа	в том числе в форме практичес кой подготовк и
1	Структура цифрового АПК Аналитический обзор по цифровизации АПК Цифровая экономика Структура цифрового АПК Структура точного земледелия Структура точного животноводства Рейтинги по использованию цифровых технологий в АПК	ПКС-6, ПКС-11	3	2	–	–	–	12	–
2	Мониторинг сельхозугодий и полевых работ в цифровом земледелии Метеостанции Влагомеры Ручные спектрометры Мобильные агрохимические лаборатории Системы контроля посева Системы картирования урожайности Системы мониторинга транспорта	ПКС-8, ПКС-11	3	–	–	2	–	12	–

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки
	Космический мониторинг Воздушный мониторинг								
3	Применение систем технического зрения в цифровом земледелии Системы технического зрения Компьютерное стереозрение Лидар Термография Дистанционное определение свойств почвы Обнаружение сорняков и дифференцированное применение СЗР Обнаружение болезней растений	ПКС-8, ПКС-11	3	–	–	4	4	15	–
4	Программное обеспечение для контроля и управления производством Классификация специального программного обеспечения Описание пакетов специального программного обеспечения	ПКС-8, ПКС-11	3	–	–	2	–	12	–
5	Экономические и экологические аспекты технологий цифрового земледелия Экономические аспекты технологий цифрового земледелия Экологические аспекты технологий цифрового земледелия	ПКС-8, ПКС-11	3	–	–	–	–	12	–
Итого				2	–	8	4	63	–

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Цифровизация в растениеводстве : методические указания / сост. Е. В. Труфляк. – Краснодар, 2022. – 93 с.

2. 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>.

3. 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 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
ПКС-6. Способен разрабатывать эффективные методы, модели и механизмы организации и планирования аграрного производства	
2	Планирование и прогнозирование на предприятиях агропромышленного комплекса
3	<i>Цифровизация в растениеводстве</i>
3	Информационно-компьютерные системы управления деятельностью сельскохозяйственных организаций
3	Методы и инструменты анализа больших данных
3	Интеллектуальные технические средства в АПК
3	Информационные технологии в животноводстве
3	Цифровизация контроля качества продукции животноводства
4	Практика по профилю профессиональной деятельности
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-8. Способен использовать отраслевые информационно-компьютерные технологии для эффективного управления технологическими процессами и производственной деятельностью в АПК	
2	Планирование и прогнозирование на предприятиях агропромышленного комплекса
3	<i>Цифровизация в растениеводстве</i>
3	Научно-исследовательская работа (производственная)
4	Управление инвестиционными рисками в агропромышленном комплексе
4	Практика по профилю профессиональной деятельности
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-11. Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать,	

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач в области АПК
3	Цифровизация в растениеводстве
3	Интеллектуальные технические средства в АПК
3	Информационные технологии в животноводстве
3	Цифровизация контроля качества продукции животноводства
3	Научно-исследовательская работа (производственная)
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-6. Способен разрабатывать эффективные методы, модели и механизмы организации и планирования аграрного производства					
ПКС-6.2 Обладает знаниями и навыками для разработки предложений по совершенствованию системы организации и планирования аграрного производства	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Тест
ПКС-8. Способен использовать отраслевые информационно-компьютерные технологии для эффективного управления технологическими процессами и производственной деятельностью					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

в АПК

<p>ПКС-8.2 Использует современные приемы цифровизации при переходе на эффективные инновационные агротехнологии</p> <p>ПКС-8.3 Обладает знаниями и умениями применения интеллектуальных технических средств в АПК</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.</p> <p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	Тест
--	--	---	---	--	------

ПКС-11. Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач в области АПК

<p>ПКС-11.1 Работает с цифровыми средствами поиска, запоминания, анализа и передачи информации при решении задач в области АПК</p> <p>ПКС-11.2 Использует алгоритмы обработки данных, получаемых из различных источников</p> <p>ПКС-11.3 Обладает знаниями и умениями критического анализа и использования</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.</p> <p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных</p>	Тест
--	--	---	--	--	------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
собранный информации для принятия эффективных управленческих решений в области АПК			навыки при решении стандартных задач	задач	

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

Оценочные средства для текущего контроля

Компетенция: ПКС-6. Способен разрабатывать эффективные методы, модели и механизмы организации и планирования аграрного производства

Тесты (приведены примеры)

1. Дон Тапскотт впервые сформулировал термин «цифровая экономика» в своей книге «Цифровая экономика: обещание и опасность в эпоху сетевой разведки» в каком году – ... **(1995 г.)**

2. Верно ли утверждение? Николас Негропonte, основатель Массачусетской технологической медиа-лаборатории и автор книги «Digital» (1995 г.), описал цифровую экономику как «биты вместо атомов» **(верно)**

3. Цифровая **(экономика)** ... – отражает переход от третьей к четвертой промышленной революции

4. Верно ли утверждение? Третья промышленная революция, иногда называемая цифровой революцией, относится к изменениям, которые произошли в конце 20-го века с переходом от аналоговых электронных и механических устройств к цифровым технологиям **(верно)**

5. Умное **(землепользование)** ... – интеллектуальная система, осуществляющая в автоматизированном режиме сбор, анализ, обновление

информации о состоянии почвенных и земельных ресурсов территории, разрабатывающая рекомендации по оптимальному размещению посевов сельскохозяйственных культур, нарезке полей, размещению севооборотов, агротехнологиям возделывания культур, автоматизированную оценку земельных участков (в том числе кадастровую), контроль и мониторинг функционирования и эффективности систем землепользования и адаптивно-ландшафтного земледелия, их воздействия на окружающую среду и сельский социум

6. Умное (**поле**) ... – обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции растениеводства за счет внедрения цифровых технологий сбора, обработки и использования массива данных о состоянии почв, растений и окружающей среды

7. Умный (**сад**) ... – разработка интеллектуальной технической системы, осуществляющих в автоматическом режиме анализ информации о состоянии агробиоценоза сада, принятие управленческих решений и их реализацию роботизированными техническими средствами

8. Умная (**теплица**) ... – автономный, роботизированный и изолированный от внешних воздействий сельскохозяйственный объект для получения растениеводческой продукции в автоматическом режиме, максимально минимизирующий участие оператора, агронома, инженера

9. Умная (**ферма**) ... – это полностью автономный, роботизированный, сельскохозяйственный объект, предназначенный для разведения сельскохозяйственных видов/пород животных (мясные, молочные и др.) в автоматическом режиме, не требующий участия человека (оператора, животновода, ветеринара и др.)

10. Способы мониторинга сельхозугодий и полевых работ в цифровом земледелии: наземные и ... (**дистанционные**)

Компетенция: ПКС-8. Способен использовать отраслевые информационно-компьютерные технологии для эффективного управления технологическими процессами и производственной деятельностью в АПК

1. Весь рынок робототехники делится на два класса:

- а) **промышленная и сервисная**
- б) бытовая и не бытовая
- в) первый и второй
- г) вибрирующие и не вибрирующие

2. Световое обнаружение и определение дальности осуществляет Light Identification Detection and Ranging или **(ЛИДАР)**

3. Сервисная робототехника подразделяется на:

- а) персональную и профессиональную**
- б) не персональную и не профессиональную
- в) растровую и векторную
- г) колющую и бурящую

4. Верно ли утверждение? Сервисный робот – это робот, выполняющий нужную для человека или оборудования работу, за исключением применений в целях промышленной автоматизации **(верно)**

5. Верно ли утверждение? Мобильный робот – робот, не способный передвигаться под своим собственным управлением **(неверно)**

6. Мобильная платформа –

- а) совокупность всех компонентов мобильного робота, обеспечивающих его передвижение**
- б) совокупность всех компонентов мобильного робота, не обеспечивающих его передвижение
- в) робот, не способный выполнять поставленные задачи
- г) совокупность всех компонентов мобильного робота

7. BeiDou национальная навигационная система страны **(Китая)**

8. Верно ли утверждение? Galileo – Европейская глобальная навигационная спутниковая система **(верно)**

9. Российская глобальная система спутниковой навигации **(ГЛОНАСС)**

10. Система глобального позиционирования, разработанная, реализованная и эксплуатируемая Министерством обороны США **(GPS)**

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Компетенция: ПКС-6. Способен разрабатывать эффективные методы, модели и механизмы организации и планирования аграрного производства

Вопросы к зачету

1. Аналитический обзор по цифровизации АПК
2. Цифровая экономика
3. Структура цифрового АПК
4. Структура точного земледелия
5. Структура точного животноводства
6. Рейтинги по использованию цифровых технологий в АПК
7. Метеостанции
8. Влагомеры
9. Ручные спектрометры
10. Мобильные агрохимические лаборатории
11. Системы контроля посева
12. Системы картирования урожайности
13. Системы мониторинга транспорта
14. Космический мониторинг
15. Воздушный мониторинг
16. Системы технического зрения
17. Компьютерное стереозрение
18. ЛИДАР
19. Термография
20. Дистанционное определение свойств почвы
21. Обнаружение сорняков и дифференцированное применение СЗР
22. Обнаружение болезней растений
23. Классификация специального программного обеспечения
24. Описание пакетов специального программного обеспечения
25. Экономические аспекты технологий цифрового земледелия
26. Экологические аспекты технологий цифрового земледелия
27. Спутниковые системы
28. Беспилотные системы
29. Наземные системы
30. Системы параллельного вождения
31. Умное землепользование
32. Умное поле
33. Умный сад
34. Умная теплица
35. Умная ферма
36. Точное сельское хозяйство
37. Спутниковые системы дистанционного зондирования
38. Беспилотные системы дистанционного зондирования
39. Наземные системы дистанционного зондирования
40. Картирование урожайности
41. Компоненты системы машинного зрения
42. Компьютерное зрение
43. Обнаружение сорняков и дифференцированное применение химических средств защиты растений
44. Сенсорные технологии для обнаружения болезней растений

45. Основные цели и задачи специального программного обеспечения для контроля и управления производством
46. Классификация специального программного обеспечения
47. Эффект от применения технологий точного земледелия с учетом предполагаемых затрат
48. Экологические аспекты технологии точного земледелия.
49. On-line подходы в точном земледелии
50. Off-line подходы в точном земледелии
51. Система спутникового мониторинга транспортных средств
52. Нормализованный относительный индекс растительности NDVI
53. Что такое БПЛА?

Компетенция: ПКС-8. Способен использовать отраслевые информационно-компьютерные технологии для эффективного управления технологическими процессами и производственной деятельностью в АПК

1. Роботизированные системы в сельском хозяйстве
2. Роботизированные тракторы
Компоненты системы машинного зрения
3. Компьютерное зрение
4. Обнаружение сорняков и дифференцированное применение химических средств защиты растений
5. Сенсорные технологии для обнаружения болезней растений
6. Беспилотные тракторы
7. Роботизированные системы и платформы

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 % тестовых заданий;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Цифровизация в растениеводстве (примеры и задачи) : учебное пособие / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 83 с.
2. Труфляк Е. В. Точное земледелие: учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 376 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Точное сельское хозяйство : учебник для ВО / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков, В. В. Якушев [и др.] ; под ред. Е. В. Труфляка. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 512 с.
4. 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>.
5. 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>.

Дополнительная учебная литература

1. Точное земледелие : учебное пособие / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 164 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9780>.
2. 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>.
3. Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем / Н. Ю. Курченко, Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 45 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/d51/d512ce7d30a901b04a8fa50018300121.pdf>.
4. 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>.

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>.

6. 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>.

9 Перечень ЭБС, профессиональных баз данных, информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»:

1. Точное земледелие : учебное пособие / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 164 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9780>.

2. 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>.

3. Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем / Н. Ю. Курченко, Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 45 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/d51/d512ce7d30a901b04a8fa50018300121.pdf>.

4. 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>.

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>.

6. 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>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Цифровизация в растениеводстве : методические указания / сост. Е. В. Труфляк. – Краснодар, 2022. – 93 с. Режим доступа: (в процессе размещения на портале)

2. 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>.

3. 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>

Освоение дисциплины обучающимися производится в соответствии с локальными нормативными актами:

- Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»;
- Пл КубГАУ 2.5.18 «Организация образовательной деятельности по программам бакалавриата»;
- Пл КубГАУ 2.5.29 «О формах, методах и средствах, применяемых в учебном процессе».

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

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://www.elibrary.ru/
2.	Росстат	Универсальная	https://rosstat.gov.ru
3.	Росинформагротех	Универсальная	https://rosinformagrotech.ru

12 Материально-техническое обеспечение для 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Цифровизация в растениеводстве	Помещение №110 МХ, посадочных мест — 72; площадь — 64,9м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета механизации
2.	Цифровизация в растениеводстве	Помещение №347 МХ, посадочных мест — 28; площадь — 40,4м ² ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета механизации

№ 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
3.	Цифровизация в растениеводстве	Помещение №218 МХ, площадь — 63,1м ² ; 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, здание учебного корпуса факультета механизации
4.	Цифровизация в растениеводстве	Помещение №345 МХ, площадь — 61,6м ² ; Лаборатория "Центр прогнозирования и мониторинга в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации" (кафедры эксплуатации МТП) сплит-система — 1 шт.; кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета механизации
5.	Цифровизация в растениеводстве	Помещение №346 МХ, площадь — 84,3м ² ; Лаборатория "Ситуационный центр точного земледелия" (кафедры эксплуатации МТП) сплит-система — 2 шт.; технические средства обучения (проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 24 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета механизации
6.	Цифровизация в растениеводстве	Помещение №211 а НОТ, посадочных мест – 30; площадь – 47,1м ² ; помещение для самостоятельной работы обучающихся. кондиционер – 2 шт.; технические средства обучения (принтер – 2 шт.;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, корпус факультета заочного обучения

№ 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		<p>экран – 1 шт.;</p> <p>проектор – 1 шт.;</p> <p>сетевое оборудование – 1 шт.;</p> <p>ибп – 1 шт.;</p> <p>компьютер персональный – 6 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель);</p>	

Приложение

к рабочей программе дисциплины «Цифровизация в растениеводстве»

*Практическая подготовка по дисциплине
«Цифровизация в растениеводстве»*

Практические занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
Применение систем технического зрения в цифровом земледелии Системы технического зрения Компьютерное стереозрение Лидар Термография Дистанционное определение свойств почвы Обнаружение сорняков и дифференцированное применение СЗР Обнаружение болезней растений	4	Помещение №218 МХ, площадь — 63,1м ² ; 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).