

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
доцент И.Н. Гужин



«15» май 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль: «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Название кафедры: «Электрификация и автоматизация АПК»

Квалификация: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Кинель 2019

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у магистрантов системы компетенций для решения профессиональных задач по эффективному использованию современных цифровых технологий в АПК.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение основных тенденций цифровой трансформации сельского хозяйства;
- изучение состава и аппаратно-программного исполнения современных средств цифровизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- изучение методик и овладение навыками применения цифровых технологий сельскохозяйственного назначения;
- формирование умения обосновывать выбор цифровых технологий для контроля и управления сельскохозяйственными процессами, машинами и оборудованием.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Современные цифровые технологии в АПК» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули) учебного плана, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 курсе в очной форме обучения, в 3 и 4 семестрах на 2 курсе в заочной форме обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен и готов организовывать на предприятиях АПК высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства и хранения сельскохозяйственной продукции	Демонстрирует знание современного оборудования и цифровых технологий для контроля и автоматизации технологических процессов в АПК.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	3 (11)
Аудиторная контактная работа (всего)		54	54	54
в том числе:	Лекции	22	22	22
	Практические занятия	32	32	32
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		90	5,05	90
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	38	2,7	38
	Подготовка к практическим занятиям	16	-	16
СРС в сессию:	Экзамен	36	2,35	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	экзамен
Общая трудоемкость, час.		144	59,05	144
Общая трудоемкость, зачетные единицы		4	-	4

для заочной формы

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	3	4
Аудиторные занятия (всего)		22	22	18	4
в том числе:	Лекции	10	10	10	-
	Практические занятия	12	12	8	4
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		122	2,35	54	68
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	107	-	50	57
	Подготовка к практическим занятиям	6	-	4	2
СРС в сессию:	Экзамен:	9	2,35	-	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	-	экзамен
Общая трудоемкость, час.		144	24,35	72	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		4	-	2	2

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	Общие сведения об использовании цифровых технологий в сфере аграрного производства	2
2	Основные направления цифровой трансформации сельского хозяйства. Big Data и цифровые двойники.	2
3	Геоинформационные онлайн-сервисы (цифровые платформы) для мониторинга соблюдения технологий и использования техники в растениеводстве.	2
4	Навигационные системы для растениеводства.	2
5	Технологии дистанционного мониторинга сельскохозяйственных объектов (мультиспектральная съемка, гиперспектральная съемка).	2
6	Работа с мультиспектральными снимками. Что нам показывают индексы?	2

1	2	3
7	Метеонаблюдение и мониторинг состояния условий возделывания сельскохозяйственных культур. Использование системы интеллектуального прогнозирования условий	2
8	Применение роботов в растениеводстве и животноводстве	2
9	Применение в сельском хозяйстве искусственного интеллекта и его обучение.	2
10	Планирование производственных процессов в сельском хозяйстве с использованием цифровых технологий.	2
11	Экономическая оценка и оптимизация технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием цифровых технологий.	2
Всего:		22

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	Общие сведения об использовании цифровых технологий в сфере аграрного производства.	1
2	Геоинформационные онлайн-сервисы (цифровые платформы) для мониторинга соблюдения технологий и использования техники в растениеводстве.	2
3	Технологии дистанционного мониторинга сельскохозяйственных объектов (мультиспектральная съемка, гиперспектральная съемка).	1
4	Метеонаблюдение и мониторинг состояния условий возделывания сельскохозяйственных культур. Использование системы интеллектуального прогнозирования условий	2
5	Применение роботов в растениеводстве и животноводстве. Применение в сельском хозяйстве искусственного интеллекта и его обучение.	2
6	Экономическая оценка и оптимизация технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием цифровых технологий.	2
Всего:		10

4.3 Тематический план практических занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	Основные принципы создания и использования Big Data в сельском хозяйстве.	2
2	Цифровые средства формирования Big Data, первичной обработки и формирования «базы знаний».	2
3	Планирование полевых работ с использованием ГИС-платформ Глонассофт, Агросигнал, АНТ	6

1	2	3
4	Телеметрия работы сельскохозяйственной техники в поле на платформе Глонассофт, Агросигнал, АНТ	6
5	Цифровые системы оповещения и контроля технического состояния с.х. машин и оборудования	2
6	Международные стандарты цифровых интерфейсов связи и их использование в сельскохозяйственных агрегатах	2
7	Использование спутниковых снимков для контроля состояния полей	2
8	Анализ вегетационных индексов в ГИС-платформе EO Browser	2
9	Аппаратно-программные средства систем спутниковой навигации в точном земледелии	2
10	Создание карт-заданий реализации технологий дифференцированного внесения удобрений	2
11	Работа с системой интеллектуального прогнозирования метеоусловий при выборе сроков проведения операций	2
12	Оптимизация технологических процессов растениеводства с использованием цифровых технологий.	2
Всего:		32

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	Основные принципы создания и использования Big Data в сельском хозяйстве.	2
2	Планирование полевых работ с использованием ГИС-платформ Глонассофт, Агросигнал, АНТ	2
3	Телеметрия работы сельскохозяйственной техники в поле на платформе Глонассофт, Агросигнал, АНТ	2
4	Анализ вегетационных индексов в ГИС-платформе EO Browser	2
5	Создание карт-заданий реализации технологий дифференцированного внесения удобрений	2
6	Работа с системой интеллектуального прогнозирования метеоусловий при выборе сроков проведения операций	2
Всего:		12

4.4 Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4.5 Самостоятельная работа

для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: <i>Применение технологии IoT (интернета вещей) в сельском хозяйстве.</i> <i>Применение технологии БПЛА в с/х.</i> <i>Цифровые технологии в управлении агрологистикой.</i> <i>Устройства индикации, записи и хранения информации</i> <i>Картографирование полей.</i> <i>Интеллектуальные датчики в системах картирования полей.</i> <i>Функции ISOBUS1. Система навигации и управления германской фирмы Claas.</i> <i>Системы автоматического подруливания в точном земледелии.</i> <i>Применение системы идентификации.</i>	38
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	16
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	36
	ИТОГО		90

для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печат-	107

		ных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: <i>Основные направления цифровой трансформации сельского хозяйства. Big Data и цифровые двойники.</i> <i>Навигационные системы для растениеводства.</i> <i>Планирование производственных процессов в сельском хозяйстве с использованием цифровых технологий.</i> <i>Работа с мультиспектральными снимками. Вегетационные индексы.</i> <i>Применение технологии IoT (интернета вещей) в сельском хозяйстве.</i> <i>Применение технологии БПЛА в с/х.</i> <i>Цифровые технологии в управлении агрологистикой.</i> <i>Устройства индикации, записи и хранения информации</i> <i>Картографирование полей.</i> <i>Интеллектуальные датчики в системах картирования полей.</i> <i>Функции ISOBUS. Система навигации и управления германской фирмы Claas.</i> <i>Системы автоматического подруливания в точном земледелии.</i> <i>Применение системы идентификации.</i>	
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы), ответы на контрольные вопросы.	6
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	9
	ИТОГО		122

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса

При ознакомлении с рабочей программой дисциплины особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения. Работу следует начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятель-

ного изучения. При ознакомлении с фондом оценочных средств необходимо определиться совместно с преподавателем составить список литературных источников, по выбранной тематике, на начальный этап.

5.2. Пожелания к изучению отдельных тем курса

При изучении тем практических занятий достаточным является: использование облачных сервисов ГИС-платформ Глонассофт, Агросигнал, АНТ, ЕО Browser. Знание аппаратно-программных средств современных систем спутниковой навигации и дистанционного зондирования земли, системы автоматической идентификации, автоматизированные системы управления и диспетчеризации технологических процессов.

5.3. Рекомендации по работе с литературой

Согласно требований федерального государственного стандарта высшего профессионального образования основным литературным источником по данной дисциплине являются:

1. Машков, С.В. Навигационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Машков, Н.В. Крючина, В.А. Прокопенко, Т.С. Гриднева. – Электрон.дан. – Самара, 2018. – 155 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109439>. – Загл. с экрана.

Данные источники включают в себя изучаемые разделы по дисциплине, в том числе и вынесенные на самостоятельное изучение.

5.4. Советы по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Для того, чтобы избежать трудностей при ответах по вышеперечисленным вопросам, рекомендуем при подготовке к экзамену более внимательно изучить вышеперечисленные разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических занятий, ресурсов «Интернет».

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1. Основная литература:

6.1.1. Машков, С.В. Навигационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Машков, Н.В. Крючина, В.А. Прокопенко, Т.С. Гриднева. – Электрон.дан. – Самара, 2018. – 155 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109439>. – Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература:

6.2.1. Борисов, А.М. Программируемые устройства автоматизации : учебное пособие [Текст] / А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 186 с.
<http://window.edu.ru/resource/558/77558>.

6.2.2. Втюрин, В.А. Современные проблемы науки и производства в области автоматизации : учебное пособие [Текст]. – СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – 103 с.
<http://window.edu.ru/resource/059/77059>.

6.2.3. Шошина, К.В. Геоинформационные технологии и дистанционное зондирование. Часть I: учебное пособие [Электронный ресурс] / Р.А. Алешко, К.В. Шошина. — Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2014. — 76 с.— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/552845>.

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License -- educational --EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>.

6.4.2. Национальный цифровой ресурс «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.2. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.4.3. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3318 (Лаборатория автоматики). Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд лабораторный "Изучение работы логического контроллера" Стенд лабораторный "Изучение работы позиционного регулятора" Панель управления орошением «Valley Pro2 Control Panel»
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3313 (Лаборатория электроснабжения) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).
3	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам. Текущему контролю подлежат посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Темы практических занятий

1. Основные принципы создания и использования Big Data в сельском хозяйстве.
2. Цифровые средства формирования Big Data, первичной обработки и формирования «базы знаний».
3. Планирование полевых работ с использованием ГИС-платформ Глонассофт, Агросигнал, АНТ
4. Телеметрия работы сельскохозяйственной техники в поле на платформе Глонассофт, Агросигнал, АНТ
5. Цифровые системы оповещения и контроля технического состояния с.х. машин и оборудования
6. Международные стандарты цифровых интерфейсов связи и их использование в сельскохозяйственных агрегатах
7. Использование спутниковых снимков для контроля состояния полей
8. Анализ вегетационных индексов в ГИС-платформе EO Browser
9. Аппаратно-программные средства систем спутниковой навигации в точном земледелии
10. Создание карт-заданий реализации технологий дифференцированного внесения удобрений
11. Работа с системой интеллектуального прогнозирования метеоусловий при выборе сроков проведения операций
12. Оптимизация технологических процессов растениеводства с использованием цифровых технологий.

Критерии и шкала оценки при защите работ

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, демонстрирует знание современного оборудования и цифровых технологий для контроля и автоматизации технологических процессов в АПК, знает как внедрить и использовать на предприятиях АПК современные цифровые технологии, а также как оптимизировать технологические процессы на основе получаемой информации.

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим знаниями по поставленному вопросу, если они не знают современное оборудование и цифровые технологии для контроля и автоматизации технологических процессов в АПК, не знает как внедрить и использовать на предприятиях АПК современные цифровые технологии, а также как оптимизировать технологические

процессы на основе получаемой информации и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные направления применения геоинформационных систем в агропромышленном комплексе.
2. Современные системы навигации для сельскохозяйственных машин.
3. Назначение систем контроля и мониторинга техники на сельскохозяйственных предприятиях.
4. Системы точного земледелия.
5. Назначение и принцип работы автопилотов для сельскохозяйственной техники.
6. Назначение и принцип работы систем параллельного вождения для сельскохозяйственной техники.
7. Понятия: модель, моделирование, данные, база данных (банк данных).
8. Аспекты рассмотрения данных об объектах и явлениях в геоинформационных системах.
9. Понятия: цифровая модель местности, цифровая карта, электронная карта.
10. Векторные и растровые модели данных. В чем их отличие?
11. Послойный принцип организации информации в геоинформационных системах.
12. Понятие спутниковой навигационной системы.
13. Основные элементы спутниковой системы навигации.
14. Характеристика современных спутниковых навигационных систем.
15. Отличие глобальных навигационных систем от региональных.
16. Отличия навигационной системы от системы дифференциальной коррекции и мониторинга.
17. Области применения ГИС в агропромышленном комплексе в зависимости от перечисленных систем.
18. Понятие «дистанционное зондирование земли».
19. Отличие между активными и пассивными методами дистанционного зондирования земли.
20. Основные способы получения материалов дистанционного зондирования земли.
21. Основные области применения дистанционного зондирования земли.
22. Назначение измерительных информационных систем.
23. Основные функции измерительных информационных систем.
24. Роль ИИС в системах автоматического контроля, управления, диагностики, распознавания образов, АСУТП и АСУП.
25. Назначение математических моделей объектов измерений и исследований.
26. Особенности устройств ввода-вывода информации.
27. Протокол Profibus.
28. Классификация устройств отображения информации.

29. Функции и основные особенности систем автоматического контроля.
30. Сходства и различия измерительных систем и систем автоматического контроля.
31. Структурная схема системы автоматического контроля с параллельным выполнением операций.
32. Структурная схема систем автоматического контроля параллельного и последовательного действий.
33. Трудности создания измерительных информационных и управляющих систем тракторов.
34. Встроенные средства контроля технологических характеристик информационно-измерительных систем?
35. Объем выборки для заданных вероятностей безотказной работы информационно-измерительных систем.
36. Конструктивная совместимость встроенных систем контроля.
37. Показатели и критерии эффективности использования техники.
38. Обеспечение технической, информационной, программной, метрологической и конструктивной совместимости всех функциональных элементов информационно-измерительных систем?
39. Состав и структура систем космической навигации и управления тракторов и сельхозмашин.
40. Состав и структура бортовых систем мобильной техники координатного земледелия.
41. Система мониторинга и учета работы с.х. машин и агрегатов от российских производителей
42. Состав и структура системы мониторинга и учета работы мобильных с.х. агрегатов и транспорта на основе платформы «ГЛОНАСС-Софт».
43. Состав и структура системы мониторинга и учета работы мобильных с.х. агрегатов и транспорта «ГЛОНАСС-Софт» «АгроТехнология 2.0».
44. Направления использования больших данных в сельском хозяйстве.
45. Условия больших данных общественного пользования
46. Условия больших данных частного пользования
47. Формирование Big Data в сельском хозяйстве.
48. Задачи, решаемые первичной обработкой Big Data
49. Программное обеспечение для анализа Big Data.
50. Методы машинного обучения на анализе Big Data.
51. Реализация технологий дифференцированного внесения удобрений.
52. Создание карт-заданий реализации технологий дифференцированного внесения удобрений.
53. Использование режимов on-line и off-line для дифференцированного внесения удобрений.
54. Экономический эффект от реализации дифференцированного внесения удобрений.
55. Точность прогнозирования метеоусловий?
56. Факторы в модели прогнозирования метеоусловий при выборе сроков проведения операций.

57. Датчики для формирования прогнозов метеоусловий при выборе сроков проведения операций.
58. Оптимизация технологических процессов в растениеводстве с использованием цифровых технологий;
59. Критерии оптимизации технологических процессов в растениеводстве с использованием цифровых технологий;
60. «Цифровой двойник» объекта оптимизации.

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, демонстрирует знание современного оборудования и цифровых технологий для контроля и автоматизации технологических процессов в АПК, умеет свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает не критичные неточности в ответах.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа преду-

		смотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий и решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (практические задания);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме защиты курсового проекта и экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам; письменная работа). Оценка по результатам

экзамена — «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

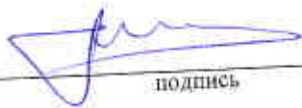
Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по практическим и ситуационным заданиям (отчет)	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тематика практических и ситуационных заданий
2	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры «Электрификация
к.т.н., доцент Ишкин П.А.

и автоматизация АПК»,


подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» «13» мая 20 19 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
к.э.н., доцент С.В. Машков


подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
к.т.н., доцент С.В. Денисов


подпись

Руководитель ОПОП ВО
к.т.н., доцент Т.С. Гриднева


подпись

Начальник УМУ
к.т.н., доцент С.В. Краснов


подпись