

Рабочая программа дисциплины
разработана

д.т.н. Будников Д.А.
(степень, звание, ФИО)

Рабочая программа дисциплины
рассмотрена и принята на засе-
дании кафедры общенаучных и
специальных дисциплин

Протокол № 2 от « 15 » апреля 2024г.

Руководитель магистерской
программы

Вино
(подпись) к.т.н. Виноградова А.В.
(ФИО)
« 15 » апреля 2024г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела образования

Е.С.
(подпись) Курбанова Е.С.
(ФИО)
« 15 » апреля 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Роль дисциплины в формировании компетенций	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Формирование компетентностной траектории обучения по дисциплине	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
6. Программное обеспечение необходимое для освоения дисциплины	9
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (фонд оценочных средств)	9
9. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	13

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины (модуля) ФТД.01 Электроника в системах электроснабжения АПК для подготовки магистров по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности Электроснабжение.

Цель освоения дисциплины (модуля): формирование основных знаний и навыков, необходимых для применения электроники в решении задач, связанных с электроснабжением в сельском хозяйстве.

Место дисциплины (модуля) в учебном плане: дисциплина (модуль) ФТД.01 Электроника в системах электроснабжения АПК включена в факультативную часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана для подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, дисциплина осваивается в 2 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): *ПК-4*.

Краткое содержание дисциплины: Тема 1. Принципы электроники в системах электроснабжения АПК. Тема 2. Применение электроники в оптимизации систем электроснабжения АПК.

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа (2 зачётные единицы).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электроника в системах электроснабжения АПК» является формирование основных знаний и навыков, необходимых для применения электроники в решении задач, связанных с электроснабжением в сельском хозяйстве.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электроника в системах электроснабжения АПК» включена в факультативную часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана для подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, дисциплина осваивается в 3 семестре.

Материалы дисциплины основываются на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин Методы научных исследований, Системы централизованного электроснабжения объектов АПК, Моделирование в решении инженерных задач.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, применяются студентами в ходе изучения дисциплин Электрические сети и системы; Эксплуатация электротехнического и электроэнергетического оборудования; Микропроцессорная и микроконтроллерная техника в системах электроснабжения АПК, Автоматизированные системы управления в электроснабжении АПК, а также в процессе прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Электроника в системах электроснабжения АПК» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Роль дисциплины в формировании компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов соответствующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, представленных в Таблице 1.

Таблица 1

Перечень компетенций, необходимых для освоения дисциплины ФТД.01 Электроника в системах электроснабжения АПК

Код компетенции выпускника	Наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора компетенции выпускника	Код и наименование дескрипторов (планируемых результатов обучения выпускников)
Общепрофессиональные компетенции			
ПК-4	Способен применять современные информационные технологии для автоматизации и информатизации проектирования и эксплуатации устройств электроснабжения, в том числе при проведении научных исследований	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

4. Содержание дисциплины

Дисциплина «Электроника в системах электроснабжения АПК» в соответствии с учебным планом осваивается на 1 курсе в 2 семестре. Форма промежуточного контроля результатов освоения дисциплины: зачет.

4.1. Формирование компетентностной траектории обучения по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Таблица 2

Компетенции	Индикаторы	Дескрипторы	Содержание	Трудоемкость занятий по видам учебной работы				
				Л	ПЗ	ПКР	СР	Итого
1 курс 2 семестр								
ПК-4. Способен применять современные информационные технологии для автоматизации и информатизации проектирования и эксплуатации устройств электроснабжения, в том числе при проведении научных исследований числе при проведении научных исследований	ПК-4.1. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	ПК-4.1.1. Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	Электроника в системах электроснабжения АПК	6	4		25	35
		ПК-4.1.2. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		4	6		25	35
Зачет (контактная работа на промежуточном контроле)						2		2
Итого 2 семестр				10	10	2	50	72

4.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№	Наименование темы	Вид учебной деятельности	Дескрипторы	Кол-во часов
Электроника в системах электроснабжения АПК				
1	Тема 1. Принципы электроники в системах электроснабжения АПК.	Лекция №1. Введение в основные понятия и принципы работы электронных систем в АПК	ПК-4.1.1. ПК-4.1.2.	2
		Лекция №2. Изучение электронных компонентов, таких как диоды, транзисторы, интегральные схемы и т.д., и их применение в системах электроснабжения АПК.		2
		Лекция №3. Изучение методов контроля и регулирования электротехнических процессов с использованием электроники в АПК.		2
		Практическое занятие 1. Рассмотрение основных электронных схем и устройств, используемых в системах электроснабжения АПК, например, источники питания, преобразователи напряжения, регуляторы и т.д.		2
		Практическое занятие 2. Знакомство с основными электронными компонентами. Изучение диодов, транзисторов, резисторов, конденсаторов и других основных электронных компонентов. Определение их основных характеристик и принци-		2

		пов работы. Практическое исследование и измерение характеристик электронных компонентов с использованием измерительных приборов.		
		Самостоятельная работа 1. Изучение основных типов электронных схем, таких как усилители, генераторы, фильтры и др. Изучение программных средств для моделирования и проектирования электронных схем, например, SPICE-симуляторов.		25
2	Тема 2. Применение электроники в оптимизации систем электроснабжения АПК.	Лекция №4. Изучение принципов энергосбережения и оптимизации работы систем электроснабжения в АПК с использованием электроники.	ПК-4.1.1. ПК-4.1.2.	2
		Лекция №5. Исследование возможностей применения автоматизированных систем и устройств на основе электроники для повышения эффективности и надежности систем электроснабжения АПК.		2
		Практическое занятие 3. Рассмотрение современных технологий и методов управления энергопотреблением в сельском хозяйстве с помощью электроники.		2
		Практическое занятие 4. Примеры практического применения электроники в системах электроснабжения АПК, например, в автоматическом контроле полива, системах мониторинга и управления энергопотреблением и т.д.		2
		Практическое занятие 5. Изучение основных принципов работы автоматизированных систем управления энергопотреблением в АПК.		2
		Самостоятельная работа 2. Изучение методов и технологий мониторинга и управления энергопотреблением в АПК с использованием электроники. Создание простых моделей электронных схем и проведение симуляций их работы. Анализ результатов моделирования и оптимизация параметров схемы.		25
Зачет (контактная работа на промежуточном контроле)				2
Итого				72

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Выходные данные, объем	Наличие в библиотеке или адрес доступа на электронный ресурс	Кол-во экземпляров библиотеке
1	А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов	Аналоговая, цифровая и силовая электроника	Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 416 с.	https://e.lanbook.com/book/104973	-
2	Г. И. Грабко	Элементная база радиотехники и электроники. Часть 1. Электровакуумные приборы: Учебное пособие	Чита : ЗабГУ, 2019 — Часть 1 : Электровакуумные приборы — 2019. — 110 с.	https://e.lanbook.com/book/271967	-
3	Г. И. Грабко	Элементная база радиотехники и электроники. Часть 2. Полупроводниковые приборы	Чита : ЗабГУ, 2019 — Часть 2 : Полупроводниковые приборы — 2019. — 126 с.	https://e.lanbook.com/book/271970	-

4	Г. И. Грабко	Элементная база радиотехники и электроники. Часть 3. Основы аналоговой и цифровой схемотехники	Чита : ЗабГУ, 2019 — Часть 3 : Основы аналоговой и цифровой схемотехники — 2021. — 131 с.	https://e.lanbook.com/book/271973	-
---	--------------	--	---	---	---

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Выходные данные, объем	Наличие в библиотеке или адрес доступа на электронный ресурс	Кол-во экземпляров библиотеке
1	И. П. Матвеев	Основы электроники и микропроцессорной техники. Лабораторный практикум: учебное пособие	Минск : РИПО, 2015. — 131 с.	https://e.lanbook.com/book/131822	-
2	А. М. Константинов	Элементы и устройства электроники систем электроснабжения: Учебное пособие	Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 95 с.	https://e.lanbook.com/book/259421	-

Периодические издания

№ п/п	Наименование	Вид издания	Наличие в библиотеке или адрес доступа на электронный ресурс
1	Техника и оборудование для села	журнал	1 экз.
2	Электроэнергия. Передача и распределение	журнал	http://eepir.ru

Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование	Адрес доступа	Возможность доступа
<i>Электронные образовательные и информационные ресурсы</i>			
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/ Доступ с территории Научно-технической библиотеки ФНАЦ ВИМ	бесплатно, договор от 07.11.2019 №101НЕБ6308 (на 5 лет с последующей пролонгацией)
2	OAPEN — Open Access Publishing in European Networks — ресурс, представляющий более 1600 полнотекстовых книг в формате pdf по различным отраслям знаний: Society and social sciences; Humanities; Economics, finance, business and management; Law; Mathematics and science; Language; Earth sciences, geography, environment, planning.	http://www.oapen.org/home	бесплатно
3	AnyDynamics - высокопроизводительная среда для создания и отладки интерактивных многокомпонентных математических моделей сложных динамических систем	https://www.mvstudium.com/download.php	бесплатно
<i>Информационно-справочные системы</i>			
4	Национальная информационно-аналитическая система Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	http://elibrary.ru/	бесплатно
5	Университетская информационная система «Россия».	https://uisrussia.msu.ru	бесплатно

6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам.	http://window.edu.ru	бесплатно
<i>Профессиональные базы данных</i>			
7	База данных Social Science Research Network (SSRN).	http://www.ssoar.info/	бесплатно
8	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science.	http://webofscience.com	бесплатно
9	Библиографическая и реферативная база данных Scopus.	http://www.scopus.com	бесплатно

Методические указания, рекомендации и другие материалы
Не предусмотрено.

6. Программное обеспечение необходимое для освоения дисциплины

Не предусмотрено.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических занятий), текущего контроля, промежуточной аттестации.

Учебные аудитории (компьютерный класс) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФНАЦ ВИМ.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (фонд оценочных средств)

Контрольные задания для проведения текущего контроля по дисциплине (модулю)

Темы рефератов:

1. Применение электроники в системах электроснабжения сельского хозяйства.
2. Анализ энергоэффективности электронных систем в АПК.
3. Роль электроники в автоматизации процессов в сельском хозяйстве.
4. Оптимизация электротехнических процессов в системах электроснабжения АПК.
5. Электронные устройства и их применение в сельском хозяйстве.
6. Проблемы энергосбережения в системах электроснабжения АПК.
7. Инновационные технологии в электронике для сельского хозяйства.
8. Роль электроники в контроле и управлении системами электроснабжения АПК.
9. Применение солнечных и ветровых систем в электроснабжении АПК.
10. Автоматизация систем полива и орошения в сельском хозяйстве с использованием электроники.
11. Применение датчиков и систем мониторинга в электроснабжении АПК.
12. Электроника и управление энергетическими сетями в сельском хозяйстве.
13. Разработка и проектирование электронных систем для сельского хозяйства.
14. Применение Интернета вещей (IoT) в электроснабжении АПК.
15. Энергосберегающие технологии в электронике для сельского хозяйства.
16. Применение электронных систем в животноводстве и птицеводстве.
17. Электроника и автоматизация в процессе сбора и обработки сельскохозяйственных продуктов.
18. Проблемы качества электроснабжения в АПК и роль электроники в их решении.
19. Электроника и системы управления в теплицах и оранжереях.

20. Прогнозирование и оптимизация энергопотребления в системах электроснабжения АПК с использованием электроники.

Критерии защиты практических работ.

К защите практической работы студент обязан:

- предоставить полностью оформленную лабораторную работу с заполненными таблицами, графиками, расчетами (при наличии) и заключением;
- знать необходимый теоретический материал;
- уметь кратко рассказать о содержании проведённой им работы и обосновать выводы, сделанные в заключении;
- знать типы и виды данных, правила расчета прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений;
- уметь быстро приближенно производить оценку точности своих измерений;
- уметь решать практические задачи по теме данной работы.

Тест для промежуточной аттестации

Тест 1. Что такое электроника?

- а) наука о движении электрических зарядов;
- б) наука о создании и применении электронных устройств;
- в) наука о генерации и передаче электроэнергии;
- г) наука об электрических цепях.

Тест 2. Какая роль электроники в системах электроснабжения АПК?

- а) управление энергетическими процессами;
- б) мониторинг потребления энергии;
- в) оптимизация электротехнических процессов;
- г) использование возобновляемых источников энергии.

Тест 3. Что такое энергоэффективность в контексте электроники в АПК?

- а) количество энергии, которое потребляется электронными системами;
- б) эффективность использования энергии в электронных системах;
- в) соотношение между активной и реактивной мощностью в системах электроснабжения;
- г) количество энергии, которое производится с помощью возобновляемых источников энергии.

Тест 4. Какие технологии электроники применяются для оптимизации электротехнических процессов в АПК?

- а) солнечные системы;
- б) ветровые системы;
- в) датчики и системы мониторинга;
- г) инверторы и регуляторы напряжения.

Тест 5. Что такое IoT и как оно применяется в электроснабжении АПК?

- а) интернет вещей - сеть взаимосвязанных устройств, собирающих и обменивающихся данными;
- б) использование сети интернет для мониторинга и управления системами электроснабжения;
- в) управление системами электроснабжения с помощью мобильных приложений;
- г) технология беспроводной передачи энергии.

Тест 6. Какие проблемы электроснабжения возникают в АПК и как электроника может помочь их решить?

- а) нестабильность напряжения;
- б) высокое потребление энергии;
- в) низкое качество электроэнергии;
- г) использование технологий энергосбережения.

Тест 7. Что такое ИПУ?

- а) интерактивная панель управления;
- б) интерфейс передачи данных и управления;

в) интеллектуальный прибор учета.

Тест 8. Какая функция выполняется устройством ИПУ?

- а) регулирование напряжения;
- б) защита от перенапряжения;
- в) учет и контроль электроэнергии;
- г) преобразование переменного тока в постоянный.

Тест 9. Что такое солнечные панели?

- а) устройства для преобразования солнечной энергии в электрическую;
- б) устройства для нагрева воды с помощью солнечного излучения;
- в) устройства для очистки воздуха с помощью солнечной энергии;
- г) устройства для хранения солнечной энергии.

Тест 10. Что такое преобразователь частоты?

- а) устройство для изменения частоты переменного тока;
- б) устройство для преобразования переменного тока в постоянный;
- в) устройство для преобразования постоянного тока в переменный;
- г) устройство для стабилизации напряжения.

Тест 11. Какой элемент используется для хранения электрической энергии в системах электроснабжения?

- а) резистор;
- б) конденсатор;
- в) транзистор;
- г) диод.

Тест 12. Что такое инвертор?

- а) устройство для преобразования постоянного тока в переменный;
- б) устройство для преобразования переменного тока в постоянный;
- в) устройство для изменения частоты переменного тока;
- г) устройство для стабилизации напряжения.

Тест 13. Чему равна мощность, если известны напряжение и сила тока?

- а) $P = U / I$;
- б) $P = U * I$;
- в) $P = U + I$;
- г) $P = U - I$.

Тест 14. Что такое стабилизатор напряжения?

- а) устройство для стабилизации напряжения;
- б) устройство для преобразования постоянного тока в переменный;
- в) устройство для изменения частоты переменного тока;
- г) устройство для преобразования переменного тока в постоянный.

Тест 15. Что такое реле?

- а) устройство для усиления сигнала;
- б) устройство для преобразования сигнала;
- в) устройство для защиты от перенапряжения;
- г) устройство для управления электрическими контактами.

Тест 16. Какие элементы используются для сглаживания переменного тока?

- а) конденсаторы;
- б) резисторы;
- в) транзисторы;
- г) диоды.

Тест 17. Что такое тиристор?

- а) полупроводниковый прибор с двумя электродами;
- б) устройство для преобразования переменного тока в постоянный;
- в) устройство для изменения частоты переменного тока;
- г) устройство для стабилизации напряжения.

Тест 18. Что такое фильтр низких частот?

- а) устройство для фильтрации высоких частот;
- б) устройство для фильтрации низких частот;
- в) устройство для изменения частоты сигнала;
- г) устройство для усиления сигнала.

Тест 19. Что такое синхронный генератор?

- а) генератор, работающий с постоянным током;
- б) генератор, работающий с переменным током;
- в) генератор, синхронизированный с сетью;
- г) генератор, использующий солнечную энергию.

Тест 20. Что такое трансформатор?

- а) устройство для изменения частоты переменного тока;
- б) устройство для стабилизации напряжения;
- в) устройство для преобразования переменного тока в постоянный;
- г) устройство для изменения напряжения переменного тока.

Тест 21. Что такое резистор?

- а) устройство для преобразования электрической энергии;
- б) устройство для хранения электрической энергии;
- в) устройство для ограничения тока;
- г) устройство для усиления сигнала.

Тест 22. Что такое аккумулятор?

- а) устройство для хранения электрической энергии;
- б) устройство для преобразования электрической энергии;
- в) устройство для ограничения тока;
- г) устройство для усиления сигнала.

Тест 23. Какая роль электроники в системах электроснабжения АПК?

- а) управление энергетическими процессами;
- б) мониторинг потребления энергии;
- в) оптимизация электротехнических процессов;
- г) все вышеперечисленное.

Тест 24. Что такое энергоэффективность в контексте электроники в АПК?

- а) количество энергии, которое потребляется электронными системами;
- б) эффективность использования энергии в электронных системах;
- в) соотношение между активной и реактивной мощностью в системах электроснабжения;
- г) все вышеперечисленное.

Тест 25. Какие технологии электроники применяются для оптимизации электротехнических процессов в АПК?

- а) солнечные системы;
- б) ветровые системы;
- в) датчики и системы мониторинга;
- г) все вышеперечисленное.

9. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Зачет (1 курс 2 семестр)

Оценка	Критерии оценивания
Не зачтено	Ответ не содержит развёрнутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок. Поверхностное изучение материала или присутствует плагиат, обучающийся не умеет провести анализ проблемы, систематизировать информацию, обосновать и сделать выводы. Грубые ошибки в изложении материала. Студент не владеет информационными технологиями для представления информации. Не аргументированность рассуждений
Зачтено	Обучающийся дает развернутый ответ на основные проблемы, структуру вопроса. Способен раскрыть глубину и качество проработки темы, оригинальный и творческий подход, достаточное количество источников. Студент может провести анализ проблемы, систематизировать информацию, обосновать и сделать выводы. Правильная методика изложения материала, оригинальные методы разрешения проблемы, Обучающийся владеет информационными технологиями для представления информации. Аргументированность и самостоятельность рассуждений, умение вести дискуссию.