

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
кафедра Агроинженерии

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета \_\_

Стенина Н.А.



рабочая программа дисциплины (модуля)

## **Б1.Б.24 Электротехника, электроника и электропривод**

Учебный план

z23.05.01-18-1ИН.plx

Специальность 23.05.01

Наземные

транспортно-

технологические средства

Квалификация

**инженер**

Форма обучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Виды контроля на курсах:

экзамен - 3

в том числе:

контактная работа

25

самостоятельная работа

119

часы на контроль

9

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Кемерово 2018 г.

Программу составил(и):

Леонов Алексей Александрович



Рабочая программа дисциплины

**Электротехника, электроника и электропривод**

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

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

составлена на основании учебного плана:

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
утвержденного учёным советом вуза от 26.04.2018 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**агроинженерии**

Протокол №1 от 3 сентября 2018 г.

Срок действия программы, 2018-2024 уч.г.

Зав. кафедрой  Санкина О..В.

Рабочая программа одобрена и утверждена методической  
комиссией инженерного факультета

Протокол №\_1\_ от 04.09.2018 г.

Председатель методической комиссии



---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

подпись      расшифровка

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

подпись      расшифровка

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

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

подпись      расшифровка

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

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

подпись      расшифровка

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является получение обучающимися знаний в области электрических цепей постоянного, однофазного и трехфазного переменного тока, трансформаторов, элементной базы электроники, а также освоение устройства и принципов работы электрооборудования машин и установок.

Задачи дисциплины:

- изучение основ расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей и электроники;
- изучение устройства и принципа действия электрических машин;
- овладение приемами сборки электрических схем и применения электроизмерительных приборов;
- овладение приемами эффективной и безопасной эксплуатации электрооборудования;
- формирование:
  - мотивации и способностей для рационального применения электрической энергии;
  - способностей к решению научно-исследовательских и прикладных задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Входной уровень знаний:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	Электрооборудование технических средств АПК
2.2.3	Энергетические установки технических средств АПК
2.2.4	Проектирование технических средств АПК

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

**ПК-11: способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования**

**Знать:**

Уровень 1	параметры технологических процессов эксплуатации и производства, способы и методы контроля
Уровень 2	
Уровень 3	

**Уметь:**

Уровень 1	пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами, осуществлять контроль за параметрами эксплуатации и технологических процессов производства
Уровень 2	
Уровень 3	

**Владеть:**

Уровень 1	навыками проведения контроля за параметрами эксплуатации и технологических процессов производства и технологического оборудования, а также при исследовании, проектировании, производстве
Уровень 2	
Уровень 3	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	параметры технологических процессов эксплуатации и производства, способы и методы контроля.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами, осуществлять контроль за параметрами эксплуатации и технологических процессов производства.
3.2.2	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками проведения контроля за параметрами эксплуатации и технологических процессов производства и технологического оборудования, а также при исследовании, проектировании, производстве.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень сформ-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	<b>Раздел 1. Основные понятия и величины, характеризующие электрические цепи.</b>							
1.1	Основные понятия и величины, характеризующие электрические цепи. /Лек/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
1.2	Основные понятия и величины, характеризующие электрические цепи. /Ср/	3	8	ПК-11	ПК-11, 31		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
	<b>Раздел 2. Разветвленная электрическая цепь</b>							
2.1	Разветвленная электрическая цепь /Лек/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
2.2	Разветвленная электрическая цепь /Ср/	3	8	ПК-11	ПК-11, 31,У1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
	<b>Раздел 3. Цепи переменного тока.</b>							
3.1	Цепи переменного тока. /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31,У1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
3.2	Цепи переменного тока. /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
3.3	Цепи переменного тока. /Ср/	3	8	ПК-11	ПК-11, 31,У1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
	<b>Раздел 4. Символический ( комплексный ) метод расчета цепей переменного тока</b>							
4.1	Символический ( комплексный ) метод расчета цепей переменного тока /Лек/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
4.2	Символический ( комплексный ) метод расчета цепей переменного тока /Ср/	3	10	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
	<b>Раздел 5. Трехфазные цепи</b>							
5.1	Трехфазные цепи /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
5.2	Трехфазные цепи /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест

5.3	Трехфазные цепи /Ср/	3	10	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 6. Расчет магнитных цепей</b>								
6.1	Расчет магнитных цепей /Лек/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
6.2	Расчет магнитных цепей /Ср/	3	10	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 7. Трансформаторы</b>								
7.1	Трансформаторы /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
7.2	Трансформаторы /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
7.3	Трансформаторы /Ср/	3	10	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 8. Электрические машины. постоянного тока.</b>								
8.1	Электрические машины. постоянного тока. /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31,У1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
8.2	Электрические машины. постоянного тока. /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
8.3	Электрические машины. постоянного тока. /Ср/	3	10	ПК-11	ПК-11, 31,У1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 9. Трехфазный асинхронный двигатель</b>								
9.1	Трехфазный асинхронный двигатель /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31,У1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
9.2	Трехфазный асинхронный двигатель /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
9.3	Трехфазный асинхронный двигатель /Ср/	3	10	ПК-11	ПК-11, 31,У1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 10. Синхронные машины</b>								
10.1	Синхронные машины /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31,У1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
10.2	Синхронные машины /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест

10.3	Синхронные машины /Ср/	3	4	ПК-11	ПК-11, 31,У1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 11. Полупроводниковые приборы</b>								
11.1	Полупроводниковые приборы /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31,У1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
11.2	Полупроводниковые приборы /Ср/	3	6	ПК-11	ПК-11, 31,У1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 12. Основы механики электропривода</b>								
12.1	Основы механики электропривода /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
12.2	Основы механики электропривода /Пр/	3	1	ПК-11	ПК-11, 31	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
12.3	Основы механики электропривода /Ср/	3	6	ПК-11	ПК-11, 31		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 13. Элементы проектирования электроприводов</b>								
13.1	Элементы проектирования электроприводов /Лек/	3	0,5	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
13.2	Элементы проектирования электроприводов /Ср/	3	7	ПК-11	ПК-11, 31,У1,В1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 14. Эксплуатация электрооборудования, охрана труда и электробезопасность</b>								
14.1	Эксплуатация электрооборудования, охрана труда и электробезопасность /Ср/	3	12	ПК-11	ПК-11, У1,В1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест
<b>Раздел 15. Промежуточная аттестация</b>								
15.1	/Экзамен/	3	9	ПК-11	ПК-11		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Собеседование, тест

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы к экзамену

1. Физические основы электричества. Понятие электрического поля его характеристики. Классификация веществ по электропроводности и их поведение в электрическом поле. Понятие электрического потенциала и разности потенциалов.
2. Понятие электрического тока его характеристики. Сопротивление и проводимость проводников, зависимость сопротивления проводников от физических условий. Физическая сущность электрического сопротивления.
3. Электродвижущая сила, понятие напряжения. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников, формулы эквивалентного преобразования.
4. Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей с несколькими источниками энергии (составить пример решения в общем виде).
5. Метод контурных токов для расчета сложных электрических цепей (составить пример решения в общем виде).

6. Электромагнетизм. Понятие магнитного поля его характеристики. Закон Ампера. Магнитное поле в веществе природа явления ферромагнетизма.
7. Закон полного тока для магнитной цепи. Расчет магнитных цепей.
8. Электромагнитная индукция, правило Ленца, самоиндукция, взаимоиנדукция.
9. Электроизмерительные приборы и измерения. Классификация методов и средств измерения. Понятие погрешности. Классификация погрешностей измерения, причины возникновения и методы устранения. Классификация измерительных систем и схемы включения электроизмерительных приборов.
10. Понятие переменного тока, величины его характеризующие. Схема и принцип работы простейшего генератора переменного тока. Форма кривой переменного тока, действующие и амплитудные значения переменного тока. Преимущества переменного тока перед постоянным.
11. Представление синусоидальных величин в виде векторных диаграмм. Понятие сдвига фаз. Сопротивления и мощности в цепях переменного тока виды и методы определения.
12. Колебательный контур, понятие резонанса токов и резонанса напряжения, условия возникновения этих явлений.
13. Понятие трехфазного переменного тока, величины его характеризующие. Схема и принцип работы простейшего генератора трехфазного переменного тока. Преимущества трехфазного переменного тока перед однофазным.
14. Схемы соединения источников и приёмников электрической энергии в трёхфазных цепях переменного тока. Понятие и соотношения фазных и линейных величин. Мощность трехфазной системы переменного тока.
15. Трансформаторы устройство и принцип действия. Физические процессы в трансформаторе, уравнение ЭДС. Опыт холостого хода и короткого замыкания.
16. Трёхфазные трансформаторы устройство и принцип действия. Параллельная работа трёхфазных трансформаторов.
17. Трансформаторы специального назначения: трехобмоточный трансформатор, автотрансформатор, трансформатор для дуговой сварки, измерительные трансформаторы тока и напряжения.
18. Трансформаторы специального назначения: трансформатор для преобразования числа фаз, трансформаторный стабилизатор напряжения, магнитный усилитель, трансформатор для преобразования частоты.
19. Трёхфазный асинхронный двигатель переменного тока устройство и принцип действия. Принцип образования вращающегося магнитного поля. Основные величины характеризующие работу трёхфазного асинхронного двигателя.
20. Потери и КПД асинхронного двигателя, уравнение крутящего момента, механическая характеристика асинхронного двигателя.
21. Рабочие характеристики асинхронного двигателя, пуск регулирование частоты вращения и торможение асинхронного двигателя.
22. Однофазные асинхронные двигатели переменного тока устройство, особенности конструкции, принцип действия, схемы включения и механические характеристики однофазных асинхронных двигателей.
23. Двухфазный конденсаторный двигатель, однофазный двигатель с явно выраженными полюсами, использование трехфазного двигателя в качестве однофазного.
24. Специальные режимы работы асинхронных машин: индукционные регуляторы и фазорегуляторы, асинхронный преобразователь частоты, электромагнитная асинхронная муфта.
25. Специальные режимы работы асинхронных машин: сельсины, поворотные трансформаторы.
26. Синхронные машины переменного тока. Конструкция, принцип действия, основные уравнения синхронного генератора.
27. Синхронные машины переменного тока. Конструкция, принцип действия, основные уравнения синхронного двигателя. Система пуска синхронного двигателя.
28. Реактивный синхронный двигатель. Шаговые двигатели. Коллекторный двигатель переменного тока.
29. Машины постоянного тока, конструкция и принцип действия. Режимы работы машин постоянного тока.
30. Конструкция и принцип работы щеточного механизма. Устройство обмоток якоря машин постоянного тока.
31. Двигатели постоянного тока, конструкция и принцип действия. Режимы работы, схемы включения.
32. Электромашинные усилители, одноякорные преобразователи, тахогенераторы постоянного тока.
33. Электровacuумные приборы, устройство, общие принципы работы, двухэлектродная лампа.
34. Электровacuумные приборы, устройство, общие принципы работы, трехэлектродная лампа.
35. Электровacuумные приборы, устройство, общие принципы работы, четырехэлектродная лампа.
36. Электронно-лучевая трубка устройство, принцип работы. Электронно-лучевой осциллограф.
37. Строение и электропроводность полупроводников, полупроводниковый p-n переход.
38. Полупроводниковые диоды, обозначение, классификация, применение, устройство. Выпрямительные диоды их вольт-амперная характеристика, основные параметры.
39. Стабилитроны их вольт-амперная характеристика, обозначение, основные параметры.
40. Туннельные и обращенные диоды их вольт-амперная характеристика, обозначение, основные параметры.
41. Биполярные транзисторы, устройство, принцип действия, обозначение, методы изготовления, разновидности, схемы включения транзисторов и принцип работы в схеме.
42. Полевые транзисторы, виды. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом их вольт-амперная характеристика, обозначение, основные параметры.
43. Полевые транзисторы с изолированным затвором, принцип действия, конструкция, вольт-амперная характеристика, обозначение, основные параметры.
44. Схемы включения полевых транзисторов, схемы усилительных каскадов на полевых транзисторах.
45. Тиристоры, устройство, принцип действия, обозначение, методы изготовления, разновидности, вольт-амперная характеристика, основные параметры.
46. Интегральные микросхемы, история развития, устройство, принцип действия, обозначение, методы изготовления, разновидности, основные параметры.
47. Операции, реализуемые логическими элементами, описание, обозначение таблицы истинности.



48. Триггеры и регистры виды, схемы принципы работы.  
 49. Электропривод, понятие, назначение, виды Эл. Привода.  
 50. Уравнение движения Эл. привода. Режимы работы Эл. Приводов. Приведение моментов и моментов инерции.  
 51. Механические и электромеханические характеристики электродвигателей. Классификация механических характеристик электродвигателей по степени жесткости. Определение координат установившегося режима, проверка устойчивости статического режима.  
 52. Виды исполнений Эл. двигателей по условиям окружающей среды, конструктивным особенностям и условиям эксплуатации.  
 53. Общая методика выбора электропривода.  
 54. Классификация режимов работы. Методы определения мощности для различных режимов работы. Аппаратура автоматического управления и защиты электропривода.  
 Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 6.1 Перечень программного обеспечения

САПР "КОМПАС 3D V12" - Машиностроительная конфигурация

### 6.2 Перечень информационных справочных систем

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

Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия
1314	Лаборатория электротехники и электроники	Столы ученические 27шт., стол преподавателя 1шт., стулья 55 шт., тумбочка 2шт., доска меловая 1 шт., наглядные материалы: плакаты изготавливаются Подставка для паяльника, паяльник, пинцет, прибор М830, прибор М 832, прибор М890, компьютер Intel Pentium, осциллограф приставка к компьютеру, прибор стабилизированный БП 0-50В3, 0А НУ 5003, прибор цифровой, учебные плакаты	

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

#### 8.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ю.В. Бладыко и др.; под общ. ред. Ю.В. Бладыко	Сборник задач по электротехнике и электронике: учеб. пос.	Минск: Выш. шк., 2013
Л1.2	Терёхин В.Б., Дементьев Ю.Н.	Компьютерное моделирование систем электропривода: Учебное пособие	Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015

#### 8.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Москаленко В. В.	Электрический привод: Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
Л2.2	А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. - М.	Электропривод и электрооборудование: учебник	М. : Колосс, 2006, 2006

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

Э1	Система электронного обучения КГСХИ
Э2	Электронная библиотека: Znanium.com

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

- методические рекомендации для самостоятельной работы

