МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра теоретические основы электротехники

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Н.В. Кузьмин

" 26 " июня 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Красноярского ГАУ
Пыжикова Н.И.

" 26 " июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

ФГОС ВО

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
(код, наименование)

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Курсы 2

Семестр (*ы*) 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника инженер

Красноярск, 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 08.05.2026 - 01.08.2027

Составитель: Себин Алексей Викторович, старший преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» апреля 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» № 935 от 11.08.2020г. и профессионального стандарта: «Специалист в области механизации сельского хозяйства» №340 от21.05.2014г.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Теоретические основы электротехники» протокол № 9 «27» мая 2026 г.

Зав. кафедрой: Клундук Г. А., к.т.н., доцент

«27» мая 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики
протокол №9 «28» мая 2026г.

Председатель методической комиссии:
Носкова О.Е., к.п.н., доцент «28» мая 2026г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Кузнецов А.В., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили»
«28» мая 2026г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ **5**

1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ **5**

1.1. Внешние и внутренние требования 5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе 5

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ. **6**

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ **6**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **6**

4.1. Структура дисциплины 6
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины 7
4.3. Содержание модулей дисциплины 8
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия 10
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины 12
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения 12
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы 14

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ **14**

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **14**

6.1. Основная литература 14
6.2. Дополнительная литература 15
6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины 15
6.4. Программное обеспечение и интернет-ресурсы 15

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ **17**

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ **20**

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **20**

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **20**

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **22**

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД **23**

Аннотация

Дисциплина «*Электротехника*» является базовой частью дисциплин подготовки студентов по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». Дисциплина реализуется в институте «Инженерных систем и энергетики» кафедрой «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общекультурных компетенций и профессиональных компетенций выпускника:

1) ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения наземных транспортных средств, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью профессиональной деятельности направленной на решение инженерно-технических задач с учетом установленных требований.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *защиты практических работ* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (в кол-ве 16 часов), практические занятия (в кол-ве 32) часов, лабораторные занятия (в кол-ве 16 часов) и (80 часов) самостоятельной работы студента.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Учебная дисциплина «*Электротехника*» включена в ОПОП базовой части.

Реализация в дисциплине «*Электротехника*» требований ФГОС ВО ОПОП и учебного плана по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», должна формировать следующие компетенции:

общепрофессиональные (ОПК)

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения наземных транспортных средств, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к подготовке специалистов, призванных решать вопросы в области выбранной специальности подготовки – «Наземные транспортно-технологические средства».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины «*Электротехника*» являются знание математики, физики.

Содержание дисциплины «*Электротехника*» является логическим продолжением содержания дисциплин математики, физики и служит основой для освоения дисциплин: безопасность жизнедеятельности, метрология, стандартизация и сертификация.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью освоения учебной дисциплины «*Электротехника*» является формирование, основополагающих знаний, умений, навыков и компетенций у студентов в области выбранного профиля подготовки - комплексная защита объектов информатизации.

Задача освоения учебной дисциплины «*Электротехника*» - подготовка специалистов, умеющих производить обслуживание электрического оборудования.

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» студент должен достигнуть следующих результатов образования:

Знать: принципы построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем;

Уметь: применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов;

Владеть: методами определения точности измерений; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику.

Компетенции, формируемые в результате освоения: ОПК-1.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов).

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**144**
Контактная работа	**2**	**64**	**64**
Лекции (Л)	**-**	16	16
Практические занятия (ПЗ)	**-**	16	16
Лабораторные занятия		32	32
Самостоятельная работа (СРС)	**1,5**	**80**	**80**
в том числе:			
проработка лекционного материала	-	11	9
подготовка к практическим занятиям		20	20
изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу	**-**	18	18
подготовка к зачету	**-**	9	9
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ПЗ	СРС	
1	Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока	18	4	4	10	защита ПЗ, зачет

2	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	24	8	8	8	защита ПЗ, зачет
3	Переходные процессы	8	-	4	4	защита ПЗ, зачет
4	Анализ и расчет магнитных цепей	10	-	4	6	защита ПЗ, зачет
5	Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения	22	2	6	14	защита ПЗ, зачет
6	Основы электроники и электрические измерения	26	2	8	16	защита ПЗ, зачет
	ИТОГО 144					

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ, ПЗ	
Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока	**18**	**4**	**4**	**10**
Модульная единица 1.1 Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Основные законы для расчета и анализа электрических цепей. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей.	14	4	2	8
Модульная единица 1.2 Расчет нелинейных цепей постоянного тока.	4	0	2	2
Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	**24**	**8**	**8**	**8**
Модульная единица 2.1 Способы представления и параметры синусоидальных величин**.**	4	2	-	2
Модульная единица 2.2 Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами**.**	6	2	2	2
Модульная единица 2.3 Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями. Методы расчета цепей.	6	2	2	2
Модульная единица 2.4 Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей**.**	8	2	4	2
Модуль 3. Переходные процессы	**8**	**0**	**4**	**4**
Модульная единица 3.1 Основные понятия. Законы коммутации.	6	-	4	2
Модульная единица 3.2 Операторный метод расчета.	2	-	-	2
Модуль 4. Анализ и расчет магнитных цепей	**10**	**0**	**4**	**6**
Модульная единица 4.1 Основные понятия теории	10	-	4	6

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ, ПЗ	
электромагнитного поля и основные магнитные величины. Свойства ферромагнитных материалов. Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками.				
Модуль 5. Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения	**22**	**2**	**6**	**14**
Модульная единица 5.1. Трансформаторы**,** машины постоянного тока**,** асинхронные машины.	22	2	6	14
Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения и электрические измерения	**26**	**2**	**8**	**16**
Модульная единица 6.1 Измерение электрических величин. Источники вторичного электропитания.	26	2	8	16
ИТОГО	**144**	**16**	**64**	**80**

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока

Модульная единица 1.1. Основные определения и топологические параметры электрических цепей.

Рассматриваются схемы замещения источников питания, элементы топологии (узел, ветвь, контур), основные законы для расчета электрических цепей: закон Ома для участка цепи с пассивными элементами и для участка цепи, содержащего ЭДС; законы Кирхгофа. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей: понятие мощности, баланс мощностей в электрической цепи.

Модульная единица 1.2. Расчет нелинейных цепей постоянного тока

Расчет нелинейных цепей. Понятие о вольт-амперной характеристике (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов.

Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока

Модульная единица 2.1. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока

Рассматриваются аналитическое, графическое представление и параметры синусоидальных величин.

Модульная единица 2.2. Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами.

Способы представления и параметры синусоидальных величин. Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами, трехфазные цепи.

Модульная единица 2.3. Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями.

Методы расчета цепей при последовательном и параллельном соединении элементов, понятие полного сопротивления, векторные диаграммы.

Модульная единица 2.4 Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей.

Основные определения и понятия трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями

Модуль 3. Переходные процессы

Модульная единица 3.1. Основные понятия. Законы коммутации.

Рассматриваются основные понятия и законы коммутации, алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях постоянного тока с одним накопителем энергии.

Модульная единица 3.2. Операторный метод расчета.

Алгоритм расчета переходных процессов операторным методом, особенности составления операторных схем замещения.

Модуль 4. Анализ и расчет магнитных цепей

Модульная единица 4.1. Основные понятия теории электромагнитного поля и основные магнитные величины.

Основные величины, характеризующие магнитное поле и их единицы измерения; уравнения Максвелла, закон полного тока. Определения, классификация, законы магнитных цепей: кривые намагничивания, определения, классификацию, законы магнитных цепей. Методы расчета неразветвленных магнитных цепей, прямая и обратная задачи. Магнитные цепи с переменными магнитными потоками: особенности расчета магнитных цепей с переменными потоками, закон электромагнитной индукции.

Модуль 5. Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения

Модульная единица 5.1. Трансформаторы**,** машины постоянного тока**,** асинхронные машины.

Трансформаторы**:** назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов. Машины постоянного тока**:** устройство и принцип действия машин постоянного тока; механические характеристики. Асинхронные машины: устройство, принцип действия и характеристики асинхронных машин.

Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения

Модульная единица 6.1 Измерение электрических величин. Источники вторичного электропитания.

Рассматриваются электрические величины и их измерения, элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока**			**4**
	Модульная единица 1.1	Лекция № 1. Определение топологических параметров цепей (узел, ветвь, контур. Расчет электрической цепи с использованием закона Ома.	зачет, устный опрос	2
	Модульная единица 1.1	Лекция № 2. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. Расчет мощности источников и потребителей энергии.	зачет, устный опрос	2
2.	**Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока**			**8**
	Модульная единица: 2.1	Лекция № 3. Способы представления и параметры синусоидальных величин	зачет, устный опрос	2
	Модульная единица: 2.2	Лекция № 4. Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным	зачет, устный опрос	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		элементами**.**		
	Модульная единица: 2.3	Лекция № 5. Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями.	зачет, устный опрос	2
	Модульная единица: 2.4	Лекция № 6. Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей**.**	зачет, устный опрос	2
3.	**Модуль 5. Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения**			**2**
	Модульная единица: 5.1	Лекция № 7. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины.	зачет, устный опрос	2
4.	**Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения**			**2**
	Модульная единица: 6.1	Лекция № 8. Основы электроники: Электронные приборы, характеристики, параметры, назначение. Схемы полупроводниковых выпрямителей.	зачет, устный опрос	2
	ИТОГО			**16**

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока**			**8**
	Модульная единица 1.1. Расчёт электрических цепей.	Занятие № 1. Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.	отчет, защита ПЗ	2
	Модульная единица 1.2. Расчет нелинейных цепей постоянного тока.	Занятие № 2. Расчет нелинейных цепей постоянного тока**:** при последовательном и параллельном соединении элементов.	отчет, защита ПЗ	2
2.	**Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей**			**16**

[1] **Вид мероприятия**: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	переменного тока			
	Модульные единицы 2.2-2.3. Расчёт цепей однофазного синусоидального тока.	Занятия № 3,4. Расчёт неразветвленная цепь синусоидального переменного тока; разветвленная цепь синусоидального переменного тока; построение векторных и топографических диаграмм; баланс мощностей.	отчет, защита ПЗ	4
	Модульная единица 2.4. Расчет трехфазных цепей.	Занятие № 5. Расчёт параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой: построение векторных и топографических диаграмм; баланс мощностей.	отчет, защита ПЗ	2
	Модульная единица 2.4	Занятие № 6. Расчёт параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник: построение векторных и топографических диаграмм; баланс мощностей.	отчет, защита ПЗ	4
3.	**Модуль 3. Переходные процессы**			**8**
	Модульная единица 3.1. Переходные процессы в цепях постоянного тока	Занятие № 7, 8. Расчет и анализ переходных процессов в цепях постоянного тока классическим методом	отчет, защита ПЗ	4
4.	**Модуль 4. Анализ и расчет магнитных цепей**			**8**
	Модульная единица 4.1. Расчёт магнитных и нелинейных цепей.	Занятие № 9,10. Расчёт магнитных и нелинейных цепей**:** с постоянным намагничивающим током; с переменным намагничивающим током.	отчет, защита ПЗ	4
5.	**Модуль 5. Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения**			**12**
	Модульная единица 5.1. Трансформатор. Электрические машины. Асинхронный электродвигатель.	Занятие № 11. Расчёт параметров и основных характеристик однофазного трансформатора**.**	отчет, защита ПЗ	2
		Занятие № 12. Расчёт параметров и основных характеристик электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	отчет, защита ПЗ	2
		Занятие № 13. Расчёт параметров	отчет,	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
		асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.	защита ПЗ	
6.	**Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения**			**16**
	Модульная единица 6.1. Выпрямитель. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе.	Занятие № 14,15. Исследование выпрямителя при работе на различные виды нагрузки.	отчет, защита ПЗ	4
		Занятие № 16,17. Расчёт параметров однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе: ознакомление с устройством биполярных транзисторов и их свойствами; исследование работы усилителя с общим эмиттером.	отчет, защита ПЗ	4
	Итого			**64**

Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, а также для систематического изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется в виде выполнения практических заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа организуется в виде самостоятельного изучения материалов, самоподготовки к практическим занятиям и текущему контролю в виде защиты практических работ.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю в виде защиты практических работ.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Модуль 1	**Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока**	**10**
1	М.Е. 1.1	Подготовить темы раздела: Расчёт линейных электрических цепей постоянного тока. Понятие о вольт-	8

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		амперной характеристике (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов Подготовка к практическим занятиям.	
2	М.Е. 1.2	Подготовка к практическому занятию: расчет нелинейных цепей постоянного тока. Подготовить темы раздела: понятие о вольт-амперной характеристике (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов.	2
	Модуль 2	**Анализ и расчет линейных цепей переменного тока**	**10**
3	М.Е. 2.1-2.3	Подготовка к практическим занятиям: расчёт линейной электрической цепи синусоидального тока. Подготовка тем разделов: электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами, трехфазные цепи; сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями.	4
4	М.Е. 2.4	Подготовка к практическим занятиям и тем разделов: соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения; роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой»; симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником»; соотношение между фазными и линейными токами.	4
	Модуль 3	**Переходные процессы**	**6**
5	М.Е. 3.1.	Подготовка к практическим занятиям и тем разделов: расчёт переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии, индуктивными и емкостными элементами классическим метод. Операторный метод.	4
	Модуль 4	**Анализ и расчет магнитных цепей**	**12**
6	М.Е. 4.1	Подготовка тем раздела: свойства ферромагнитных материалов; определения, классификация, законы магнитных цепей; методы расчета неразветвленных магнитных цепей, прямая и обратная задачи.	6
		Подготовка к практическим занятиям и тем разделов: особенности расчета магнитных цепей с переменными потоками, закон электромагнитной индукции.	
	Модуль 5	**Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения**	**20**
7	М.Е. 5.1	Проработка теоретического материала по темам разделов: работа трансформатора под нагрузкой, мощность потерь, векторная диаграмма и внешняя характеристика; трехфазные трансформаторы, схема и группа соединения.	4
		Проработка теоретического материала по темам разделов: синхронные машины; двигатели постоянного тока.	4
		Проработка теоретического материала по теме раздела: однофазные асинхронные машины, особенности пуска.	4
		Проработка конспектов занятий, учебных изданий по теме раздела: типы машин по конструкции ротора, виды характеристик; синхронный двигатель.	2
	Модуль 6	**Основы электроники и электрические измерения и**	**20**

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
электрические измерения			
8	6.1	Подготовка к опросу по теме раздела согласно рабочему плану: электрические величины и их измерения, элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов. Подготовка к практическим занятиям по темам разделов: исследование выпрямителя при работе на различные виды нагрузки; измерения в цепях постоянного и переменного тока.	16
ВСЕГО			**80**

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебным планом не предусмотрены

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1. Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения наземных транспортных средств, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	8	14-17	М6		отчет, защита ПЗ

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
1.1	Электротехника и электроника	Петленко Б. И. и др.	Москва: Академия	2010	319
1.2	Электротехника и электроника	Гальперин М. В.	М.: ФОРУМ	2010	479
1.3	Электротехника и основы электроники (ЭБС)	Белов Н. В. Волков Ю. С.	СПб.: Издательство «Лань»	2012	732
1.4	Электротехника и основы электроники (ЭБС)	Иванов И. И. Соловьев Г. И., и др.	СПб.: Издательство «Лань»	2012	736

6.2. Дополнительная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
2.1	Электротехника и электроника	Горелов С. В.	Красноярск: Красс: ГАУ	2006	295
2.2	Общая электротехника с основами электроники	Данилов И. А.	М. : Высшая школа	2000	751
2.3	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	М. : Высшая школа	2001	415
2.4	Электротехника и электроника**.** Электрические цепи	Жуков, С. П.	Красноярск: Красс: ГАУ	2010	93
2.5	Справочник по электротехнике и электрооборудованию	Алиев И. И.	М. : Высшая школа	2002	254
2.6	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	Рекус Г. Г., Чесноков В. Н.	М. : Высшая школа	1989	240

6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины

Рекомендуется следующий порядок изучения дисциплины:

1. Прочесть разделы учебника [1.1-1.4] и конспекты лекций.

2. Проанализировать решение задач, приведенных в учебниках, и самостоятельно решить несколько задач по каждой теме [2.3, 2.6].

6.4. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Office 2007 Russian Open License Pack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.
2. Справочная правовая система «Консультант+»
3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).
4. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2017 года).

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Теоретические основы электротехники» Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Дисциплина «*Электротехника*» Количество студентов _____

Общая трудоемкость дисциплины: лекции 16 час.; лабораторные работы 32 часов.; практические занятия 16 час.; СРС 80 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л	Электротехника и электроника	Петленко Б. И. и др.	Москва: Академия	2010	*		*		25	1
		Гальперин М. В.	М.: ФОРУМ	2010	*		*		25	2
ПЗ	Электротехника и электроника Ч.1, Ч. 2 (учебно-методическое пособие)	Жуков, С. П.	Красноярск : КрасГАУ	2009	*	*	*	*	25	Ч.1-30 Ч.2-30
Л, ПЗ	Теоретические основы электротехники Практикум	Мелешко М. И.	СПб.: Издательство «Лань»	2012		*	*			ЭБС Лань
ПЗ	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	М. : Высшая школа	2001 (доп)	*		*		25	1

Зав. библиотекой

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в следующих формах*:*

- *выполнение практических работ;*
- *защита практических работ.*
- *отдельно оцениваются личностные качества студента: (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита практических работ.*

Рубежная аттестация студентов производится согласно календарному учебному графику в следующих формах*: отчет; защита практических работ; по текущей успеваемости.*

Промежуточная аттестация по результатам семестра проходить в форме*: устного зачета.*

Требования для сдачи зачёта.

Студенты, обучающиеся по очной форме получают зачёт при выполнении следующих условий:

1) выполнение и защита практических работ.

Защита практических работ оценивается по четырехбальной шкале.

Оценка **«отлично»** (87-100 балов) ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка **«хорошо»** (73-86 бала) ставится студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** (60-72 бала) ставится студенту, который освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** (менее 60 балов) ставится студенту, который не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Оценка **«зачтено»** ставится студенту, который освоил основной материал, не имеет пробелов по отдельным темам и защитил работы на положительную оценку.

Менее 60%	не зачтено	неудовлетворительно
От 60% до 72%	зачтено	удовлетворительно
От 73% до 86%	зачтено	хорошо
От 87% до 100%	зачтено	отлично

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав УМКД.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (https://e.kgau.ru/).

Вопросы к зачету

1. Вопросы по теме «Электрические цепи постоянного тока»

1. Основные понятия и определения электрических цепей.
2. Схемы замещения электрических цепей.

3. Пассивные элементы электрических цепей и их свойства.
4. Активные элементы электрических цепей.
5. Классификация электрических цепей.
6. Преобразования схем электрических цепей.
7. Режимы работы источника электрической энергии постоянного тока.
8. Расчет цепей с использованием закона Ома.
9. Расчет цепей с использованием законов Кирхгофа.
10. Параллельное соединение активных и пассивных ветвей.
11. Метод эквивалентного преобразования
12. Метод эквивалентного преобразования соединений пассивных элементов звездой и треугольником
13. Особенности расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.

2. Вопросы по теме «Электрические цепи синусоидального тока»

14. Представление и параметры синусоидальных величин.
15. Особенности расчета однофазных цепей синусоидального тока.
16. Действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов
17. Комплексный метод анализа цепей синусоидального тока.
18. Анализ процессов в неразветвленных RL-цепях.
19. Анализ процессов в неразветвленных RC-цепях.
20. Анализ процессов в неразветвленных RLC-цепях.
21. Мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности.
22. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме.
23. Цепи с последовательным и параллельным соединением ветвей.
24. Трехфазная система питания потребителей электроэнергии.
25. Соединение звезда-звезда.
26. Определение линейных и фазных напряжений и токов.
27. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями для схемы «звезда» в случае симметричной нагрузки.
28. Назначение нейтрального провода в схеме соединения «звезда».
29. Соединение треугольник-треугольник.
30. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями для схемы «треугольник» в случае симметричной нагрузки.
31. Условия симметричной нагрузки в трехфазных цепях.
32. Выражения для активной, реактивной и полной мощностей трехфазной системы в случае симметричной и несимметричной нагрузки.

3. Вопросы по теме «Переходные процессы»

33. Понятие о переходных процессах, причины возникновения переходных процессов;
34. Основные положения классического метода анализа переходных процессов;
35. Переходные процессы в цепи первого порядка (на примере *RC*- или *RL*-цепи);
36. Операторное изображение функций времени. Основные свойства преобразования Лапласа;
37. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Схемы замещения элементов электрической цепи в операторной форме;
38. Анализ переходных процессов в электрических цепях операторным методом (на примере цепи первого порядка)

4. Вопросы по теме «Анализ и расчет магнитных цепей»

39. Магнитные цепи и ферромагнитные материалы.
40. Методы расчета простых магнитных цепей.

5. Вопросы по теме «Электромагнитные устройства и электрические машины»

41. Назначение, устройство и принцип работы двухобмоточного трансформатора.

42. Анализ работы трансформатора при холостом ходе и при нагрузке. Внешняя характеристика трансформатора.
43. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
44. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД).
45. Скольжение. Частота ЭДС статора и ротора. Схема замещения обмотки ротора и статора.
46. Вращающий момент асинхронного двигателя. Зависимость момента от скольжения.
47. Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя. Пуск в ход асинхронного двигателя. Реверсирование асинхронного двигателя.
48. Назначение, устройство и принцип действия генератора постоянного тока (ГПТ). Способы возбуждения ГПТ. ЭДС якоря. Внешние характеристики ГПТ.
49. Назначение, устройство и принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ). Вращающий момент ДПТ.
50. Механическая и рабочая характеристики ДПТ. Способы регулирования частоты вращения ДПД.

6. Вопросы по теме «Основы электроники и электрические измерения»

51. Основные этапы развития и области применения электроники. Основные типы электронных приборов.
52. Диоды и их свойства Разновидности диодов.
53. Устройство, принцип действия, схемы включения и параметры биполярных транзисторов.
54. Полевые транзисторы: устройство, основные параметры и характеристики.
55. Устройство тиристора. Его вольтамперная характеристика, область применения.
56. Схемы однофазных одно- и двухполупериодных выпрямителей. Схемы многофазных однополупериодных выпрямителей. Средние значения выпрямленного напряжения, коэффициенты пульсации. Простейшие сглаживающие фильтры.
57. Назначение и классификация электронных усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей.
58. Электронный усилитель на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером: назначение элементов, принцип действия.
59. Функциональная схема операционного усилителя (ОУ), условное обозначение; схемы инвертирующего и неинвертирующего ОУ, выходные характеристики. Функциональные узлы на ОУ.
60. Методы измерения и измерительные приборы.
61. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.
62. Погрешности измерений и классы точности.
63. Измерение сопротивлений.
64. Измерение активной мощности в цепях трехфазного тока.
65. Измерение тока. Расширение пределов измерения амперметров.
66. Измерение напряжения. Расширение пределов измерения вольтметров.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:

Календарный модуль 1 ($КМ_1$)	
Дисциплинарные модули (ДМ)	Рейтинговый балл
$ДМ_1$	12
$ДМ_2$	17
$ДМ_3$	11
$ДМ_4$	10
$ДМ_5$	9
$ДМ_6$	11

Календарный модуль 1 ($КМ_1$)	
Дисциплинарные модули (ДМ)	Рейтинговый балл
Зачет	20-30
Итого баллов в календарном модуле ($КМ_1$)	100

Рейтинг-план дисциплины

Модули	Модульная единица	Текущий контроль				Промежуточная аттестация	Итого баллов
		Лекции		Выполнеие ПЗ	Защита ПЗ		
		Ауд.	СРС				
Модуль 1.	ME1.1	0-2		0-2	0-1		0-12
	ME1.2	-	0-4	0-2	0-1		
Модуль 2.	ME2.1	0-1		-	-		0-17
	ME2.2			0-2	0-2		
	ME2.3	0-1		0-2	0-2		
	ME2.4	0-1		0-4	0-2		
Модуль 3.	ME3.1	0-1		0-4	0-2		0-11
	ME3.2	-	0-4	-	-		
Модуль 4.	ME4.1	-	0-4	0-4	0-2		0-10
Модуль 5.	ME5.1	0-1		0-6	0-2		0-9
Модуль 6.	ME6.1	0-1		0-8	0-2		0-11
Итого баллов		**0-8**	**12**	**34**	**16**		**0-70**
Зачет						**0-30**	**0-100**

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Электротехническая лаборатория со стендами по электротехнике.
2. На занятиях по дисциплине «*Электротехника*» используются мультимедийные средства (презентации, компьютерные слайд-шоу).
3. Для выполнения аналитических расчетов и графических построений при решении контрольных работ и оформлении отчетов (MathCAD)

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины:

Курс «*Электротехника*» является основой для освоения дисциплин: безопасность жизнедеятельности; метрология, стандартизация и сертификация системы управления технологическими процессами. Цель изучения - приобретение студентами знаний в области электрических и электромагнитных явлений и овладение методами расчета и анализа сложных электротехнических устройств. Для изучения курса *Электротехника* студенты должны твердо знать основные положения физики (электричество, магнетизм, электрические колебания и волны) и математики (дифференцирование, интегрирование функции, дифференциальные уравнения и элементы векторного анализа, ряды и интеграл Фурье, операционное исчисление, матрицы), на которых основывается курс ТОЭ.

При изучении курса следует пользоваться одним или двумя рекомендованными учебниками, так как в методике изложения учебного материала, а иногда в обозначениях, у различных авторов имеются расхождения.

Самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями осуществляется по рабочей программе. Рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы:

1. Внимательно прочесть параграф учебника или пособия, уяснить его содержание.
2. Закрепить теоретический материал путем решения нескольких задач из рекомендуемых задачников.
3. Составить краткий конспект изученного материала, подчеркнув в нем основные формулы.

После теоретического материала следует приступить к выполнению соответствующей практической работе.

При выполнении и оформлении практических работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. К практической работе следует приступать после изучения и усвоения рекомендованного учебного материала.
2. Студент обязан выполнять практическую работу по своему варианту. Выбор варианта производится по двум последним цифрам шифра студента или по списочному номеру в журнале преподавателя. Таблица вариантов контрольных задач помещена после условия каждой задачи.
3. Текст задания (условия задач) должен быть переписан в практическую работу полностью без пропусков и сокращений со всеми рисунками и числовыми значениями для своего варианта.
4. Расчетную часть каждой задачи следует сопровождать краткими и четкими пояснениями в тексте. Материал практической работы должен излагаться грамотно, записи и формулировки должны быть точными и ясными.
5. При решении задач необходимо пользоваться Международной системой единиц СИ. Допускается применение несистемных единиц - десятичных кратных (образованных умножением на 10, 100, 1000 и т.д.) и десятичных дольных (образованных умножением на 0.1, 0.01, 0.001 и т.д.) от единиц системы СИ.
6. Задачи должны выполняться в точном соответствии с условиями. Отступления от порядка, указанного в условии, не допускается.
7. Обозначения токов в ветвях схемы должны соответствовать обозначениям сопротивлений. В случае решения задачи несколькими методами обозначения токов и сопротивлений должны оставаться без изменении.
8. Все задачи должны решаться в общем виде, а числовые значения следует подставлять только в окончательно преобразованные выражения. После числовых значений электрических величин должны быть указаны единицы измерения, например, 10 А, 220 В, 800 Вт.
9. Практическая работа должна оформляться чернилами аккуратно, с оставлением полей шириной не менее 30 мм.

При использовании клетчатой бумаги строчки текста располагать через клетку. Страницы работы следует пронумеровывать.

10. Все графические построения нужно делать карандашом пользуясь утвержденным ГОСТом. Схемы, векторные диаграммы и графики следует пронумеровывать. По осям координат должны быть указаны размерность и масштаб.
11. В конце работы должны быть указаны: список учебной литературы, которая использовалась при решении задач, дата выполнения работы, подпись студента.
12. Если при решении задачи и проработке теоретического материала возникают трудности, следует обратиться за консультацией к преподавателю, указывая при этом конкретное содержание или излагая свои соображения по решению задачи.
13. Представленная на проверку практическая работа не засчитывается, если она содержит ошибки или не удовлетворяет перечисленным выше требованиям. После возвращения работы не разрешается исправлять ошибки в ее тексте, который был проверен рецензентом. Все исправления должны быть сделаны студентом в этой же тетради после текста первоначального решения.

К практическим работам по каждой части дисциплины допускаются студенты, изучившие теоретический материал данной части и прошедшие собеседование.

К зачету допускаются студенты, имеющие готовые отчеты, проверенные и подписанные преподавателем, выполнивши практические занятия по разделам курса.

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модульная единица 1.1. Расчёт электрических цепей.	ПЗ	Дискуссия	2
Модульная единица 1.2 Расчет нелинейных цепей постоянного тока.	ПЗ	Дискуссия	2
Модульные единицы 2.2. Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами**.**	ПЗ	Дискуссия	2
Модульная единица 2.3. Методы расчета цепей.	ПЗ	Дискуссия	2
Модульная единица 2.4 Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей**.**	Л	Дискуссия	2
Модульная единица 3.1. Анализ переходных процессов в цепях постоянного тока классическим методом.	Л	Дискуссия	2
Интерактивных часов			12

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Себин Алексей Викторович, старший преподаватель

_____
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «Электротехника» специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса», выполненную старшим преподавателем кафедры «Теоретические основы электротехники» ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ Себиным А.В.

Авторская рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования ФГОС ВПО по указанному направлению подготовки.

В результате освоения дисциплины «*Электротехника*» студенты овладеют знаниями и умениями по вопросам:

- теоретические основы и прикладное значение электротехники и электроники в профессиональной деятельности:
- принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств (машин и аппаратов), электронных приборов и узлов, а также электроизмерительных приборов;
- использовать знания и понятия электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
- описывать и объяснять электрические и электромагнитные процессы в электрических и электронных цепях и устройствах;
- экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств;
- знать и понимать устройство и принцип работы электротехнических устройств.

Структуры рабочей программы соответствует требованиям требований ФГОС ВПО ООП по дисциплине «Электротехника» по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

Тематики лекционных и лабораторных работ соответствуют требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы стандарта ФГОС ВПО ООП.

Язык и стиль изложения, терминология соответствует требованиям стандарта.

Соответствие содержания рабочей программы современному уровню развития науки, техники и производства соответствует.

Рекомендации, замечания отсутствуют.

Заключение:

Рабочая программа по дисциплине «*Электротехника*» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

Рецензент: Вед. инженер ФГБУ ГГСН ФБУ Красноярский ЦСМС
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

12 декабря 2015 г.

(подпись)