

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института  
Н.В. Кузьмин

" 29 " февраля 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Красноярского ГАУ  
Пыжикова Н.И.

" 29 " марта 2024 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

(текущей и промежуточной аттестации)

Институт инженерных систем и энергетики

Кафедра: «Теоретических основ электротехники»

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Дисциплина: «Электротехника»

Красноярск 2024

Составитель: Себин Алексей Викторович, старший преподаватель

«26» января 2024г.

ФОС обсужден на заседании кафедры «Теоретические основы электротехники» протокол № 5 «26» января 2024г.

Зав. кафедрой Клундук Галина Анатольевна, к.т.н., доцент

«26» января 2024г.

ФОС принят методической комиссией института инженерных системам и энергетики протокол № 5 «31» января 2024г.

Председатель методической комиссии:

Доржеев А.А., к.т.н., доцент

«31» января 2024г.

## **Содержание**

1. Цель и задачи фонда оценочных средств .....	4
2. Нормативные документы .....	4
3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций .....	4
4. Показатели и критерии оценивания компетенций .....	5
5. Фонд оценочных средств.....	5
5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	6
5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.1. Основная литература .....	18
6.2. Дополнительная литература.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## **1. Цель и задачи фонда оценочных средств**

Целью создания ФОС дисциплины является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей дисциплин «электротехника».

ФОС по дисциплине решает задачи

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний,
- умений, навыков и уровня сформированности компетенции, определенных в ФГОС ВО по специальности подготовки: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общекультурных и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

### **Назначение фонда оценочных средств:**

Используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью, в том числе самостоятельной работой студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

А также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения модуля дисциплины «электротехника» в установленной учебным планом форме: *зачет с оценкой*.

## **2. Нормативные документы**

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования по специальности подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, рабочей программы дисциплины электротехника.

### 3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
1	2	3	4	5
ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения электробезопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	контроль посещения лекций, Конспект
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, выполнение домашних работ.
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

### 4. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
	<p><b>ОПК-1</b> - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>
<p><b>ОПК-1.1:</b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p>Студент должен <b>знать</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Основные понятия и законы электротехники: Законы Кирхгофа, Ома.</li> <li>Основы и принципы построения и расчетов электрических цепей.</li> <li>Основы электронной техники и электрических машин.</li> </ol> <p>Студент должен <b>уметь</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Решать задачи на расчет электрических цепей;</li> <li>Анализировать структуру электрических цепей;</li> <li>Составлять уравнения для расчета электрических цепей;</li> <li>Применять законы электротехники для анализа электрических цепей и систем;</li> <li>Использовать методы теоретической электротехники для решения инженерных задач;</li> <li>Применять математический аппарат для решения задач.</li> </ol> <p>Студент должен <b>владеть</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Навыком построения расчётных схем электрических систем,</li> <li>Методами решения стандартных задач электротехники, электроники, интерпретирования результатов расчётов и делать выводы о поведении электрических систем.</li> </ol>
<p><b>ОПК-1.2:</b> Знает основные ме-</p>	<p>Студент должен <b>знать</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Основные понятия и законы теоретической электротехники;</li> <li>Методы математического моделирования электрических сис-</li> </ol>

<p><i>методы анализа достижений науки и производства в сфере своей профессиональной деятельности</i></p>	<p>тем: аналитические и численные методы решения задач электротехники.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать электрические системы;</li> <li>2. Применять математический аппарат, в том числе с применением информационных технологий;</li> <li>3. Оценивать достижения науки и производства;</li> <li>4. Анализировать современные разработки в области электротехники;</li> <li>5. Сравнивать традиционные и инновационные подходы в решении инженерных задач.</li> </ol>
	<p><b>Студент должен владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методами решения прикладных задач, программными средствами анализа, системами компьютерной математики (MathCAD, Maple, Wolfram Mathematica)</li> <li>2. Основами работы с CAD/CAE-системами и навыки проведения вычислительных и лабораторных экспериментов.</li> </ol>
<p><i>ОПК-1.3: Использует нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</i></p>	<p><b>Студент должен знать:</b></p> <p>Основные законы и принципы теоретической электротехники, которые могут регламентироваться нормативными документами (ГОСТ)</p> <p><b>Студент должен уметь:</b></p> <p>Применять нормативные документы при решении задач, оформлять расчётно-графические работы в соответствии с ГОСТ.</p>
	<p><b>Студент должен владеть:</b></p> <p>Навыками работы с ГОСТ и другими нормативными документами</p>

## 5. Фонд оценочных средств

### 5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение домашних работ, оценка решения контрольных работ.

#### 5.1.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Тестовые задания по модулю:

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

Модуль 2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока

Модуль 3. Переходные процессы

Модуль 4. Анализ и расчет магнитных цепей

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

Модуль 6. Основы электроники и электрические измерения

**Таблица 5.1 – Банк тестовых заданий**

Тип задания	№ задания	Верный ответ	Уровень сложности	Семестр обучения
<b>ОПК-1 – Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</b>				
<b>ОПК-1.1 – Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</b>				
1	<p><i>Выбрать правильный ответ</i></p> <p>Величина, численно равная работе, которую совершают поле по перемещению заряженного тела, называется:</p> <p>напряженностью напряжением потенциалом электродвижущей силой</p>	потенциалом	высокий	5
1	<p><i>Выбрать правильные ответы</i></p> <p>К источникам электрической энергии относятся:</p> <p>генераторы электродвигатели аккумуляторы трансформаторы</p>	генераторы аккумуляторы	базовый	5
1	<p><i>Выбрать правильные ответы</i></p> <p>Закон Ома для всей электрической цепи постоянного тока рассчитывается по формуле:</p> <p><math>I=U/R</math> <math>I=U/R+r</math> <math>I=R/U</math> <math>I=E/R+r</math></p>	$I=U/R+r$ $I=E/R+r$	базовый	5
1	<p><i>Выбрать правильный ответ</i></p> <p>Режим электрической цепи постоянного тока, при котором ток в ней равен нулю, называется:</p> <p>режимом короткого замыкания режимом холостого хода номинальным режимом установившимся режимом</p>	режимом холостого хода	5	
3	<p><i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i></p> <p>Поток магнитной индукции обозначается буквой...</p> <p>В Н Ф С</p>	Ф	5	

1	<p><i>Выбрать правильный ответ</i> Сила, действующая на движущийся в магнитном поле электрон, называется :</p> <p>силой Ампера силой Кулона силой Лоренца силой Джоуля-Ленца</p>	силой Лоренца	5																	
1	<p><i>Выбрать правильные ответы</i> Сила Ампера не зависит от:</p> <p>магнитной индукции тока в проводнике скорости движения проводника длины проводника</p>	скорости движения проводника	повышенный	5																
1	<p><i>Выбрать правильный ответ</i> Величина, характеризующая скорость вращения катушки генератора в магнитном поле, называется:</p> <p>циклической частотой периодом угловой скоростью фазой</p>	угловой скоростью	повышенный	5																
2	<p><i>Установите соответствие</i> между электрической величиной и ее буквенным обозначением:</p> <table> <tr> <td>период</td> <td><math>\psi</math></td> </tr> <tr> <td>циклическая частота</td> <td><math>i</math></td> </tr> <tr> <td>амплитудное значение тока</td> <td><math>I</math></td> </tr> <tr> <td>действующее значение тока</td> <td><math>I_{max}</math></td> </tr> <tr> <td><math>T</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>мгновенное значение тока</td> <td><math>f</math></td> </tr> <tr> <td><math>I_{max}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>фаза</td> <td></td> </tr> </table>	период	$\psi$	циклическая частота	$i$	амплитудное значение тока	$I$	действующее значение тока	$I_{max}$	$T$		мгновенное значение тока	$f$	$I_{max}$		фаза		<p>период - <math>T</math> циклическая частота - <math>f</math> амплитудное значение тока - <math>I_{max}</math> действующее значение тока - <math>I</math> мгновенное значение тока - <math>i</math> фаза - <math>\psi</math></p>	повышенный	5
период	$\psi$																			
циклическая частота	$i$																			
амплитудное значение тока	$I$																			
действующее значение тока	$I_{max}$																			
$T$																				
мгновенное значение тока	$f$																			
$I_{max}$																				
фаза																				
1	<p><i>Выбрать правильный ответ</i> Магнитное поле резко выражено на участке электрической цепи с :</p> <p>конденсатором катушкой активным сопротивлением резистором</p>	катушкой	базовый	5																
3	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i>	активным со-	базовый	5																

**ОПК – 1.2 – Знает основные методы анализа достижений науки и производства в сфере своей профессиональной деятельности**

	Закон Ома для участка цепи $i=I_{max} \sin \omega t$ характерен для цепи с ... конденсатором катушкой активным сопротивлением катушкой и конденсатором	противлением		
3	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i>  Полное сопротивление в однофазной электрической цепи обозначается буквой...  $X_L$ $X_c$ $R$ $Z$	$Z$	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Напряжение в цепи с активным сопротивлением и индуктивностью ведет себя следующим образом: отстает по фазе от тока на $90^\circ$ опережает ток по фазе на $180^\circ$ отстает от тока по фазе на $180^\circ$ опережает ток на $90^\circ$	опережает ток на $90^\circ$	5	
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Начало первой обмотки при включении обмоток генератора треугольником соединяется : с началом второй с концом второй с концом третьей с началом третьей	с концом третьей	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Действующее значение векторной суммы фазных токов: равно сумме действующих значений фазных токов  меньше суммы действующих значений фазных токов и в предельном случае равно нулю  всегда меньше суммы действующих значений фазных токов  равно сумме значений токов	всегда меньше суммы действующих значений фазных токов	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Линейное напряжение в цепи, соединенной звездой, равно 380 В. Чему равно фазное напряжение?  380 В 250 В 220 В 127 В	220 В	5	
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Трансформаторы применяются:	во всех перечисленных и	повышенный	5

	в линиях электропередачи в технике связи в автоматике и измерительной технике во всех перечисленных и многих других областях техники	многих других областях техники		
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Магнитопроводы высокочастотных трансформаторов прессуют из ферромагнитных порошков для: упрощения технологии изготовления увеличения магнитной проницаемости уменьшения тепловых потерь уменьшения магнитной проницаемости	уменьшения тепловых потерь	повышенный	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Для изменения направления вращения магнитного поля трехфазного тока нужно: поменять местами все три фазы поменять местами две любые фазы поменять местами чередующиеся фазы увеличить число пар полюсов	поменять местами две любые фазы	высокий	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Двигатель с фазным ротором отличается от двигателя с короткозамкнутым ротором: наличием контактных колец и щеток наличием пазов для охлаждения числом катушек статора количеством изолирующих прокладок	наличием контактных колец и щеток	высокий	5
<b>ОПК – 1.3 – Использует нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</b>				
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Линейное напряжение в цепи, соединенной треугольником, равно 380 В. Чему равно фазное напряжение? 380 В 250 В 220 В 127 В	380 В	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> К трансформатору тока нельзя подключать: амперметр реле с малым входным сопротивлением вольтметр ваттметр	вольтметр	базовый	5
2	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i> Принцип действия трансформатора основан на законе: Ампера электромагнитной индукции принципе Ленца полного тока	электромагнитной индукции	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Сдвиг фаз между токами в двухфазной и трехфазной системах равен: 90° и 90°	90° и 120°	базовый	5

	90° и 120° 180° и 120° 120° и 90°			
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора используют: алюминий алюминий и медь медь и серебро  алюминий и серебро	алюминий и медь	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Основные конструктивные детали машины постоянного тока: индуктор, якорь, коллектор, вентилятор индуктор, якорь, коллектор, щетки статор, главные полюсы, дополнительные полюсы, якорь, коллектор индуктор, статор, главные полюсы, щетки	индуктор, якорь, коллектор, щетки	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> На шкале прибора нанесен знак в виде пятиконечной звезды с цифрой 5 в центре. Что это означает?: максимально измеряемый ток равен 5 А максимально измеряемое напряжение равно 5000 В изоляция прибора выдерживает 5 кВ класс точности 5	изоляция прибора выдерживает 5 кВ	базовый	5
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Для передачи электроэнергии используются: воздушные сети кабельные сети внутренние сети объектов все перечисленные сети	все перечисленные сети	базовый	5
1	<i>Выбрать правильные ответы</i> Активным элементом электронных схем является: транзистор трансформатор диод активное сопротивление	транзистор диод	базовый	5
2	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i> Базу от эмиттера и коллектора принципиально отличает... толщина тип примеси концентрация примеси все указанные выше	все указанные выше	высокий	5

Тест содержит 20 тестовых заданий по всем модульным единицам.

## Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка
22-25	более 87 %	Отлично
19-21	83-86 %	Хорошо
15-18	60-72 %	Удовлетворительно
менее 15	менее 60%	Неудовлетворительно

### 5.1.2 Оценочное средство «посещение лекции». Критерии оценивания

Проводится как форма текущего контроля. Варьировка баллов не предусмотрена.

В случае опоздания или не явки на занятия (причина не имеет значения) студент не зарабатывает баллы.

#### Критерии оценивания:

Пришел на лекцию – 1-2 балла; Опоздал на лекцию (причина не имеет значения) и или не явился – 0 баллов.

### 5.1.3 Оценочное средство «конспекты лекций». Критерии оценивания

Основная информация для студентов подается в виде лекций.

Конспектирование лекции - это сложный вид вузовской работы студента, предполагающий внимательное слушание, интенсивную умственную деятельность, умение кратко записывать большой объем информации и фиксировать самую суть сказанного.

Конспектирование развивает ум, внимательность, способствует закреплению знаний в памяти.

От умения конспектировать зависит способность воспроизвести прочитанный или прослушанный материал. Поэтому, первое, чему должен научиться студент - это конспектирование.

Конспект лекции создается студентом для личного пользования, и помогает быстро вспомнить учебный материал, подготовиться к текущему и/или промежуточному контролю. Это отличный инструмент упорядочивания информации в голове

Проверка конспекта лекций используется в качестве текущего контроля и проводится один в конце каждого дисциплинарного модуля.

#### Критерии оценивания:

Количество баллов за конспект лекций варьируется в зависимости качества лекции, в соответствии с критериями, указанными в таблице ниже.

Оценка	Количество баллов	Критерии оценивания
отлично	1	Представление текста лекций в ясной и связной форме, с соблюдением внутренней логики изложения материала, с отражением основных принципиальных положений лекции, а так же с пометками на полях из рекомендованной литературы, дополняющие материал законспектированной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. При этом учтены рекомендации лектора и требования учебной программы.
хорошо	0,7	Представление текста лекций в ясной и связной форме, с соблюдением внутренней логики изложения материала, с отражением ос-

Оценка	Количе- ство баллов	Критерии оценивания
		новных принципиальных положений лекции, но без пометок на полях из рекомендованной литературы, дополняющие материал конспектированной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
удовлетво- рительно	0,3	Тексты лекций изложены в кратком виде. Минимальное количество в соотношении предоставленного студентом конспекта лекций с содержанием прочитанных лекций преподавателем.
неудовле- творитель- но	0	Конспект отсутствует

#### 5.1.4 Оценочное средство «устный опрос » Критерии оценивания

- индивидуальный (ответы у доски на вопросы по содержанию изученного материала)
- фронтальный (расчленение изученного материала на сравнительно мелкие вопросы, чтобы проверить знания большего количества студентов)

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для промежуточного контроля ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачет, зачет проводиться в устной форме.

В ходе текущего контроля проводится оценивание качества изучения и усвоения студентами учебного материала по разделам, темам, модулям (логически завершенной части учебного материала) в соответствии с требованиями программы.

#### 5.2.1. Оценочное средство к зачету для студентов

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- отдельно оцениваются личностные качества студента: (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

После завершения изучения дисциплины студенты сдают зачет.

Зачет по дисциплине сдается в зачетные дни (зачетную неделю) в конце семестра.

#### Требования для сдачи зачета.

*Студенты, обучающиеся по очной (заочной) формам получают зачет при выполнении следующих условий:*

- 1) выполнение и защита практических работ.
- 2) Выполняется контрольная работа (заочное)

### Задание для выполнения контрольной работы

Электрическая цепь переменного тока представлена одним или двумя элементами нагрузки, соединенными последовательно. Параметры цепи представлены в таблице 1.

1. Рассчитать неизвестные параметры цепи.
2. Записать уравнения мгновенных значений тока и напряжения цепи.
3. Определить мгновенные значения напряжения и тока в момент времени  $t_1$ .
4. Определить угол сдвига фаз между напряжением и током.
5. Построить векторную диаграмму для действующих значений тока и напряжения в цепи.
6. Начертить схему, соответствующую построенной векторной диаграмме.

Таблица 1

№ варианта	$U_m$ , В	$I_m$ , мА	$U$ , В	$I$ , мА	$f$ , Гц	$T$ , мкс	$\Psi_U$ , град.	$\Psi_I$ , град.	$t_1$ , мкс
1			0,707	54,2	2500		+45	-45	200
2	25	3				30	-30	-60	15
3	10	2			5000		+90	-45	100
4	60			14,2		300	-30	+30	150
5		20	0,28		2000		-45	+55	50
6	4	20				250	+60	+20	100
7		2	56,4		1000		-90	-45	80
8	60	20				400	0	+45	100
9			17,7	2		50	-45	0	150
10	100	25				80	+30	-30	70
11			1,5	24,2	2500		+90	-45	200
12	75	23				530	-30	+60	15
13	105	21			3000		-90	-45	100
14	660			114,2		300	-30	+70	150
15		20,5	5,28		200		+45	-55	50
16	64	27				2500	+60	-20	100
17		25	156,4		4000		-90	-45	80
18	160	20				450	+125	+45	100
19			17,7	2,5		50	-45	+180	150
20	100	25				80	+30	-130	70
21		2	56,4		1000		-90	-45	80
22	60	20				400	0	+45	100
23			17,7	2,3		50	-45	0	150
24	100	25				80	+30	-30	70
25			1,5	4,2	2500		+90	-45	200
26	75	23				530	-30	+60	15
27	105	21			3000		-90	-45	100
28	660			114,2		300	-30	+70	150
29		20,5	5,28		200		+45	-55	50
30	64	27				2500	+60	-20	100
31		25	156,4		4000		-90	-45	80

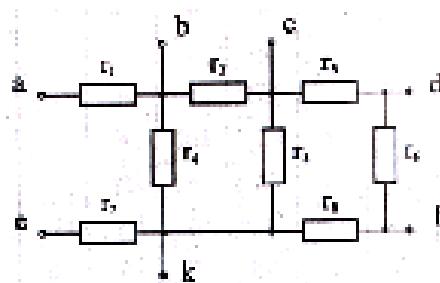


Рисунок 1 –Схема соединения

Для электрической цепи, изображенной на рисунке 1, начертите схему в удобном для расчета виде. Данные для решения задачи указаны в таблице 2.

1. Определите:
  - а) эквивалентное сопротивление цепи;
  - б) токи в каждом сопротивлении и всей цепи;
  - в) падение напряжения на каждом сопротивлении;
  - г) мощность всей цепи;
  - д) энергию, потребляемую за 10 часов.
1. В общем виде в логической последовательности покажите, как изменится ток при изменении указанного в таблице сопротивления.

Таблица 2

№ варианта	Точки приложенного напряжения	Задаваемые величины								
		U, В	r <sub>1</sub> , Ом	r <sub>2</sub> , Ом	r <sub>3</sub> , Ом	r <sub>4</sub> , Ом	r <sub>51</sub> , Ом	r <sub>6</sub> , Ом	r <sub>7</sub> , Ом	r <sub>8</sub> , Ом
1	a - e	12	4↑	3	2	6	6	2	5	2
2	b - c	10	-	2↑	3	6	4	6	-	5
3	d - f	36	-	4	3↑	2	5	4	-	2
4	c - d	150	-	2	3	4↑	5	6	-	8
5	k - f	48	-	3	4	5	6↑	7	-	1
6	b - k	120	-	4	5	6	7	8↑	-	2
7	c - k	15	-	5	6	7	8↑	1	-	3
8	a - k	24	5	6	7	8	1	2	-	4↑
9	e - b	110	-	7↓	8	1	2	3	4	5
10	f - d	200	-	8↓	1	2	3	4	-	6
11	b - c	12	-	10	4↓	4	12	4	-	4
12	d - f	10	-	4	4	10↓	4	12	-	4
13	c - d	36	-	12	4	44	10↓	4	-	4
14	k - f	150	-	4	4	12	4	10↓	-	6
15	b - k	48	-	10	2	6	2	5↓	-	3
16	c - k	120	-	15↑	7	4	8	2	-	4
17	a - k	15	4	2	10↑	4	3	1	-	1
18	e - b	24	-	2	5	5↑	4	2	-	2
19	f - d	110	-	12	6	6	3↑	4	-	3
20	a - e	200	6	15	7	7	6	8↑	4	1
21	b - c	36	-	121	12	12	24	36	-	12↑
22	d - f	48	-	6↓	61	6	12	18	-	6
23	c - d	60	-	3	3↓	3	6	8	-	4
24	k - f	90	-	24	24	24↓	48	72	-	8
25	b - k	120	-	12	18	9	24↓	36	-	6
26	c - k	150	-	16	16	16	32	32↓	-	18
27	a - k	180	6	20	20	20	40	40	-	9↓
28	e - b	210	-	25↑	25	25	50	50	30	10

29	f - d	240	-	30	30↑	30	60	60	-	20
30	b - c	24	-	10	10	10↑	6	6	-	4
31	a - e	12	4↓	3	2	6	6	2	5	2

**Примечание:** «↑» - величина, указанная в таблице 2, увеличивается, «↓» - уменьшается.

### Список вопросов к зачету

#### 1. Вопросы по теме «Электрические цепи постоянного тока»

- Основные понятия и определения электрических цепей.
- Схемы замещения электрических цепей.
- Пассивные элементы электрических цепей и их свойства.
- Активные элементы электрических цепей.
- Классификация электрических цепей.
- Преобразования схем электрических цепей.
- Режимы работы источника электрической энергии постоянного тока.
- Расчет цепей с использованием закона Ома.
- Расчет цепей с использованием законов Кирхгофа.
- Параллельное соединение активных и пассивных ветвей.
- Метод эквивалентного преобразования
- Метод эквивалентного преобразования соединений пассивных элементов звездой и треугольником
- Особенности расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.

#### 2. Вопросы по теме «Электрические цепи синусоидального тока»

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

#### 3. Вопросы по теме «Переходные процессы»

- Понятие о переходных процессах, причины возникновения переходных процессов;
- 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.

Оценка «**отлично**» ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающие, 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**» 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**» 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**» 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.

### **Критерии оценивания зачета**

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка
22-25	более 87 %	Отлично
19-21	83-86 %	Хорошо
15-18	60-72 %	Удовлетворительно
менее 15	менее 60%	Неудовлетворительно

## **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

### **6.2. Программное обеспечение**

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack 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).

## Лист рассылки

## Лист регистрации изменений

# ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Фонд оценочных средств составлен на основании рабочей программы по дисциплине «Электротехника» по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

Составитель ФОС: Себин А.В., старший преподаватель кафедры «Теоретические основы электротехники» ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ.

Содержание ФОС включает перечень компетенций и этапы их формирования; ФОС для текущего контроля; ФОС для промежуточного контроля, а также учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Предложенные критерии оценки освоения дисциплины «Электротехника» позволяют оценить сформирование заявленных компетенций и соответствуют требованиям ФГОС ВО подготовки специалистов.

Рекомендую использовать предложенный Фонд оценочных средств для проведения текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Электротехника» по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

Эксперт: Себин А.В. (ФИО, ученая степень, ученое звание)

