

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:49:20
Уникальный программный ключ:
528682d78e671a566ab07f03fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Трушкин В.А.
« 26 » августа 20 19 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик	Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии
Ведущий преподаватель	Чурляева О.Н., к.т.н., доцент

Разработчик: доцент, к.т.н. Чурляева О.Н.

(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	10
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	25

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. № 143, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (курс)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОП К-2	«Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	3	лекции, лабораторные занятия, практические занятия	лабораторная работа, типовой расчет, тестовые задания, контрольная работа
ОП К-5	«Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники»	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	3	лекции, лабораторные занятия, практические занятия	лабораторная работа, типовой расчет, тестовые задания

Примечание:

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин, практик и ГИА: «Математика», «Физика», «Химия», «Экология», «Механика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Компетенция ОПК-5 – также формируется в ходе освоения дисциплин, практик и ГИА: «Метрология и технические измерения», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
2	практическое занятие	средство, направленное на закрепление материала в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях	практические задания
3	типовой расчет	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект типовых заданий по вариантам
4	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения	банк тестовых заданий

		обучающимися ряда специальных заданий	
5	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	ОПК-2	тестовые задания, типовой расчет, практическое занятие
2	Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока	ОПК-2	тестовые задания, типовой расчет, практическое занятие, контрольная работа
3	Трехфазная система передачи электрической энергии	ОПК-2	тестовые задания, типовой расчет, лабораторная работа, контрольная работа
4	Электрические машины и аппараты.	ОПК-2	тестовые задания, типовой расчет, контрольная работа
5	Элементная база электроники, электронные устройства	ОПК-2	тестовые задания, лабораторная работа
6	Электрические измерения	ОПК-5	тестовые задания, лабораторная работа, практическое занятие, типовой расчет

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	ОПК-2.1	обучающийся:	обучающийся	обучающийся	обучающийся

3 курс	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	не знает методы анализа и расчета различных режимов работы электрических цепей и электронных систем в графо-аналитической, алгебраической, векторной, дифференциальной и комплексной форме; не умеет применять методы математического анализа при решении инженерных задач, расчете различных режимов работы электрических цепей и электронных систем; не владеет инструментарием для решения инженерных задач, анализа и расчета различных режимов работы электрических цепей и электронных систем.	я демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;	я демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей; умеет применять методы математического анализа при решении инженерных задач; владеет инструментарием для анализа и расчета различных режимов работы электрических цепей и электронных систем	демонстрирует знание методов анализа и расчета различных режимов работы электрических цепей и электронных систем в графо-аналитической, алгебраической, векторной, дифференциальной и комплексной форме, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении и заданий
ОПК-2 3 курс	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества	обучающийся не знает основные понятия и законы электротехники, принципы построения и функционирования электрических	обучающийся я демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности,	обучающийся я демонстрирует знание основных понятий и законов электротехники, принципов построения и	обучающийся демонстрирует знание основных понятий и законов электротехники, принципов построения и функционирования

	и магнетизма, оптики	машин, цепей и электронных схем, физические и математические закономерности процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы, плохо ориентируется в материале не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; не умеет применять принципы построения и расчета режимов работы сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; не владеет способностью использовать основные законы электротехники в инженерной практике	допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	функционирования электрических машин, цепей и электронных схем, знает физические и математические закономерности процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы; умеет применять принципы построения и расчета режимов работы сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; владеет способностью использовать основные законы электротехники в инженерной практике, не допускает существенных неточностей	электрических машин, цепей и электронных схем, знает физические и математические закономерности процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы, хорошо ориентируется в материале знает практику применения материала; умеет применять принципы построения и расчета режимов работы сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; владеет способностью использовать основные законы электротехники в инженерной практике, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при
--	----------------------	---	---	--	--

					видоизменени и заданий
ОПК-5 3 курс	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	обучающийся не знает назначение, принцип действия электроизмерительных приборов различных систем; методика и средства измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; методы поверки основных средств измерений, плохо ориентируется в материале не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; не умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность;	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программно о материала	обучающийся демонстрирует знания назначения, принципа действия электроизмерительных приборов различных систем; методик и средств измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; методов поверки основных средств измерений; умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность; владеет навыками работы с контрольно-измерительными приборами;	обучающийся демонстрирует знание назначения, принципа действия электроизмерительных приборов различных систем; методик и средств измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; методов поверки основных средств измерений; умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность; владеет навыками работы с контрольно-измерительными приборами;

		не владеет навыками работы с контрольно-измерительным и приборами; навыками обработки результатов измерений и оценивания их погрешности.		приборами; навыками обработки результатов измерений и оценивания их погрешности, не допускает существенных неточностей	обработки результатов измерений и оценивания их погрешности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
--	--	--	--	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Контрольные (самостоятельные) работы

Тематика контрольной работы устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

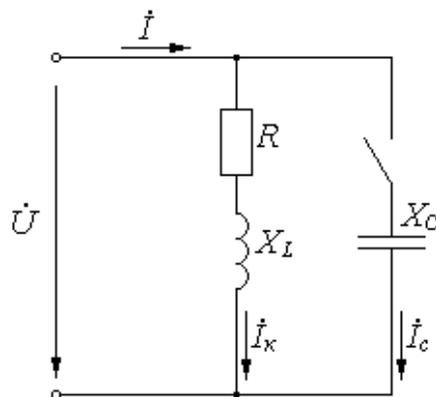
Контрольная работа включает в себя четыре задачи по темам «Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока» «Трёхфазная система передачи электрической энергии», «Электрические машины переменного тока. Асинхронный двигатель», количество вариантов по каждой задаче – 50.

Пример одного из вариантов контрольной работы

Задача 1.

Дано: $U=100$ В; $R=3$ Ом; $X_L=6$ Ом; $f=50$ Гц.

Определить: I - ? $\cos \varphi$ - ? P - ? Q - ? S - ? $C_{\text{рез}}$ - ?



Решение:

1) Найдем полное сопротивление цепи.

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 6,7 \text{ Ом}$$

Ток в катушке равен:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{100}{6,7} = 14,9 \text{ А}$$

2) Найдем коэффициент мощности.

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{3}{6,7} = 0,448; \quad \varphi = \arccos \varphi = 63^\circ$$

3) Определим мощности цепи.

Полная: $S = U \cdot I = 100 \cdot 14,9 = 1490 \text{ ВА}$.

Активная: $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 100 \cdot 14,9 \cdot 0,448 = 668 \text{ Вт}$.

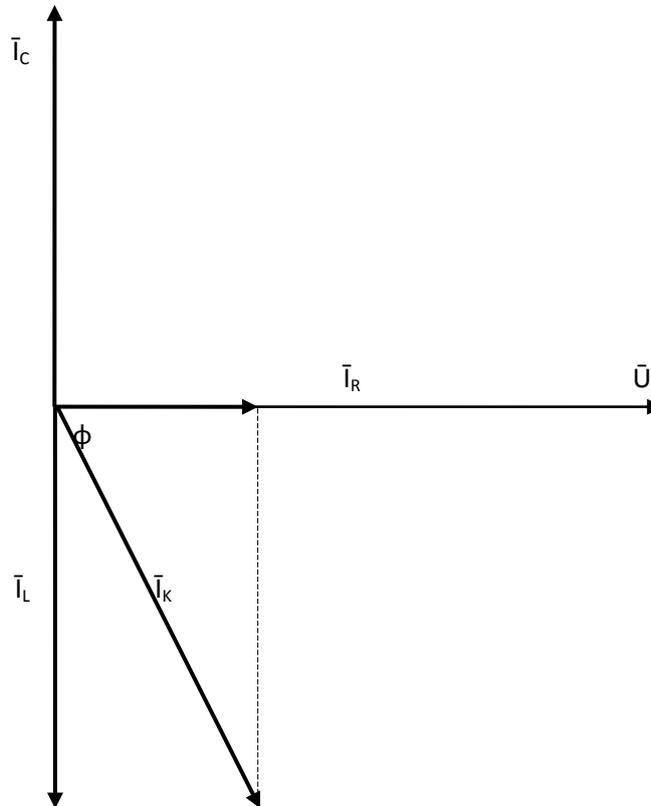
Реактивная: $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = 100 \cdot 14,9 \cdot 0,894 = 1332 \text{ вар}$.

- 4) Определим емкость, при которой в цепи наступает резонанс токов.
Условие резонанса: равенство индуктивной и емкостной проводимостей ветвей.

$$B_L = B_C; \quad B_L = \frac{X_L}{Z^2} = \frac{6}{6,7^2} = 0,134; \quad B_C = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C$$

$$C_{\text{рез}} = \frac{B_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{0,134}{2 \cdot 3,14 \cdot 50} = 0,000426 \text{ Ф} = 426 \text{ мкФ}$$

- 5) Построим векторную диаграмму.



Задача 2.

Дано: $U_{\text{Л}}=380 \text{ В}$; $P_i=100 \text{ Вт}$; $N_A=3$; $N_B=6$; $N_C=0$ (обрыв фазы).

Определить: P_{ϕ} - ? P_{Σ} - ? I_{ϕ} - ? I_N - ?

Решение:

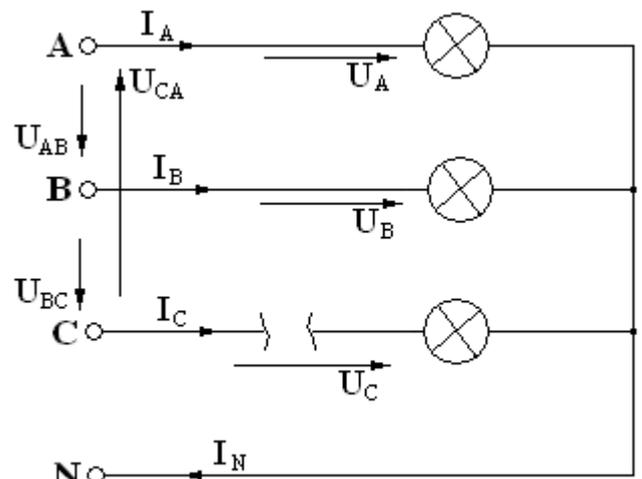
- 1) Определим мощности фаз и общую мощность нагрузки.

$$P_A = P_i \cdot N_A = 100 \cdot 3 = 300 \text{ Вт};$$

$$P_B = P_i \cdot N_B = 100 \cdot 6 = 600 \text{ Вт};$$

$$P_C = P_i \cdot N_C = 100 \cdot 0 = 0;$$

$$P_{\Sigma} = P_A + P_B + P_C = 300 + 600 = 900 \text{ Вт}.$$



2) Фазное напряжение равно:

$$U_{\phi} = \frac{U_L}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220 \text{ В}$$

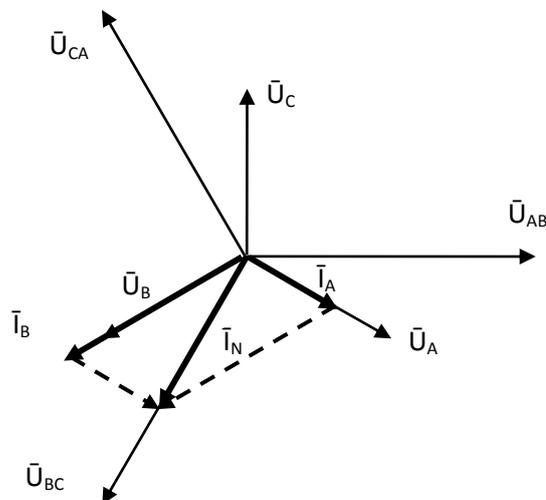
Определим токи в фазах.

$$I_A = \frac{P_A}{U_A} = \frac{300}{220} = 1,36 \text{ А};$$

$$I_B = \frac{P_B}{U_C} = \frac{600}{220} = 2,73 \text{ А};$$

$$I_C = \frac{P_C}{U_C} = \frac{0}{220} = 0.$$

3) Векторная диаграмма токов и напряжений.



– Ток в нулевом проводе, определяем по векторной диаграмме

$I_N = l_{I_N} \cdot m_I = 2,4 \text{ А}$, где l_{I_N} - длина вектора на диаграмме; m_I - масштаб тока.

Задача 3.

Дано: $U_L=380 \text{ В}$; $R=3 \text{ Ом}$; $X_L=6 \text{ Ом}$.

Определить: I_{ϕ} - ? I_L - ? $\cos \phi$ - ? P_{Δ} - ?

I_Y - ? P_Y - ?

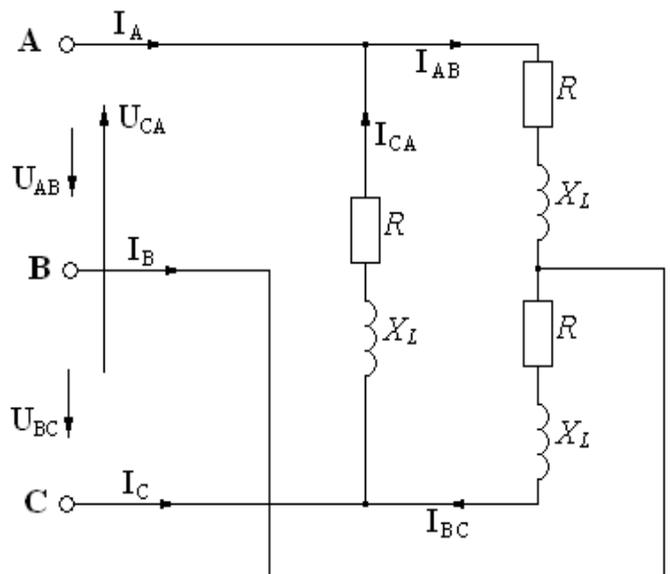
Решение:

1) Найдем полное сопротивление фазы трехфазной цепи.

$$Z_{\phi} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 6,7 \text{ Ом}$$

При соединении нагрузки по схеме «треугольник» фазное напряжение равно линейному:

$$U_{\phi} = U_L$$



При симметричных фазных нагрузках, токи в фазах равны и определяются по закону Ома.

$$I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{Z_{\phi}} = \frac{380}{6,7} = 56,7 \text{ A}$$

Линейный ток равен:

$$I_{\text{Л}} = \sqrt{3} \cdot I_{\phi} = \sqrt{3} \cdot 56,7 = 98,2 \text{ A}$$

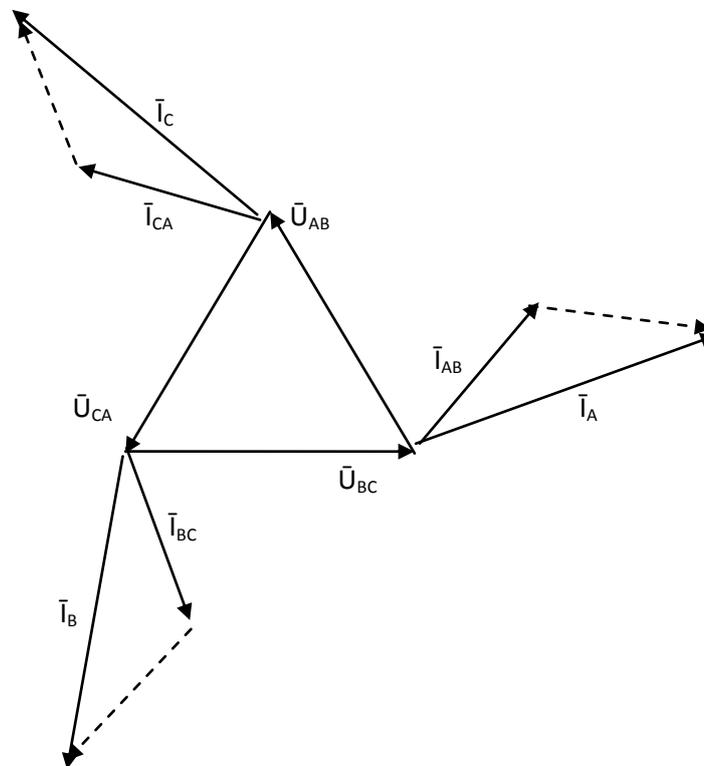
2) Найдем коэффициент мощности.

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{3}{6,7} = 0,448; \quad \varphi = \arccos \varphi = 63^{\circ}$$

3) Определим активную мощность трехфазной цепи.

$$P = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cos \varphi = 3 \cdot 380 \cdot 56,7 \cdot 0,448 = 28958 \text{ Вт}$$

4) Векторная диаграмма фазных и линейных токов и напряжений.



5) При переключении нагрузки по схеме «звезда», фазное напряжение будет равно:

$$U_{\phi} = \frac{U_{\text{Л}}}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220 \text{ В}$$

Фазный ток равен линейному току и определяется по формуле:

$$I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{Z_{\phi}} = \frac{220}{6,7} = 32,8 \text{ A}; \quad I_{\text{Л}} = I_{\phi}.$$

Мощность нагрузки равна:

$$P = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cos \varphi = 3 \cdot 220 \cdot 32,8 \cdot 0,448 = 9698 \text{ Вт}$$

При переключении нагрузки с «треугольника» на «звезду» мощность уменьшилась в 3 раза.

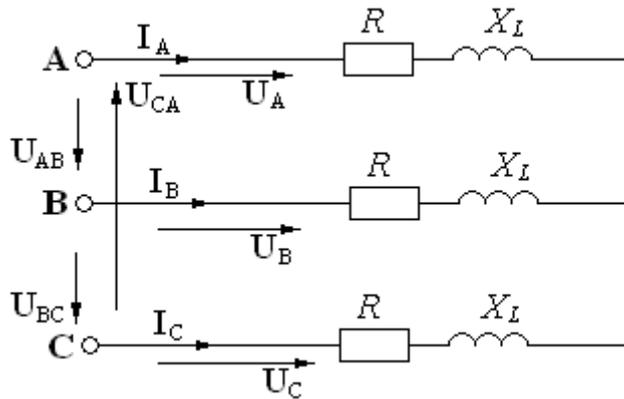


Схема включения нагрузки по схеме «Звезда».

Задача 4.

Дано: $U_H=380$ В; асинхронный двигатель 4А71А2: $P_H=0,75$ кВт; $\eta_H=77$ %; $\cos\varphi_H=0,87$; $S_H=7,5$ %; $S_{кр}=38,0$ %; $k_{Iпуск}=5,5$; $k_{Mпуск}=2,0$; $k_{Mмакс}=2,2$; $n_c=3000$ об/мин
 Определить: I_H - ? $I_{пуск}$ - ? M_H - ? $M_{пуск}$ - ? $M_{макс}$ - ? P_1 - ? ΔP - ?

Построить: механическую характеристику двигателя $n=f(M)$

Решение:

1) Номинальный ток определяем по формуле:

$$I_H = \frac{P_H}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \cos\varphi_H \cdot \eta_H} = \frac{0,75 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,87 \cdot 0,77} = 1,7 \text{ A}$$

Пусковой ток равен:

$$I_{пуск} = k_{Iпуск} \cdot I_H = 5,5 \cdot 1,7 = 9,36 \text{ A}$$

2) Определим номинальный момент двигателя.

$$M_H = 9550 \frac{P_H}{n_H} = 9550 \frac{0,75}{2823} = 2,54 \text{ Нм},$$

где $n_H = n_c \cdot (1 - S_H) = 3000 \cdot (1 - 0,059) = 2823$ об/мин - номинальная скорость вращения ротора.

Пусковой момент двигателя равен:

$$M_{пуск} = k_{Mпуск} \cdot M_H = 2,0 \cdot 2,54 = 5,08 \text{ Нм}.$$

Максимальный (критический) момент равен:

$$M_{макс} = k_{Mмакс} \cdot M_H = 2,2 \cdot 2,54 = 5,6 \text{ Нм}$$

3) Мощность, потребляемая двигателем из сети, равна:

$$P_1 = \frac{P_H}{\eta_H} = \frac{0,75}{0,77} = 0,97 \text{ кВт}.$$

4) Полные потери мощности равны:

$$\Delta P = P_1 - P_H = 0,97 - 0,75 = 0,22 \text{ кВт}.$$

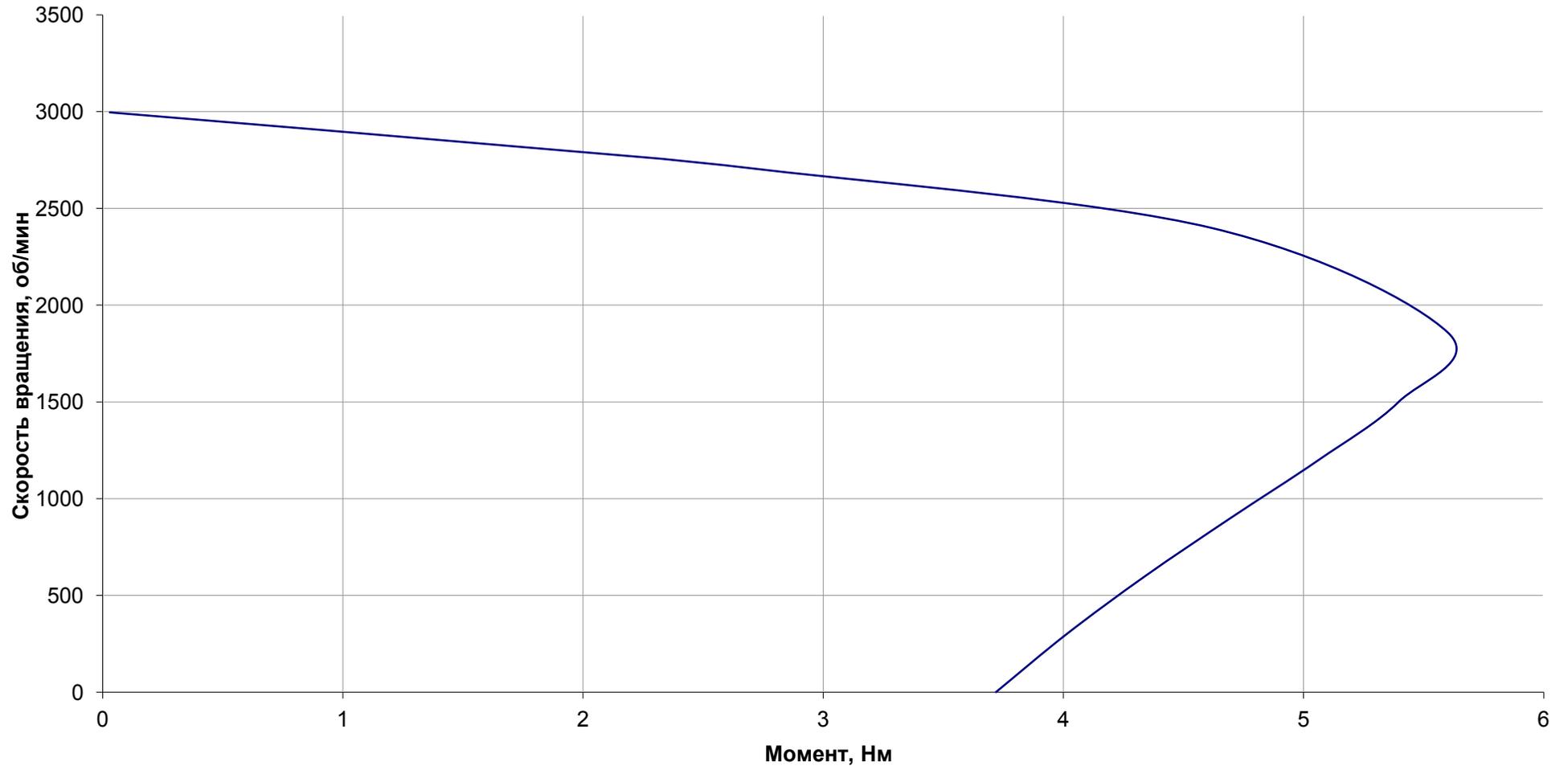
5) Механическую характеристику двигателя $n=f(M)$ строим, используя формулы:

$$M = \frac{2 \cdot M_{\text{макс}}}{\frac{S_{\text{кр}}}{S} + \frac{S}{S_{\text{кр}}}}; \quad n = n_C \cdot (1 - S).$$

Задаваясь значениями скольжения от 0 до 1, рассчитываем моменты и скорости двигателя. Результаты сведены в таблицу.

S, ое	0,001	0,059	0,1	0,2	0,38	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
n, об/мин	2997	2823	2700	2400	1860	1500	1200	900	600	300	0
M, Нм	0,029	1,698	2,756	4,6161	5,6	5,396	5,063	4,696	4,34	4,01	3,72

Механическая характеристика двигателя



3.2 Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Пример одного из вариантов типового расчета

Электрические цепи постоянного тока		1
1	<p>Дано: $r_1=r_2=1 \text{ Ом}$ $r_3=r_4=2 \text{ Ом}$ Определить входное сопротивление $r_{ав}=?$</p>	
2	<p>Дано: $E=100 \text{ В}$, $U=300 \text{ В}$, $r_1=40 \text{ Ом}$, $r_2=60 \text{ Ом}$ Определить I</p>	
3	<p>Для данного контура напишите уравнение по 2 закону Кирхгофа</p>	
4	<p>В электрической цепи $r_1=15 \text{ Ом}$, $r_2=25 \text{ Ом}$, $E_1=120 \text{ В}$, $E_2=40 \text{ В}$ Определить показание вольтметра</p>	
5	<p>Мощность всей цепи равна P Определить мощность P' на участке "ав"</p>	

3.3 Тестовые задания

По дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрено проведение письменное тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как контроль успеваемости и проводится после изучения дисциплины.

Пример одного из вариантов тестовых заданий

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

Бланк контроля остаточных знаний № 1 по дисциплине «Электротехника и электроника»

Фамилия

Имя

Отчество

курс группа дата

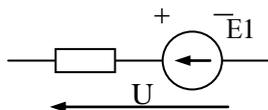
Внимание Тестовое задание заполняется гелиевой ручкой черного цвета, в соответствующих клеточках необходимо указать следующие знаки \surd или X , в вопросах на соответствие указать порядок цифрами 1, 2, 3 и т.д.

1. Размерность силы электрического тока (ампер) равна

- Ом/В
- Кл/с
- Дж/с
- Вт·с

2. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС имеет вид:

2.



- $I = \frac{E + U}{R}$
- $I = \frac{U}{R}$
- $I = \frac{E - U}{R}$
- $I = \frac{E}{R}$

3. При записи уравнения по II закону Кирхгофа значения ЭДС принимаются положительным, если:

- направление ЭДС совпадает с обходом контура
- направление ЭДС не совпадает с направлением обхода контура
- направление ЭДС совпадает с направлением тока
- направление ЭДС не совпадает с направлением тока

4. Углом разности фаз между напряжением и током называется величина равная:

- $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$
- $\varphi = \varphi_i - \varphi_u$
- $\varphi = U_m - I_m$
- $\varphi = \frac{U}{I}$

5. Укажите правильную формулу для определения полной мощности цепи переменного тока.

- $S = UI \cos\varphi$
- $S = UI \sin\varphi$
- $S = UI$
- $S = (P^2 - Q^2)^{1/2}$

6. Значение переменного тока численно равно такому постоянному току, который за один период выделит в том же сопротивлении столько же теплоты что и переменный ток называется

- Действующим значением
- Средним значением
- Мгновенным значением
- Амплитудным значением

7. Является ли транзистор линейным элементом?

- Да
- Нет
- Это зависит от величины приложенного напряжения
- Это зависит от полярности приложенного напряжения

8. Полупроводниковый управляемый диод, содержащий три p-n перехода называют

- Транзистором
- Тиристором
- Стабилизатором
- Варикапом

9. Мгновенные значения ЭДС трехфазной системы записываются так:

- $e_a = E_m \sin\omega t$
- $e_b = E_m \sin(\omega t - 120^\circ)$
- $e_c = E_m \sin(\omega t - 240^\circ)$
- $e_c = E_m \sin(\omega t + 120^\circ)$

10. Симметричный потребитель соединен в «треугольник». Как изменится линейный ток при том же линейном напряжении, если потребитель соединен «звездой»?

- Не изменится
- Увеличится в $\sqrt{3}$ раз
- Уменьшится в $\sqrt{3}$ раз
- Уменьшится в 3 раза

11. Фазный ток симметричного трехфазного потребителя, соединенного «звездой» 10 А, сопротивление фазы 22 Ом. Определить $U_{\text{л}}$

- 220 В
- 127/ $\sqrt{3}$ В
- 127 В
- 380 В

12. Трёхфазный трансформатор имеет схему соединения «звезда-звезда», отношение чисел витков $w_1/w_2 = 27$; включен в сеть с линейным напряжением 6 кВ. Определить вторичное линейное напряжение.

- 380 В
- 660 В
- 220 В
- 127 В

13. Коэффициент трансформации определяют по отношению:

- $K = I_1/I_2$
- $K = W_1/W_2$
- $K = U_2/U_1$
- $K = P_1/P_2$

14. Зачем нужен опыт холостого хода трансформатора?

- Для включения на длительный срок с целью стабилизации (тренировки) параметров трансформатора в заводских условиях изготовителя
- Для восстановления трансформатора при выходе его из строя при коротком замыкании обмоток
- Для определения потери в стали, тока холостого хода и коэффициента трансформации
- Для эксплуатации трансформатора при пониженном напряжении 5 ... 7 % от номинального

15. Какие параметры трансформатора определяются в опыте холостого хода? Указать неправильный ответ.

- Намагничивающий ток
- Коэффициент трансформации
- Мощность потери в стали
- Мощность потери в меди обмоток

16. Какая формула наиболее полно иллюстрирует возможности регулирования скорости асинхронных двигателей?

- _____
- _____
- _____
- _____

17. Какая максимальная скорость вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока промышленной частоты.

- 4000 об/мин
- 1500 об/мин
- 3000 об/мин
- 2980 об/мин

18. Как изменится частота вращения кругового поля асинхронного двигателя при возрастании нагрузки на валу?

- уменьшится
- увеличится
- не изменится
- становится равной нулю

19. Для чего служит обмотка якоря генератора постоянного тока?

- Для наведения ЭДС генератора
- Для создания основного магнитного потока генератора
- Для регулирования частоты вращения генератора
- Для регулирования величины выходного напряжения

20. Чему равно напряжение на выходе генератора при работе его на холостом ходу?

- $U_G = E$
- $U_G = E - I_A r_A$
- $U_G = E + I_A r_A$
- $U = -E + I_A r_A$

Процент выполнения задания: () Оценка: _____

**Руководитель
тестирования:** _____

(должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

3.4 Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов определяется заданием по каждой конкретной работе.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Лабораторная работа № 1 Изучение свойств трехфазной цепи при соединении токоприемников по схеме «звезда» с нулевым проводом и «звезда».
2. Лабораторная работа № 2 Исследование выпрямителя.
3. Лабораторная работа № 3 Поверка аналоговых электроизмерительных приборов прямого действия методом непосредственного сличения.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника».

3.5 Практическое занятие

Тематика практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов определяется заданием по каждой конкретной работе.

Перечень тем практических занятий:

1. Практическое занятие № 1
Методы расчета цепей постоянного тока. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения.
2. Практическое занятие №2
Расчет цепей однофазного переменного синусоидального тока.
3. Практическое занятие № 3
Расчет погрешностей прямых и косвенных измерений. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов. Обработка результатов измерений.

Практические задания выполняются в соответствии с Методическими указаниями для практических занятий по дисциплине «Электротехника и электроника».

3.6 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника в качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен на 3 курсе.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и задачу.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Основные понятия об электрических цепях.
2. Основные законы электрических цепей. Закон Ома, I и II законы Кирхгофа, закон Джоуля - Ленца.
3. Сущность методов расчета сложных электрических цепей постоянного тока.
4. Способы преобразования простых и сложных (разветвленных) электрических цепей постоянного тока.
5. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
6. Метод наложения (суперпозиции).
7. Основные понятия и определения в однофазных электрических цепях переменного тока.
8. Что такое действующее и среднее значение переменного тока и напряжения.
9. Изображение синусоидальных напряжений и токов в прямоугольной системе координат.
10. Величины, характеризующие синусоидальный ток.
11. Свойства электрической цепи с активным сопротивлением.
12. Свойства цепи переменного тока с индуктивностью.
13. Свойства цепи переменного тока с емкостью.
14. Электрическая цепь с последовательно соединенными R , L и C .
15. Резонанс напряжений. Условие наступления резонанса напряжений.
16. Резонанс токов. Условия наступления резонанса токов.
17. Общие сведения о системе трехфазных напряжений и токов. Принцип получения 3-х фазной системы ЭДС.
18. Схемы соединения элементов трехфазных устройств.
19. Назначение нулевого провода в 3-х фазных цепях, защитное заземление.
20. Виды мощностей в цепях переменного тока.
21. Определение фазного и линейного напряжения и связь между ними.
22. Общие сведения о трансформаторах. Их классификация.
23. Коэффициент трансформации трансформатора, способы его определения.
24. Режимы работы трансформатора.
25. Способы регулирования напряжения трансформатора.
26. Общие сведения об электрических машинах. Их классификация.
27. Конструкция асинхронного двигателя.
28. Скольжение асинхронного двигателя.
29. К.п.д. асинхронного двигателя.
30. Конструкция машин постоянного тока.
31. Общие сведения об элементной базе электронных устройств.
32. Электропроводимость полупроводников.
33. Полупроводниковый диод, принцип работы.
34. Транзистор, принцип работы.
35. Источники вторичного электропитания электронных устройств.
36. Однофазные выпрямительные устройства.
37. Усилители электрических сигналов.
38. Основные понятия о дискретных устройствах.

39. Основные понятия о логических устройствах.
40. Какие виды средств электрических измерений Вам известны? Перечислить общие характеристики электроизмерительных приборов.
41. Какое измерение называется прямым? Какое измерение называется косвенным?
42. Что называется погрешностью результата измерения?
43. Что называется основной погрешностью средств измерения?
44. Что называется дополнительной погрешностью средств измерения?
45. Что такое чувствительность электроизмерительного прибора? Как влияет чувствительность на шкалу электроизмерительного прибора?
46. Что такое класс точности электроизмерительного прибора?
47. Что такое относительная максимальная погрешность результата измерения?
48. Что такое абсолютная погрешность результата измерения?
49. Как рассчитать величину добавочного резистора для расширения пределов измерения вольтметра?
50. Как рассчитать величину шунтового резистора для расширения пределов измерения амперметра?
51. Как определить максимальные абсолютную и относительную погрешности прямого измерения?
52. Правила определения погрешностей косвенных измерений.
53. Принцип действия приборов магнитоэлектрической системы. Уравнение шкалы приборов магнитоэлектрической системы в цепях переменного тока и его анализ.
54. Принцип действия приборов электромагнитной системы. Уравнение шкалы приборов электромагнитной системы и его анализ.
55. Принцип действия приборов электродинамической системы. Уравнение шкалы электродинамической системы и его анализ.
56. Принцип действия электростатической системы приборов.
57. Схемы измерения активной мощности в трехфазных цепях (обосновать).
58. Схемы измерения реактивной мощности в трехфазных цепях (обосновать).
59. Измерение омических сопротивлений с помощью моста постоянного тока.
60. Измерение C , L , M с помощью моста переменного тока.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

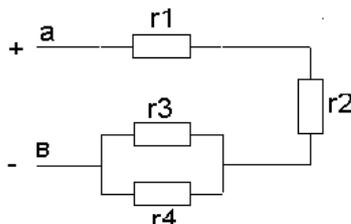
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Дано: $r_1=r_2=1$ Ом, $r_3=r_4=2$ Ом. Определить входное сопротивление $r_{ав}=?$



2. Как можно регулировать напряжение на выходе трансформатора?
3. Принцип работы полупроводникового диода.

Зав. кафедрой

Трушкин В.А.

26.08.2019г.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника» осуществляется через проведение текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1 Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: методов анализа и расчета различных режимов работы электрических цепей и электронных систем в графо-аналитической, алгебраической, векторной, дифференциальной и комплексной форме; основных понятий и законов электротехники, принципов построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем, физических и математических закономерностей процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы; назначения, принципа действия электроизмерительных приборов различных систем; методик и средств измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; методов поверки основных средств измерений;

умения: применять методы математического анализа при решении инженерных задач, расчете различных режимов работы электрических цепей и электронных систем; применять принципы построения и расчета режимов работы сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами; обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность;

владение: инструментарием для решения инженерных задач, анализа и расчета различных режимов работы электрических цепей и электронных систем; способностью использовать основные законы электротехники в инженерной практике; навыками работы с контрольно-измерительными приборами; навыками обработки результатов измерений и оценивания их погрешности.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание законов электротехники, принципов построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем, физических и математических закономерностей процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение применять методы расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов, используя современные методы и показатели такой оценки;- успешное и системное владение навыками чтения электрических схем и оценки данных расчета электрических цепей
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять методы расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов, используя современные методы и показатели такой оценки;

	<ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения электрических схем и оценки данных расчета электрических цепей
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение применять методы расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; - в целом успешное, но не системное владение навыками чтения электрических схем и оценки данных расчета электрических цепей
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в законах электротехники, принципах построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем, физических и математических закономерностей процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками чтения электрических схем и оценки данных расчета электрических цепей, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2 Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: основных законов электротехники, методов расчета электрических цепей.

умения: выбирать оптимальные методы и формулы для расчета электрических цепей.

владение навыками: применения основных законов электротехники, методов расчета электрических цепей.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи решены и оформлены правильно (верно начерчена схема, указаны единицы измерения электрических величин, выбраны необходимые для решения формулы, в масштабе построена
----------------	--

	векторная диаграмма)
хорошо	обучающийся демонстрирует: - задачи решены правильно, но оформлены с ошибками (указаны не все единицы измерения электрических величин, не в масштабе построена векторная диаграмма)
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - задачи решены правильно, но оформлена неверно (не указаны единицы измерения электрических величин, не указаны необходимые для решения формулы, не построена векторная диаграмма)
неудовлетворительно	обучающийся: - задачи решены и оформлены неверно

4.2.3 Критерии оценки выполнения контрольной работы

При выполнении контрольной работы обучающийся демонстрирует:

знания: законов электротехники, принципов построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем, физических и математических закономерностей процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы.

умения: применять методы расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов.

владение навыками: использования основных законов электротехники, а также правил эксплуатации электрических машин в инженерной практике, совершенствования технологических процессов с использованием электрифицированных и электронных систем.

Критерии оценки выполнения контрольной работы

отлично	обучающийся демонстрирует: - решение заданий логично, грамотно, без ошибок; - свободное владение профессиональной терминологией; обучающийся дает четкие пояснения по ходу решения, правильно применяет законы.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - грамотное решение заданий; ориентируется в материале, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания для решения задач, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; - ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.
удовлетворительно	обучающийся: - излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения задач, не может доказательно обосновать свои суждения; - обнаруживает недостаточно глубокое понимание изученного материала.
неудовлетворительно	- отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решены задания контрольной работы;

	- в ответе проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения задач.
--	--

4.2.4 Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: основных понятий и определений электрических цепей, принципов действия электротехнического и электронного оборудования;

умения: устанавливать причинно-следственные связи при анализе электрических схем, умение компетентно подвергать рассмотрению преимуществ и недостатков систем, методов и процессов, способность выявлять основные факторы при анализе электрических схем, работы машин и аппаратов;

владение навыками: установки взаимосвязей между понятиями, точности применения научных терминов и обозначений, технической грамотности; самостоятельности и доказательности и логической последовательности ответов.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: - 18-20 правильных ответов
хорошо	обучающийся демонстрирует: - 15-17 правильных ответов
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - 12-14 правильных ответов
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - 11 и менее правильных ответов

4.2.5 Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: базовых положений, лежащих в основе лабораторного эксперимента; основных методов расчета электрических цепей, основных видов лабораторного оборудования и правил работы с ними; правил техники безопасности при работе в электротехнической лаборатории;

умения: проводить лабораторные исследования, делать выводы по результатам проведенного эксперимента, оформлять результаты эксперимента; применять полученные знания при проведении эксперимента; обращаться с лабораторным оборудованием, используемыми для моделирования электрических цепей, с соблюдением техники безопасности, оказывать первую помощь при несчастных случаях;

владение навыками: работы в коллективе, методами конструктивного взаимодействия с коллегами при выполнении лабораторного эксперимента; - навыками экспериментальной работы в электротехнической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности, методами наблюдения, фиксирования и интерпретации экспериментальных данных.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.; - аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.; - грамотные, полные, четкие ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.; - достаточную аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.; - грамотные ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов сборки схемы, проведения измерений и фиксирования их результатов; - аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений; - неточности при ответах на контрольные вопросы к лабораторной работе.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не подготовлен к выполнению работы; - не оформил отчет по лабораторной работе; - не знает ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

4.2.6 Критерии оценки практических занятий

При выполнении практических заданий обучающийся демонстрирует:

знания: базовых положений, основных методов расчета электрических цепей, основных видов электротехнического и электротехнологического оборудования и правил работы с ними; правил техники безопасности при работе с электрооборудованием;

умения: применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники, делать выводы по результатам расчетов, оформлять результаты расчета; соблюдать технику безопасности, оказывать первую помощь при несчастных случаях;

владение навыками: работы в коллективе, методами конструктивного взаимодействия с коллегами при выполнении практических заданий; методами

расчета цепей постоянного и переменного тока; методами расчета магнитных цепей; особенностями эксплуатации электрических машин.

Критерии оценки выполнения практических заданий

отлично	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок и т.п.;- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.
хорошо	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- демонстрирует ответ, удовлетворяющий основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;- допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.
удовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки;- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «удовлетворительно»;- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Разработчик: доцент, к.т.н. Чурляева О.Н.



(подпись)