

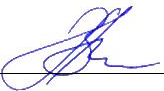
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Теоретические основы электротехники 2.1

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Шестакова В.В.
	Колчанова В.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Теоретические основы электротехники 2.1» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Теоретические основы электротехники 2.1	5	ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-3.1	Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом расчета установившихся режимов и переходных процессов линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
						ОПК(У)-3.1У1	Умеет применять методы расчета установившихся режимов и переходных процессов в линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного тока
						ОПК(У)-3.1З1	Знает основные понятия и законы теории линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
				И.ОПК(У)-3.2	Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	ОПК(У)-3.2В1	Владеет методами анализа установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.
						ОПК(У)-3.2У1	Умеет использовать аналитические и численные методы для анализа нелинейных цепей с распределенными параметрами;
						ОПК(У)-3.2З1	Знает основные понятия и законы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.
		ОПК(У)-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-5.1	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ОПК(У)-3.2У2	Умеет применять методы расчета электромагнитных полей при различных граничных условиях
						ОПК(У)-3.2З2	Знает основные понятия и законы теории электромагнитного поля и его частных видов
						ОПК(У)-5.1В2	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
						ОПК(У)-5.1У2	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
						ОПК(У)-5.1З3	Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания электротехники для анализа режимов работы электрических устройств, объектов, систем, а также расчета установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях	И.ОПК(У)-3.1	Раздел 1. Переходные процессы в линейных электрических цепях Раздел 2. Установившийся и переходный режимы нелинейных цепей	Индивидуальное задание, тестирование, Оценивание лабораторной работы, экзамен
РД-2	Уметь планировать и проводить экспериментальные исследования, связанные с определением параметров и характеристик элементов электрических цепей	И.ОПК(У)-5.1	Раздел 1. Переходные процессы в линейных электрических цепях Раздел 2. Установившийся и переходный режимы нелинейных цепей Раздел 3. Электрические цепи с распределенными параметрами (длинные линии) Раздел 4. Электромагнитное поле	Индивидуальное задание, тестирование Оценивание лабораторной работы
РД -3	Интерпретировать расчетные и экспериментальные данные, делать выводы, составлять отчеты с использованием современных технических и компьютерных средств	И.ОПК(У)-5.1	Раздел 1. Переходные процессы в линейных электрических цепях Раздел 2. Установившийся и переходный режимы	Оценивание лабораторной работы

			нелинейных цепей Раздел 3. Электрические цепи с распределенными параметрами (длинные линии) Раздел 4. Электромагнитное поле	
--	--	--	--	--

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

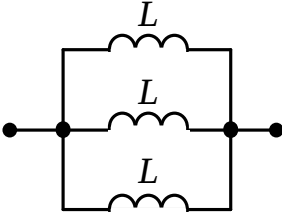
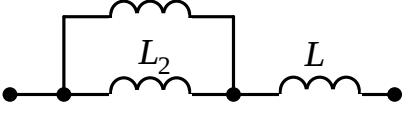
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

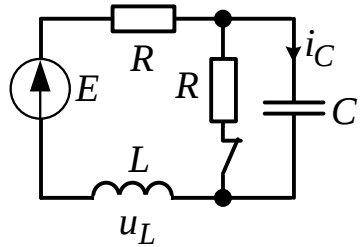
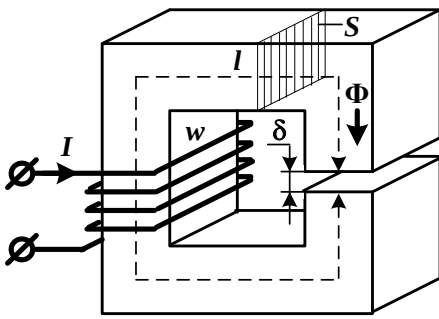
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Индивидуальное задание	I. Для заданной схемы при коммутации ключа K_1 в момент времени $t=0$, когда ключ K_2 еще не сработал, выполнить следующее. - При постоянном источнике ЭДС $e(t)=E$ или тока $J(t)=J$ определить ток $i(t)$ или напряжение $u_J(t)$: - классическим методом; - операторным методом; - построить график зависимости тока $i(t)$ или напряжения $u_J(t)$. - При гармоническом источнике ЭДС $e(t) = \sqrt{2} \cdot E \cdot \sin(\omega t + \alpha)$ или тока $J(t) = \sqrt{2} \cdot J \cdot \sin(\omega t + \alpha)$ определить ток $i(t)$ или напряжение $u_J(t)$: - классическим методом; - комбинированным (операторно-классическим) методом; - на интервале времени $0 \leq t \leq \frac{2\pi}{\omega}$ построить график зависимости тока $i(t)$ или напряжения $u_J(t)$. - При импульсном источнике ЭДС $e(t) = E \cdot e^{2pt}$ или тока $J(t) = J \cdot e^{2pt}$ и нулевых начальных условиях определить интегралом Дюамеля ток $i(t)$ или напряжение $u_J(t)$, построить их график зависимости (p- корень характеристического уравнения из п.1,а). II. Для заданной схемы с постоянным источником ЭДС $e(t)=E$ или тока $J(t)=J$ при коммутации ключа K_2 в момент времени $t=0$, когда ключ K_1 давно уже сработал, определить ток $i(t)$ или напряжение $u_J(t)$: - классическим методом; - операторным методом; - методом переменных состояния; - построить график зависимости тока $i(t)$ или напряжения $u_J(t)$. III. Проанализировать методы расчета, результаты вычислений, графики зависимостей и сформулировать выводы по работе.
2.	Тестирование	Проводится в электронном курсе. Пример вопросов теста Задание на выбор единственного ответа Верная запись закона коммутации: $u_C(0-) = u_C(0+)$ $i_C(0-) = i_C(0+)$. $u_L(0-) = u_L(0+)$. $i_L(0-) = i_C(0+)$. Задание на выбор множественных ответов Укажите не менее двух вариантов ответа: При колебательном переходном процессе - корни характеристического уравнения вещественные равные - корни характеристического уравнения

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		вещественные разные 3. корни характеристического уравнения вещественные комплексно-сопряжённые 4. $f_{ce}(t) = A \cdot e^{-\delta_{ce} t} \cos(\omega_{ce} t + \alpha)$ 5. $f_{ce}(t) = (A_1 + A_2 t + \dots + A_n t^{n-1}) \cdot e^{pt}$ 1. $f_{ce}(t) = A_1 e^{p_1 t} + A_2 e^{p_2 t} + \dots + A_n e^{p_n t}$ 1. $\sqrt{\frac{R_0 + j\omega C_0}{G_0 + j\omega L_0}}$ 2. $\sqrt{\frac{R_0 + j\omega L_0}{G_0 + j\omega C_0}}$ 3. $\sqrt{(R_0 + j\omega L_0) \cdot (G_0 + j\omega C_0)}$ 4. $\text{Re}(\gamma)$ 5. $\text{Im}(\gamma)$ 6. $\sqrt{(R_0 + j\omega C_0) \cdot (G_0 + j\omega L_0)}$ 3. Задание на установление соответствия Установите соответствие между величиной и формулой для её определения 1. волновое сопротивление $\underline{Z}_в =$ 2. постоянная распространения (передачи) $\underline{\gamma} =$ 3. коэффициент затухания (ослабления) $\alpha =$ 4. коэффициент фазы $\beta =$ 4. Задание на установление последовательности Укажите последовательность соединений одинаковых индуктивностей, в которой эквивалентная индуктивность увеличивается. 1.  2. 

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		1. 
3.	Оценивание лабораторной работы	Вопросы и задания для защиты отчета по лабораторной работе: 1. В чем причина возникновения переходных процессов? 2. Сформулируйте законы коммутации. 3. Как определить независимые и зависимые начальные условия, принужденные величины? 4. Как определить постоянные интегрирования в классическом методе расчета переходных процессов? 5. Что такое постоянная времени в цепи первого порядка и как ее определить графически по экспериментальным кривым тока (напряжения)?
4.	Экзамен	Вопросы: 1. Укажите номер верного ответа: Корни характеристического уравнения для тока переходного процесса $i(t) = 10\sin(100 \cdot t + 90^\circ) + 5 \cdot e^{-200t} \cos(300 \cdot t - 30^\circ)$, А 2. Укажите не менее двух вариантов ответа: Феррорезонанс напряжений может применяться: 3. Укажите последовательность действий для определения токов и напряжений операторным методом 1. $p_1 = -200 + j300, p_2 = -200 - j300$ (1/с) 2. $p_1 = 100, p_2 = -200, p_3 = 300$ (1/с) 3. $p_1 = j100, p_2 = -j100, p_3 = -200 + j300, p_4 = -200 - j300$ (1/с) 4. $p_1 = -200$ (1/с) 1. Для стабилизации переменного напряжения источника с $Z_{\text{и}} \rightarrow 0$, 2. Для защиты от повышения переменного напряжения сети, 3. для стабилизации переменного напряжения источника с $Z_{\text{и}} \rightarrow \infty$, 4. для защиты от повышения переменного тока сети. 1. Определяем ННУ 2. Составляем операторную схему, находим изображение искомой величины. 3. По теореме разложения находим оригинал

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий												
	4. Установите соответствие между величиной и единицей её измерения <table><tr><td>1. волновое сопротивление $Z_{\text{в}}$</td><td>1. Ом</td></tr><tr><td>2. постоянная распространения (передачи)</td><td>2. ГМ/м</td></tr><tr><td>3. коэффициент затухания (ослабления) α,</td><td>3. Ф/м</td></tr><tr><td>4. коэффициент фазы β</td><td>4. Нп/м</td></tr><tr><td></td><td>5. рад/м</td></tr><tr><td></td><td>6. 1/м</td></tr></table> 4. Заполните пропущенное: Четырёхполюсники, у которых существует напряжение хотя бы на одной паре зажимов даже при отключении четырехполюсника от остальной части цепи называются _____ 5. Дано: $E = 100 \text{ В}$; $R = 100 \text{ Ом}$. Определить значение напряжения $u_L(0+)$ после размыкания ключа (в вольтах).  6. Даны параметры магнитной цепи: $\Phi = 1 \text{ мВб}$; $S = 10 \text{ см}^2$; $I = 5 \text{ А}$; $\delta = 1,256 \text{ мм}$; $w = 2200 \text{ витков}$; $B = 0,01 \cdot \sqrt{H}$, Тл - кривая намагничивания стали магнитопровода (H в А/м).  Определить среднюю длину магнитопровода l (в метрах). 7. Длинная линия с параметрами: $R_0 = 0$, $G_0 = 0$, $C_0 = 1 \text{ мкФ/км}$, $L_0 = 10^{-2} \text{ Гн/км}$ работает на частоте $\omega = 500 \text{ рад/с}$. Линия нагружена на индуктивное сопротивление $X_L = 100 \text{ Ом}$. Действующее значение тока нагрузки $I_2 = 1 \text{ А}$. Определить действующее значение напряжения в установившемся режиме в точке, находящейся на расстоянии $x = 62,89 \text{ км}$ от нагрузки (в вольтах).	1. волновое сопротивление $Z_{\text{в}}$	1. Ом	2. постоянная распространения (передачи)	2. ГМ/м	3. коэффициент затухания (ослабления) α ,	3. Ф/м	4. коэффициент фазы β	4. Нп/м		5. рад/м		6. 1/м
1. волновое сопротивление $Z_{\text{в}}$	1. Ом												
2. постоянная распространения (передачи)	2. ГМ/м												
3. коэффициент затухания (ослабления) α ,	3. Ф/м												
4. коэффициент фазы β	4. Нп/м												
	5. рад/м												
	6. 1/м												

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Оценивание лабораторной работы	Оценивание лабораторной работы включает: • Оценка за выполнение лабораторной работы и представление отчета; • Оценка за защиту лабораторной работы. В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые исследования, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе размещается в электронном курсе для оценивания. Отчет по лабораторной работе должен содержать: 1. Титульный лист. 2. Цель работы. 3. Перечень оборудования. 4. Исследуемые схемы. 5. Результаты исследований. 6. Необходимые графические построения и расчеты. 7. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 0.9-1. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.7-0.89. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0.55- 0.69. Защита лабораторной работы проводится в аудитории в устной/ письменной форме в аудитории. Критерии оценки защиты лабораторной работы: • Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 0.9-1. • Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 0.7-0.89.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 0.55- 0.69.
2.	Индивидуальное задание	Критерии оценки индивидуального задания: - Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 19-20. - Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 10-18. - Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 5- 9.
3.	Тестирование	Проводится в электронном курсе. Каждый студент выполняет индивидуально. Тест оценивается автоматически системой Muddle. Критерии оценивания: - Правильный ответ на 90-100% вопросов – 0.9-1. - Правильный ответ на 70-89% вопросов – 0.7-0.89. - Правильный ответ на 55-69% вопросов – 0.55-0.69. - Правильный ответ на 0-54% вопросов – 0-0.54 (не зачтено).
4.	Экзамен	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ Критерии оценки ответа на экзамене: Ответ оценивается от 18 до 20 баллов, в том случае, если обучающийся показывает отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному. Ответ оценивается от 14 до 17 баллов в том случае, если обучающийся показывает достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов. Ответ оценивается от 11 до 13 баллов в том случае, если обучающийся показывает приемлемое

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов. Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям от 0 до 10 баллов.