

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Переходные процессы в системах электроснабжения

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетика		
Специализация	Электроснабжение		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОЭЭ		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Хохлова Т.Е.

2020г.

1. Роль дисциплины «Электрические машины» 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
Переходные процессы в системах электроснабжения	7	ПК(У) -2.	Способен составить конкурентно-способные варианты технических решений при техническом аудите, предпроектном обследовании и проектировании систем электроснабжения объектов и технологических установок	И.ПК(У)-2.1.	Производит выбор оптимального технического решения задач технического аудита, предпроектного обследования и проектирования систем электроснабжения объектов и технологических установок	ПК(У)-2.1В1	Владеет методами математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний систем электроснабжения объектов и технологических установок для расчета токов короткого замыкания (КЗ), выбора и проверки оборудования, повышения эксплуатационной надежности
						ПК(У)-2.1У1	Умеет составлять, оптимизировать и рассчитывать параметры схем замещения систем электроснабжения объектов и технологических установок, составлять и преобразовывать схемы в зависимости от поставленных целей, видов и мест КЗ
						ПК(У)-2.1З1	Знает требования современных российских и зарубежных стандартов к техническим средствам для повышения надежности, защиты систем электроснабжения и технологических установок от токов КЗ и ограничения токов КЗ
						ПК(У)-2.1В2	Владеет навыками расчетов статической и динамической устойчивости в системах электроснабжения объектов и технологических установках
						ПК(У)-2.1У2	Умеет рассчитывать переходные процессы в узлах нагрузки
						ПК(У)-2.1З2	Знает мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов в системах электроснабжения объектов и технологических установках
						ПК(У)-2.1В3	Владеет опытом обоснования итоговых рекомендаций и разработки технической документации при решении прикладных и исследовательских задач в системах электроснабжения объектов и технологических установках
						ПК(У)-2.1У3	Умеет подготавливать исходные данные для разработки проектной и рабочей документации элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок

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
						ПК(У)-2.133	Знает универсальные методы инженерного анализа применительно к элементам систем электроснабжения, отдельным разделам и в целом проектам систем электроснабжения объектов и технологическим установкам

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 общих законов электротехники для анализа электрических параметров при переходных процессах в СЭС	И.ПК(У)-2.1.	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Опрос-допуск к лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе
РД 2	Уметь для расчета переходных процессов составлять и рассчитывать параметры схемы замещения элементов систем электроснабжения	И.ПК(У)-2.1.	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Индивидуальное задание, экзамен
РД3	Владеть методами расчета режимов трехфазного, несимметричного коротких замыканий для систем электроснабжения	И.ПК(У)-2.1.	РД-2, РД-3	Индивидуальное задание, выполнение отчета по лабораторной работе, контрольная работа, экзамен
РД4	Применять методы расчёта статической и динамической устойчивости узлов нагрузок и условий параллельной работы электрических машин.	И.ПК(У)-2.1.	РД-4	Выполнение отчета по лабораторной работе, экзамен

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 рейтингом-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.	Опрос-допуск к лабораторной работе	Примеры вопросов: 1. Как зависит скорость затухания от постоянной времени? 2. Из каких условий в активно-индуктивной цепи находится начальное значение апериодической составляющей тока КЗ. 3. Что является источником токов прямой, обратной и нулевой последовательностей? 4. При каких условиях справедлив принцип независимости действия симметричных составляющих? 5. По какому практическому критерию определяется статическая устойчивость одномашиной энергосистемы? 6. Дайте определение угловой характеристике. Запишите и поясните расчетные выражения для ее построения.
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Примеры вопросов: 1. Перечислите расчетные условия для практического расчета ударного коэффициента.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Во сколько раз уменьшится апериодическая составляющая тока КЗ за время $t=3\tau$? 3. Почему соотношения между симметричными составляющими напряжений в месте КЗ отличаются от аналогичных соотношений в прочих узлах схемы? 4. Как изменяется модель симметричной составляющей напряжения прямой, обратной, нулевой последовательностей по мере удаления от точки КЗ при различных типах КЗ? 5. Почему уменьшается предел статической устойчивости одномашинной энергосистемы при подключении шунтирующего реактора? 6. Почему в уточненной модели энергосистемы угловые характеристики генератора и приемной подстанции не совпадают?
3.	Контрольная работа	Для расчета несимметричного КЗ простейшей энергосистемы (выдается преподавателем на занятии) выполнить: 1. нарисовать схему прямой последовательности; 2. нарисовать схему обратной последовательности; 3. нарисовать схему нулевой последовательности; 4. записать формулы для элементов, значения которых изменять свои значения в разных схемах последовательностей; 5. записать расчетные формулы элемента, который характеризует вид несимметричного КЗ; 6. записать расчетные формулы для симметричных составляющих тока КЗ; 7. записать расчетные формулы для симметричных составляющих напряжения; 8. записать расчетные формулы напряжений и токов в фазах A, B, C .
4.	Индивидуальное задание	Тематики индивидуального задания: <u>Задание 1.</u> Для соответствующего варианта (выдается преподавателем) для простейшей СЭС и силового оборудования выполнить: 1. Сформировать исходные данные своего варианта 2. Пронумеровать и обозначить на принципиальной схеме ступени напряжения 3. Выбрать базисные напряжения ступеней и базисную мощность для приближенного метода расчета 4. Рассчитать параметры схемы замещения в системе относительных единиц (результаты представить в виде таблицы) 5. Рассчитать параметры схемы замещения в системе именованных единиц (результаты представить в виде таблицы) 6. Нарисовать схему замещения. <u>Задание 2.</u> Используя, результаты своей работы в задании 1 выполнить расчет режима трехфазного КЗ в заданных точках простейшей системы электроснабжения. <u>Задание 3.</u> Используя, результаты своей работы в задании 1 выполнить расчет режима несимметричного КЗ в заданных точках простейшей системы электроснабжения.
5.	Экзамен	Количество и форму заданий экзаменационного билета формирует преподаватель, принимающий экзамен. Пример экзаменационного билета: 1. Охарактеризуйте наиболее тяжелые условия возникновения КЗ. 2. Результирующая устойчивость электрической системы представляет способность: Выберите верное утверждение: генераторов электрической системы не изменять вырабатываемую мощность при экстренном регулировании мощности паровых турбин;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• системы восстанавливать исходное состояние, или близкое к исходному, после действия больших возмущений; • электроэнергетической системы возвращаться в исходное состояние, или близкое к нему, после кратковременного асинхронного хода синхронных машин; • электрической системы самопроизвольно восстанавливать исходный режим работы при малом возмущении. 3. Напишите расчетное выражение реактивности системы при заданных напряжении и мощности КЗ системы. 4. Для трехфазного КЗ точке $K4$ схемы в общем виде представить расчетные выражения: тока КЗ в Л3, ударного тока КЗ и ударного коэффициента для ЭЭС. 5. Для однофазного КЗ в точке $K7$ схемы для минимального режима в общем виде представить расчетное выражение тока КЗ в кабельной линии Л9.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	Опрос проводится письменно или устно перед выполнением лабораторной работы с целью определения готовности студента к выполнению программы работы. Преподаватель формулирует вопросы, связанные с тематикой лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания: • Развернутый ответ на вопрос – 4 -5 баллов; • Краткий ответ на вопрос с неточностями– 0-3 балл.
2.	Отчет по лабораторной работе	В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты: • Титульный лист. • Цель работы. • Программа работы. • Схема лабораторной установки. • Описание методики эксперимента. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список использованной литературы. 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 – 4-5балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 2-3 балла. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-1 балла.
3.	Опрос-защита по лабораторной работе	Опрос проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Критерии оценивания: • Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 4-5 баллов; • Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 2-3 балла; • Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-1 балл.
4.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант контрольной работы определяется строго преподавателем. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. Критерии оценивания: • Продемонстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии – 8-10 баллов. • Продемонстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии – 6-7 баллов. • Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности – 3-5 баллов. • Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки – 0-2 балла.
5.	Индивидуальное задание	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется строго преподавателем. Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В ходе выполнения работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание работы выводом, обобщающим полученные результаты работы. Работа по индивидуальному заданию должна содержать следующие пункты: • Титульный лист. • Задание в соответствии с вариантом. • Необходимые вычисления и расчеты. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список использованной литературы. Работа должна быть оформлена в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		• Работа соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 23-25 баллов. • Работа оформлена с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 19-22 балла. • Работа оформлена с недостатками, более 60 % расчетов выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 14-18 баллов. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, менее 60 % расчетов выполнены верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-13 балла
6.	Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В экзаменационном билете оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует теоретические и практические вопросы, по основным разделам дисциплины. Критерии оценивания: • студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов. • ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы – 14-17 баллов. • в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для пояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 11-13 баллов. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-11 баллов.