

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электромагнитные переходные процессы

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Электрические станции		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Рубан Н.Ю.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Электромагнитные переходные процессы» 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
Электромагнитные переходные процессы	7	ПК(У) -2.	Способен составить конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании объектов ПД	И.ПК(У)-2.1.	Обосновывает выбор целесообразного решения задач проектирования систем релейной защиты и автоматики	ПК(У)-2.1В1	Владеет методами расчетов токов короткого замыкания (КЗ) при различных видах КЗ в энергосистемах
						ПК(У)-2.1У1	Умеет рассчитывать параметры схем замещения электроустановок, составлять и преобразовывать схемы в зависимости от вида и места КЗ
						ПК(У)-2.1З1	Знает технические средства для ограничения токов КЗ
						ПК(У)-2.1В3	Имеет опыт математического моделирования переходных процессов в ЭЭС на базе специализированных программных комплексов
						ПК(У)-2.1У3	Умеет применять принципы идеализации электрических и механических систем в области электроэнергетики при их математическом описании
						ПК(У)-2.1З3	Знает общие принципы идеализации электрических и механических систем в области электроэнергетики

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 расчета электрических параметров при переходных процессах в ЭЭС	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 1. Основные положения курса Раздел 2. Переходные процессы при трехфазном коротком замыкании	Контрольная работа 1, Диф. зачет, экзамен
РД 2	Выполнять расчеты параметров электрических режимов при различных повреждениях в электрической сети	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 3. Схемы замещения и параметры синхронной машины Раздел 4. Переходный процесс синхронного генератора при трехфазном коротком замыкании Раздел 5. Практические методы расчета режимов трехфазного короткого замыкания	Контрольная работа 2, Диф. зачет, экзамен
РД3	Анализировать процессы, происходящие в электрических машинах и электрической сети при различных повреждениях в электрической сети	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 6. Параметры элементов и схем отдельных последовательностей Раздел 7. Однократная поперечная несимметрия Раздел 8. Однократная продольная несимметрия Раздел 9. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения Раздел 10. Ограничение токов короткого замыкания	Опрос-допуск к лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе Диф. зачет, экзамен

РД4	Составлять схемы замещения электрических машин и электрической сети при различных повреждениях в электрической сети	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 6. Параметры элементов и схем отдельных последовательностей Раздел 7. Однократная поперечная несимметрия Раздел 8. Однократная продольная несимметрия Раздел 9. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения Раздел 10. Ограничение токов короткого замыкания	Опрос-допуск к лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе, Диф. зачет, 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 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

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	90...100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70%...89%	70...89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55%...69%	55...69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0%...54%	0...54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55%...100%	55...100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0%...54%	0...54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	Вопросы: 1. Какие типовые задачи электроэнергетики требуют расчета режимов короткого замыкания? 2. Что лежит в основе перехода от принципиальной к расчетной электрической схеме замещения? 3. В чем проявляется влияние двигательной нагрузки на токи переходного режима? 4. Какие узлы являются началом и концом схем замещения различных последовательностей при поперечной несимметрии?
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. Какие параметры определяют синхронную машину в установившемся режиме. 2. В силу чего при $K^{(1)}$ в сетях с изолированной нейтралью пренебрегли активно-индуктивным сопротивлением элементов схемы замещения? 3. Как записываются выражения для дополнительных сопротивлений коэффициентов $m^{(n)}$ для различных видов поперечной несимметрии? 4. В каких случаях возникает необходимость обращаться к типовым кривым для расчета периодической слагаемой тока КЗ?
3.	Контрольные работы 1, 2	Примеры вопросов выносимых на контрольную работу 1 1. Каковы особенности расчета сопротивлений обратной и нулевой последовательностей для силовых элементов энергосистемы? 2. Какие технические средства и решения применяются для ограничения токов КЗ? 3. Что понимается под режимом электрической системы? Какие основные виды режимов характерны для электрической системы и в чем их особенности? Примеры вопросов выносимых на контрольную работу 2 4. В чем достоинства и недостатки метода симметричных составляющих при его применении к расчетам несимметричных режимов в электрических системах? 5. Чем обусловлен рост уровней токов короткого замыкания в энергосистемах? 6. Чем определяются основные параметры электрической системы и параметры ее режима? В чем их принципиальное отличие
4.	Курсовой проект	Курсовой проект выполняется путём расчёта типового фрагмента схемы электроэнергетической системы, которая содержит основные классы напряжения: 6 (10), 35, 110, 220, 500 кВ. Тематика курсового проекта связана с расчетом и анализом режимов трехфазного, несимметричного коротких замыканий и продольной несимметрии в электрических системах. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Курсовой проект представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов: 1. Составление схемы замещения и этапы её преобразования. 2. Расчёт симметричных видов коротких замыканий. 3. Расчёт несимметричных видов коротких замыканий. 4. Расчёт продольной несимметрии.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		В процессе выполнения курсового проекта необходимо выполнить следующие задания: 1. Рассчитать режимные переменные при трехфазном коротком замыкании в нулевой момент времени. 2. Рассчитать составляющие тока короткого замыкания при заданном виде несимметричного короткого замыкания. 3. Рассчитать ток и напряжения в поврежденных и неповрежденных фазах при продольной несимметрии.
5.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: 1. Как записывается обобщенное расчетное выражение для периодического тока произвольного несимметричного КЗ? 2. Какова цель перекомпенсации емкостных токов при простом замыкании? 3. Какими параметрами характеризуются синхронные машины в начальный момент внезапного нарушения режима? Обоснуйте их физическую подоплеку и условия расчета. 4. Что понимается под коэффициентами токораспределения и какова суть их практического приложения?

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 – 2-3 баллов; • Краткий ответ на вопрос с неточностями – 0-1 балла.
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 замещения электрической сети. • Описание методики эксперимента. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		- 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 – 1.5-2 балла. - Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.5-1.4 балла. - Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0.4 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. Критерии оценивания: - Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 4-5 балла; - 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	Критерии оценки контрольной 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 – 7,2...8 балла. - 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 – 5,6..7,1 балла. Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 4,4...5,5 балла.
5.	Курсовой проект	Оценка курсового проекта складывается из оценки выполнения курсового проекта и защиты курсового проекта. Выполнение курсового проекта согласно календарному рейтинг плану оценивается по 40-балльной шкале. Критерии оценивания для выполнения курсового проекта:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		1. Полнота раскрытия теоретического раздела – до 10 баллов; 2. Качество расчетов – до 15 баллов; 3. Правильность и аргументированность сделанных выводов – до 5 баллов; 4. Последовательность и логичность изложения материала – до 5 баллов; 5. Работа оформлена по стандарту ТПУ – 5 баллов. Защита курсового проекта оценивается по 60-балльной шкале. Критерии оценивания защиты курсового проекта: 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования – до 20 баллов. 2. Демонстрация навыков проведения расчетов и оценки полученных результатов исследований – до 20 баллов. 3. Качество ответов на вопросы – до 20 баллов. Итоговая оценка за курсовой проект определяется на основе полученной суммы баллов за выполнение курсового проекта и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтингу плану дисциплины
6.	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 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.