

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

Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Электроэнергетические системы и сети		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		

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

Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Шестакова В.В.
	Бацева Н.Л. Разживин И.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» 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
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	7	ПК(У)-2.	Способен составить конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании объектов ПД	И.ПК(У)-2.1.	Обосновывает выбор целесообразного направления решения технологической задачи	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)-2.1В2	Владеет навыками расчетов статической и динамической устойчивости энергосистем простой структуры
						ПК(У)-2.1У2	Умеет рассчитывать переходные процессы в узлах нагрузки энергосистем
						ПК(У)-2.1З2	Знает мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов энергосистем
						ПК(У)-2.1В3	Имеет опыт математического моделирования переходных процессов в энергосистемах в специализированных программных комплексах
						ПК(У)-2.1У3	Умеет применять математические модели элементов энергосистем при проведении технологических расчетов
						ПК(У)-2.1З3	Знает общие принципы математического моделирования элементов энергосистем

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	Формирует исходные данные для расчета и анализа устойчивости энергосистем в соответствии с нормативно-технической документацией	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 1. Основные положения курса Раздел 2. Математические модели и схемы замещения элементов энергосистем в расчётах устойчивости	Выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе, контрольная работа, экзамен
РД 2	Создаёт математические модели элементов энергосистем для расчёта и анализа устойчивости	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 3. Статическая устойчивость энергосистем Раздел 4. Динамическая устойчивость энергосистем	Выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе, контрольная работа, экзамен
РД 3	Производит расчёт и анализ устойчивости энергосистем, включая узлы нагрузки, аналитически и с помощью профессиональных программных комплексов	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 5. Устойчивость узла нагрузки Раздел 6. Асинхронные режимы	Выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе, контрольная работа, экзамен
РД 4	Производит выбор и проверку мероприятий по повышению устойчивости энергосистем и качества переходных процессов	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 7. Устойчивость сложных энергосистем Раздел 8. Мероприятия по повышению устойчивости энергосистем	Выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе, контрольная работа, 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	Соответствие	Определение оценки
--------------	--------------	--------------------

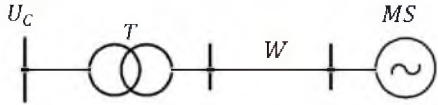
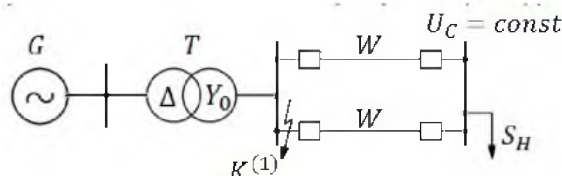
задания	традиционной оценке	
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное 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	Вопросы: 1. Что понимается под статической устойчивостью электроэнергетической системы? 2. Как осуществляется учет АРВ сильного действия в приближенных расчетах статической устойчивости? 3. По какому практическому критерию определяется статическая устойчивость одномашинной энергосистемы? 4. Что такое коэффициент запаса статической устойчивости, как он рассчитывается?
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. Из каких условий определяется предельный угол отключения КЗ? 2. Чему равно сопротивление шунта при однофазном, двухфазном и двухфазном КЗ на землю? 3. Как рассчитывается предельное время отключения КЗ?
3.	Контрольная работа	Примеры вопросов выносимых на контрольные работы: 1. Практический критерий статической устойчивости простейшей энергосистемы? 2. Задача:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Определить запас статической устойчивости синхронного двигателя по напряжению при его питании от шин приемной системы с $U_C = const$ через трансформатор и ВЛ:  Расчет запаса статической устойчивости выполнить в относительных единицах с приведением параметров элементов схемы замещения к ступени напряжения, на которой находится синхронный двигатель. Исходные данные: двигатель MS: $P_{НОМ} = 500$ кВт; $U_{НОМ} = 6$ кВ; $\cos\varphi_{НОМ} = 0,9$; $X_{*d(НОМ)} = 1,3$; $\eta = 0,947$; $k_3 = 0,75$. линия W: $l = 6$ км; $X_{1\text{пог}} = 0,39$; трансформатор T: $S_{НОМ} = 40$ МВ · А; $U_B/U_H = 35/6$ кВ; $u_K = 10,5\%$.
4.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: 1. Методы расчета динамической устойчивости энергосистем. Правило площадей? 2. Задача  Исходные данные: генератор G: $U_{НОМ} = 10,5$ кВ; $P_{НОМ} = 200$ МВт; $\cos\varphi_{НОМ} = 0,85$; $X_{*d(НОМ)} = 0,9$; $X_{*d'(НОМ)} = 0,7$; $X_{*2(НОМ)} = 0,6$; трансформатор T: $U_B/U_H = 242/10,5$ кВ; $S_{НОМ} = 240$ МВ · А; $u_K = 12\%$; линия W: $l = 300$ км; $X_{1\text{пог}} = 0,41$ Ом/км; $X_{0W} = 5 \cdot X_W$; шины приемной системы: $U_C = 220$ кВ; $P_0 = 200$ МВт; $\cos\varphi_{НОМ} = 0,9$. По исходным данным: 1) построить угловые характеристики мощности для нормального, аварийного (при однофазном КЗ) и послеаварийного режимов работы; 2) методом площадей определить предельный угол отключения линии

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 – 1,5-2,5 баллов; • Краткий ответ на вопрос с неточностями – 0-1,5 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. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии со Стандартом 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 – 1-1,5 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 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.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Критерии оценивания: • Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 3-4 балла; • Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом –1-2 балла; • Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-0,5 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 сдается 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 и практические умения и навыки проведения решения практических задач. В билете присутствует 1 теоретический вопрос и одна практическая задача. Критерии оценивания: • Продemonстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии, задача решена полностью, правильно выбрана методика расчета – 13-15 баллов. • Продemonстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии, задача решена полностью, с небольшими недостатками или с незначительными ошибками в вычислениях – 10-13 баллов. • Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности, задача решена не полностью или с серьезными ошибками, неправильно выбрана методика решения, представлены некорректные выражения формул – 6-10 баллов. • Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки, задача не решена– 0-6 баллов.
5.	Конспект теоретического материала	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю. Критерии оценивания: • Материал изложен полно (присутствуют все разделы лекций и разделов, вынесенных на самостоятельное

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 9-10 баллов. • Материал изложен не полно (присутствуют все разделы лекций и но отсутствуют разделы, вынесенные на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 7-8 баллов. • Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, средняя наглядность и читаемость конспекта – 5-6 баллов. • Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, низкая наглядность и читаемость конспекта, присутствуют терминологические ошибки – 0-4 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 1 теоретический вопрос, по основным разделам дисциплины и одна практическая задача. 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 – 9-10 баллов. Задача решена полностью, допускаются незначительные неточности в вычислениях – 9-10 баллов. Итого – 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 – 7-8,5 баллов. Задача решена полностью, но при этом допущены незначительные ошибки в вычислениях, или некорректно представлены схемы замещения или векторные диаграммы – 7,5-8,5 баллов. Итого – 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 – 5,5-6,5 баллов. Задача решена со значительными ошибками или решена не полностью, не представлены схемы замещения или векторные диаграммы – 5,5-6,5 баллов . Итого – 11-13 баллов. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-5 баллов. Задача не решена, или решена со значительными ошибками, представлены неверные математические модели и графические пояснения – 0-5 баллов. Итого – 0-10 баллов.