

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

Характеристика электрооборудования электростанций и подстанций

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление режимами электроэнергетических систем		
Специализация	Управление режимами электроэнергетических систем		
Уровень образования	Высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя ОЭЭ на правах
кафедры

Руководитель ООП
Преподаватели

	Ивашутенко А.С.
	Прохоров А.В.
	Кац И.М.
	Вайнштейн Р.А.
	Прохоров А.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Характеристика электрооборудования электростанций и подстанций» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Характеристика электрооборудования электростанций и подстанций	1	ПК(У)-2	Способен анализировать и прогнозировать условия работы отдельных компонентов электроэнергетической системы, их взаимное влияние и совокупное воздействие, оказываемое на состояние и показатели работы системы в целом	И.ПК(У)-2.1	Анализирует зависимости между параметрами и характеристиками компонентов энергосистемы, параметрами режима, показателями работы и характером протекания переходных процессов в электроэнергетической системе	ПК(У)- 2.131	Знает: конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования
						ПК(У)- 2.1У1	Умеет: анализировать влияние конструктивных параметров и технических характеристик линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования на параметры режима, показатели работы и характер протекания переходных процессов в электроэнергетической системе
						ПК(У)- 2.1В1	Владеет: методами оценки потерь мощности, определения предельных уровней напряжения, значений перетоков мощности, углов электропередачи, отклонений частоты, уровней токов нагрузочных режимов и коротких замыканий, в том числе определения их допустимой длительности
						ПК(У)- 2.133	Знает: виды схем энергосистем и электрических соединений объектов энергетики, типовые принципиальные электрические схемы распределительных устройств
						ПК(У)- 2.1У4	Умеет: читать схемы энергосистем, схемы электрических соединений объектов 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	Оценивать влияние внешних факторов, параметров режима и конструкции на допустимую нагрузку генерирующего и электросетевого оборудования	И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 1. Генерирующее оборудование электростанций Раздел (модуль) 2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы Раздел (модуль) 3. Электрические аппараты Раздел (модуль) 4. Схемы распределительных устройств электростанций и подстанций Раздел (модуль) 5. Электрические схемы электростанций и подстанций Раздел (модуль) 6. Режимы заземления нейтрали в электрических системах	Защита отчёта по лабораторной работе, выполнение практического задания, экзамен
РД 2	Определять допустимость режима работы электрооборудования в соответствии с его конструкцией и паспортными данными	И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 1. Генерирующее оборудование электростанций Раздел (модуль) 2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы Раздел (модуль) 3. Электрические аппараты Раздел (модуль) 4. Схемы распределительных устройств электростанций и подстанций Раздел (модуль) 5. Электрические схемы электростанций и подстанций Раздел (модуль) 6. Режимы заземления нейтрали в электрических системах	Защита отчёта по лабораторной работе, выполнение практического задания, экзамен
РД 3	Принимать решение об изменении режима работы оборудования с учетом его конструкции	И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 1. Генерирующее оборудование электростанций Раздел (модуль) 2. Силовые трансформаторы и	Защита отчёта по лабораторной работе, выполнение практического задания, экзамен

			автотрансформаторы Раздел (модуль) 3. Электрические аппараты Раздел (модуль) 4. Схемы распределительных устройств электростанций и подстанций Раздел (модуль) 5. Электрические схемы электростанций и подстанций Раздел (модуль) 6. Режимы заземления нейтрали в электрических системах	
--	--	--	---	--

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.	Защита отчёта по лабораторной работе	Примеры вопросов: 1. Допускается ли работа синхронного генератора при потере возбуждения? 2. Чем отличается асинхронный режим работы генератора при потере возбуждения от асинхронного режима без потери возбуждения? 3. Для каких целей снижается активная мощность генератора при потере возбуждения? 4. Объясните полученные кривые изменения активных и реактивных мощностей генератора, тока, скольжения и напряжения на выводах генератора при потере возбуждения. 5. Какие электрические параметры синхронного генератора, определяемые его конструкцией, влияют на режим работы при потере возбуждения и почему?																																													
2.	Выполнение практического задания	Практическое задание № 1. Построение диаграммы мощности неявнополюсного генератора Для заданного в соответствии с вариантом генератора и его паспортными данными (таблица 1) построить диаграмму мощности. Ограничение по нагреву торцевых зон обмотки статора принять по таблице 2. Таблица 1. Паспортные данные генератора <table><tr><th>Вариант</th><th>Тип</th><th colspan="2">Р, МВт</th><th>$\cos \phi_{ном}$</th><th>$U_{ном}$, кВ</th><th colspan="2">x_d, о.е.</th></tr><tr><td>1</td><td>ТВФ-120 -2У3</td><td colspan="2">100</td><td>0,8</td><td>10,5</td><td colspan="2">1,907</td></tr></table> Таблица 2. Допустимая потребляемая реактивная мощность генератора в режиме недовозбуждения по условию нагрева торцевых зон обмотки статора <table><tr><th rowspan="2">Вариант</th><th rowspan="2">Тип генератора</th><th colspan="6">Допустимая потребляемая реактивная мощность в о.е., при активной нагрузке, % Р_{ном}</th></tr><tr><th>100</th><th>95</th><th>90</th><th>80</th><th>60</th><th>40</th></tr><tr><td>1</td><td>ТВФ-120 -2У3</td><td>0,226</td><td>0,249</td><td>0,269</td><td>0,306</td><td>0,354</td><td>0,382</td></tr></table>								Вариант	Тип	Р, МВт		$\cos \phi_{ном}$	$U_{ном}$, кВ	x_d , о.е.		1	ТВФ-120 -2У3	100		0,8	10,5	1,907		Вариант	Тип генератора	Допустимая потребляемая реактивная мощность в о.е., при активной нагрузке, % Р _{ном}						100	95	90	80	60	40	1	ТВФ-120 -2У3	0,226	0,249	0,269	0,306	0,354	0,382
Вариант	Тип	Р, МВт		$\cos \phi_{ном}$	$U_{ном}$, кВ	x_d , о.е.																																									
1	ТВФ-120 -2У3	100		0,8	10,5	1,907																																									
Вариант	Тип генератора	Допустимая потребляемая реактивная мощность в о.е., при активной нагрузке, % Р _{ном}																																													
		100	95	90	80	60	40																																								
1	ТВФ-120 -2У3	0,226	0,249	0,269	0,306	0,354	0,382																																								

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Практическое задание № 2. Трансформатор типа ТД-80000/220 работает зимой и летом с постоянной повышенной нагрузкой 1,05. Годовая эквивалентная температура воздуха = 10,1 °С. Количество дней в году 365. Определить, сколько дней (суток) в году допустима работа трансформатора с такой нагрузкой при суточной эквивалентной температуре воздуха 30 °С, если основную часть года трансформатор работает при температуре охлаждающей среды 10,1 °С .
3.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: 1. Объясните влияние конструкции силового трансформатора и температуры окружающей среды на его перегрузочную способность. Какие виды перегрузок силовых трансформаторов различают и какими нормативными документами устанавливаются их допустимые значения и длительность? 2. На примере схемы распределительного устройства электростанции с тремя выключателями на две цепи объясните особенности рассмотрения нормативных возмущений при расчетах динамической устойчивости. Какие характеристики электротехнического оборудования, входящего в состав распределительного устройства, необходимо учитывать при расчётах динамической устойчивости?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита отчета по лабораторной работе	При допуске к защите преподаватель контролирует факт и правильность выполнения всего перечня запланированных работ, а также соответствие содержания и оформления отчёта требованиям методических указаний по выполнению лабораторных работ. 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 • Исходные данные для выполнения работы • Описание хода выполнения работы и полученных результатов • Выводы, включающие в себя анализ полученных результатов • Список литературы (если используется при выполнении работы) Отчет сдается преподавателю на проверку в виде электронного документа. Защита отчета проводится в устной форме индивидуально для каждого студента. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с ходом выполнения лабораторной работы и/или её результатами. Вопросы задаются по одному, студент отвечает сразу после того, как был задан вопрос. При необходимости, преподавателем могут быть заданы уточняющие вопросы. Максимальная оценка за защиту

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
		отчёта может составлять 5 баллов. Применяются критерии оценки в соответствии с рекомендуемой шкалой для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля. В зависимости от качества выполнения задания выставляются следующие оценки: <table><tr><th>Баллы (максимум 5)</th><th>Соответствие традиционной оценке</th></tr><tr><td>5</td><td>«Отлично»</td></tr><tr><td>4</td><td>«Хорошо»</td></tr><tr><td>3</td><td>«Удовл.»</td></tr><tr><td>0</td><td>«Неудовл.»</td></tr></table>	Баллы (максимум 5)	Соответствие традиционной оценке	5	«Отлично»	4	«Хорошо»	3	«Удовл.»	0	«Неудовл.»					
Баллы (максимум 5)	Соответствие традиционной оценке																
5	«Отлично»																
4	«Хорошо»																
3	«Удовл.»																
0	«Неудовл.»																
2.	Выполнение практического задания	Перед выполнением практического задания студенты разбирают пример решения аналогичной задачи совместно с преподавателем. Затем выполняют решение самостоятельно в соответствии с выданным индивидуальным вариантом задания. Работа выполняется письменно. В ходе выполнения практического задания, обучающиеся проводят необходимые расчеты и исследования, заполняют таблицы, строят графики. Результаты оформляются в виде отчета и сдаются преподавателю в виде электронного документа. Отчет выполнению практического задания должен включать: • Титульный лист • Исходные данные, в соответствии с индивидуальным вариантом задания • Необходимые расчеты • Графики, диаграммы или другие необходимые характеристики Преподаватель оценивает результаты работы, представленные в отчете. Результаты проверки и оценки результатов выполнения практического задания доводятся преподавателем до студента. Максимальная оценка за выполнение практического задания может составлять 5 или 10 баллов в зависимости от трудоемкости. Применяются критерии оценки в соответствии с рекомендуемой шкалой для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля. В зависимости от качества выполнения задания выставляются следующие оценки: <table><tr><th>Баллы (максимум 5)</th><th>Баллы (максимум 10)</th><th>Соответствие традиционной оценке</th></tr><tr><td>5</td><td>9-10</td><td>«Отлично»</td></tr><tr><td>4</td><td>7-8</td><td>«Хорошо»</td></tr><tr><td>3</td><td>5-6</td><td>«Удовл.»</td></tr><tr><td>0</td><td>0-4</td><td>«Неудовл.»</td></tr></table>	Баллы (максимум 5)	Баллы (максимум 10)	Соответствие традиционной оценке	5	9-10	«Отлично»	4	7-8	«Хорошо»	3	5-6	«Удовл.»	0	0-4	«Неудовл.»
Баллы (максимум 5)	Баллы (максимум 10)	Соответствие традиционной оценке															
5	9-10	«Отлично»															
4	7-8	«Хорошо»															
3	5-6	«Удовл.»															
0	0-4	«Неудовл.»															
3.	Экзамен	Экзамен проводится в устной форме по билетам, в которых содержатся два вопроса по различным разделам дисциплины. Для подготовки ответа студенту дается 30 минут, в процессе подготовки студент может вести															

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		записи, которыми может пользоваться при ответе. В процессе ответа на вопрос преподаватель может задавать уточняющие вопросы и дополнительные вопросы в рамках изученного материала дисциплины. Итоговые результаты сдачи экзамена могут быть оценены максимум в 20 баллов. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 10 баллов. Критерии оценки ответа на вопрос билета: Ответ оценивается от 9 до 10 баллов, в том случае, если обучающийся демонстрирует всестороннее понимание содержания дисциплины, глубокие знания, развитые умения, высокий уровень сформированности навыков (опыта) практической деятельности, достижение всех запланированных результатов обучения на высоком уровне. Ответ оценивается от 7 до 8 баллов в том случае, если обучающийся демонстрирует достаточно полное понимание содержания дисциплины, хорошие знания, умения, достаточный уровень сформированности навыков (опыта) практической деятельности, ни один из запланированных результатов обучения не оценен на минимальном уровне. Ответ оценивается от 5 до 6 баллов в том случае, если обучающийся демонстрирует приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения, низкий уровень сформированности навыков (опыта) практической деятельности, достижение одного и более запланированных результатов обучения на минимально допустимом уровне. Ответ оценивается как неудовлетворительный (0 баллов) в том случае, если результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Итоговая оценка за экзамен выставляется по сумме баллов, набранных при ответе на каждый вопрос билета, в соответствии со шкалой оценочных мероприятий экзамена.