

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Управляемые электропередачи на базе силовой электроники

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Цифровая энергетика		
Специализация	Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

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

Руководитель ООП

Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Бацева Н.Л.
	Васильев А.С.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Управляемые электропередачи на базе силовой электроники» 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
Управляемые электропередачи на базе силовой электроники	2	ПК (У)-1	Способен создавать цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования для решения исследовательских и технологических задач, анализировать процессы и интерпретировать результаты	И. ПК (У)-1.1	Разрабатывает цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования	ПК (У)-1.131	Знает принципы и методы создания цифровых моделей энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, систем автоматического регулирования
						ПК (У)-1.1У1	Умеет создавать целостную цифровую модель из отдельных компонентов
						ПК (У)-1.1В1	Владеет опытом применения пакетов прикладных программ для создания цифровых моделей энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств и анализа процессов в них

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знает схемы, принципы работы и характеристики электротехнических устройств, выполненных на базе силовой электроники, а также особенности влияния таких устройств на режим работы электропередач и сетевых районов	И.ПК(У)-1.1	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4.	Онлайн тестирование по лекциям, Отчет по лабораторной работе Онлайн тестирование по лабораторным работам, Защита отчета по лабораторной работе, Выполнение индивидуального задания, экзамен
РД-2	Умеет разрабатывать цифровые модели энергообъектов, включающих электротехнические устройства, выполненные на базе силовой электроники с помощью программных комплексов	И.ПК(У)-1.1		
РД-3	Владеет навыками анализа процессов и режимов работы электротехнических устройств, выполненных на базе силовой электроники	И.ПК(У)-1.1		

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

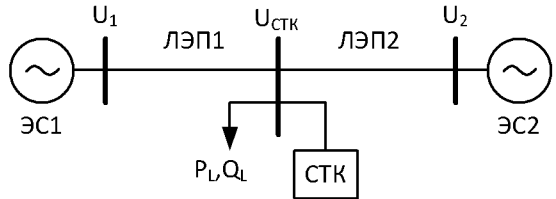
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
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.	Онлайн тестирование по лекциям	Выберете устройства, осуществляющие регулирование напряжения за счет изменения баланса реактивной мощности непосредственно в узле. Выберите один или несколько ответов:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		○ Статический тиристорный компенсатор ○ Шунтирующий реактор ○ Синхронный компенсатор ○ Продольный компенсатор ○ Трансформатор с устройством РПН
2.	Отчет по лабораторной работе	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 использованной литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. В ходе выполнения лабораторных работ обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Перечень лабораторных работ представлен в рабочей программе.
3.	Онлайн тестирование по лабораторным работам	Определите угол закрытия тиристора тиристорно-реакторной группы, если он был открыт при угле управления 150° (отсчет угла выполнять от того же момента времени, что и 150°). Полученное значение представить в градусах и округлить до целого. Ответ: _____
4.	Защита отчета по лабораторной работе	1. Для электропередачи с поперечным компенсатором в середине одной из линий покажите, как будет распределена передаваемая активная мощность 300 МВт по ЛЭП. Номинальное напряжение 110 кВ. Длины линий $l_1=160$ и $l_2=100$ км. Поперечный компенсатор установлен в ЛЭП №1. Удельное сопротивление обеих ЛЭП 0,4 Ом/км. В ответе запишите значение мощности, передаваемой по первой ЛЭП, представленное в МВт и округленное до целого. 2. Построить векторную диаграмму напряжений и токов для случая, когда на линии установлен компенсатор и есть генератор/потребитель активной мощности  Варьируемые параметры: ○ мощность генерации/нагрузки;

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																																																																				
		○ напряжение в месте установки СТК; ○ класс напряжения и длины ЛЭП.																																																																				
5.	Выполнение индивидуального задания на практике	Задание 1 Рассчитать необходимую длительность подключения к положительному и отрицательному полюсу источника напряжения в цепи постоянного напряжения. Задание 2 Нарисовать осциллограммы напряжения и тока (нагрузка индуктивная). Задание 3 Определить частоту коммутации чтобы амплитуда пульсаций тока не превышала 1 А (Напряжения, как в задании 1 ±U1). <table><tr><th></th><th colspan="4">Задание 1</th><th colspan="3">Задание 2</th><th colspan="2">Задание 3</th></tr><tr><th>№ вар.</th><th>U, В</th><th>U1, В</th><th>U2, В</th><th>Период коммутации, с</th><th>Период коммутации, с</th><th>Период опорного сигнала, с</th><th>№ графика</th><th colspan="2">L, мГн</th></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td colspan="2">...</td></tr><tr><td>...</td><td>26</td><td>136</td><td>-135</td><td>9</td><td>18</td><td>180</td><td>6</td><td colspan="2">460</td></tr><tr><td>...</td><td>-20</td><td>133</td><td>-45</td><td>20</td><td>20</td><td>200</td><td>1</td><td colspan="2">275</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td colspan="2">...</td></tr></table>										Задание 1				Задание 2			Задание 3		№ вар.	U, В	U1, В	U2, В	Период коммутации, с	Период коммутации, с	Период опорного сигнала, с	№ графика	L, мГн		...	...	...	...	...	...	...	...	...		...	26	136	-135	9	18	180	6	460		...	-20	133	-45	20	20	200	1	275		...	...	...	...	...	...	...	...	...	
	Задание 1				Задание 2			Задание 3																																																														
№ вар.	U, В	U1, В	U2, В	Период коммутации, с	Период коммутации, с	Период опорного сигнала, с	№ графика	L, мГн																																																														
...	...	...	...	...	...	...	...	...																																																														
...	26	136	-135	9	18	180	6	460																																																														
...	-20	133	-45	20	20	200	1	275																																																														
...	...	...	...	...	...	...	...	...																																																														
6.	Экзамен	Теоретические вопросы: 1) Типы, характеристики и область применения силовых полупроводниковых ключей в электроэнергетике. Последовательное и параллельное соединение силовых тиристоров. Обоснование необходимости и способы выравнивания токов и напряжений и ограничения скорости нарастания тока и напряжения. 2) Функциональная или электрическая схемы, принцип действия управляемого реактора с подмагничиванием постоянным током (УШРП). Преимущества применения УШР перед СТК. Задача: 3) Для электропередачи состоящей из двух параллельных линий электропередачи с продольным компенсатором, установленном на одной из двух линий нарисовать векторные диаграммы и характеристику P(δ). Покажите, как будет распределена передаваемая активная мощность между ЛЭП. Класс напряжения ЛЭП 220 кВ, удельное продольное индуктивное сопротивление 0,4 Ом/км, длина первой ЛЭП 300 км, длина второй ЛЭП 400 км. Продольный компенсатор установлен на расстоянии 20% длины второй линии и компенсирует 40% сопротивления второй линии.																																																																				

1. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Онлайн тестирование	Тестирование проводится в электронном образовательном ресурсе. Проходной бал составляет 0,55 балла. На прохождение теста дается 3 попытки. Тестирование по лекциям проверяет усвоение лекционного материала. Тестирование по лабораторным работам является допуском к защите отчета по лабораторной работе.
2.	Отчет по лабораторной работе	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 – 0,8-1 балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0,5-0,8 балла. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0,5 балла.
3.	Защита отчета по лабораторной работе	Опрос проводится письменно после проверки 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: - Показано глубокое владение материалом и способность его применения для решения поставленной задачи, обоснование решения ведется последовательно на основе анализа протекающих процессов – 5-7 балла; - Показано владение материалом и способность его применения для решения поставленной задачи недостаточное для самостоятельного решения задачи, обоснование решения выполняется только частичное – 2-5 балла; - Показано слабое владение материалом, студент способен решить поставленную задачу лишь частично и не способен привести обоснование решения – 0-2 балла
4.	Выполнение индивидуального задания на практике	Задание выдается в конце практического занятия для проверки усвоения материала. Критерии оценивания: - Задача решена полностью, допускаются незначительные неточности в вычислениях – 0,9-1 балл. - Задача решена полностью, но при этом допущены незначительные ошибки в вычислениях, или некорректно представлены схемы замещения или векторные диаграммы – 0,7-0,9 балла. - Задача решена со значительными ошибками или решена не полностью, не представлены схемы замещения или векторные диаграммы – 0,55-0,7 балла. - Задача не решена, или решена со значительными ошибками, представлены неверные математические модели и графические пояснения – 0-0,55 баллов.
5.	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 два теоретических вопроса по основным разделам дисциплины и одна практическая задача. Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос: - 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 – 5-6 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 – 3-5 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 прояснения теории; при изложении теоретического материала

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 1-3 балла. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-1 балла. Критерии оценивания задачи: • Задача решена полностью, допускаются незначительные неточности в вычислениях – 7-8 балл. • Задача решена полностью, но при этом допущены незначительные ошибки в вычислениях, или некорректно представлены схемы замещения или векторные диаграммы – 5-7 балла. • Задача решена со значительными ошибками или решена не полностью, не представлены схемы замещения или векторные диаграммы–3-5 балла. • Задача не решена, или решена со значительными ошибками, представлены неверные математические модели и графические пояснения – 0-3 баллов.