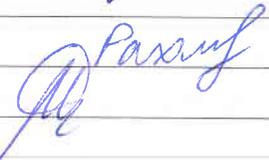


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Качество электрической энергии в системах электроснабжения

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Electric Power Generation and Transportation (Производство и транспортировка электрической энергии)		
Специализация	Electric Power Generation and Transportation (Производство и транспортировка электрической энергии)		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Ивашутенко А.С.
		Рахматуллин И.А.
		Сурков М.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Качество электрической энергии в системах электроснабжения» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен выполнять инженерные проекты с применением оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и электротехнического производства в условиях жестких экономических и экологических ограничений.	И.ПК(У)-1.7	Проводит инновационные инженерные исследования в области оптимизации качества электрической энергии в системах электроснабжения.	ПК(У)-1.7В1	использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач
				ПК(У)-1.7У1	рационально использовать сырьевые, энергетические и другие виды ресурсов на электроэнергетическом и электротехническом производствах
				ПК(У)-1.7З1	основных способов выработки электроэнергии; технологии производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических, ветряных электростанциях; нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии
ПК(У)-5	Способен реализовывать меры по обеспечению качества электрической энергии и энергосбережению	И.ПК(У)-5.2	Применяет ресурсо-эффективный и берегающий подход при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК(У)-5.2В1	Инструментального определения показателей потребления и качества электрической энергии
				ПК(У)-5.2У1	Анализировать причины ухудшения показателей качества электрической энергии и оценивать эффективность мер по энергосбережению
				ПК(У)-5.2З1	Нормативно-правовые акты, методические материалы по вопросам обеспечения качества электрической энергии и ее сбережения
		И.ПК(У)-5.3	Применяет углубленные естественнонаучные, математические, социально-экономические и профессиональные знания в междисциплинарном контексте в инновационной инженерной деятельности в области качества электрической энергии в системах электроснабжения	ПК(У)-5.3В1	работы с технической документацией и стандартами
				ПК(У)-5.3У1	решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата
				ПК(У)-5.3З1	стандартов, ГОСТов и нормативных материалов, регламентирующих работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем

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 специальные технические устройства для определения показателей качества в системе электроснабжения	И.ПК(У)-1.7 И.ПК(У)-5.2	Раздел 1. Оценка качества электроснабжения потребителей Раздел 2. Показатели качества процесса электроснабжения. Надежность Раздел 3. Показатели качества процесса электроснабжения. Качество электроэнергии	Посещение занятий, проведение и защита контрольных работ, зачёт
РД 2	Анализировать соответствие измеренных показателей качества электроэнергии нормативным и регламентирующим документам	И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-5.3	Раздел 1. Оценка качества электроснабжения потребителей Раздел 2. Показатели качества процесса электроснабжения. Надежность Раздел 3. Показатели качества процесса электроснабжения. Качество электроэнергии	Защита ИДЗ, контрольная работа, тест, зачёт
РД 3	Умеет устанавливать причины ухудшения показателей качества электроэнергии	И.ПК(У)-1.7 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-5.3	Раздел 1. Оценка качества электроснабжения потребителей Раздел 2. Показатели качества процесса электроснабжения. Надежность Раздел 3. Показатели качества процесса электроснабжения. Качество электроэнергии Раздел 4. Показатели качества процесса электроснабжения. Энергоэффективность	Защита ИДЗ, контрольная работа
РД 4	Предлагать мероприятия по улучшению показателей качества и аргументировать необходимость их проведения	И.ПК(У)-1.7 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-5.3	Раздел 1. Оценка качества электроснабжения потребителей Раздел 2. Показатели качества процесса электроснабжения. Надежность	Защита ИДЗ, контрольная работа, зачёт

			Раздел 3. Показатели качества процесса электроснабжения. Качество электроэнергии Раздел 4. Показатели качества процесса электроснабжения. Энергоэффективность	
--	--	--	--	--

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

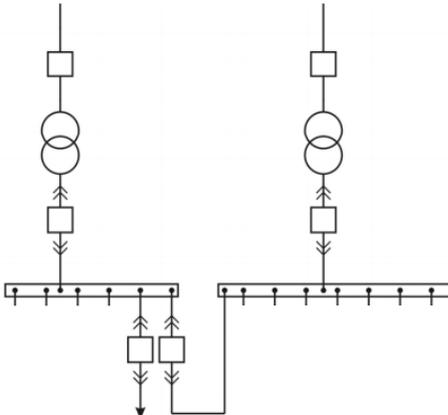
Шкала для оценочных мероприятий зачета

Текущий контроль, процент выполнения задания, %	Промежуточная аттестация, балл		Итоговая рейтинговая оценка, балл	Традиционная оценка	Литерная оценка	Определение оценки
	Экзамен / зачет	Защита КП/ КР, отчета по НИРС/ УИРС				
90%÷100%	39-40	57÷60	96÷100	Зачтено	D	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
			90÷95			
70% - 89%	35-38	52÷56	80÷89			
	31-34	46÷51	70÷79			

						количеством баллов
55% - 69%	22÷30	33÷45	65÷69			Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
			55÷64			
0% - 54%	22÷40	33÷60	55÷100	не зачтено	F	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
	0÷21	0÷32	0÷54			Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита ИДЗ	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. How can the voltage deviation in the transformer be defined? 2. What is the difference between On-load tap-changing transformer and SWE transformer? 3. Call the main principles to draw up a replacement scheme of reliability for the load node.
2.	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. What is the voltage deviation? Give the definition and formula. List the reasons of voltage deviation. List the allowed limits of voltage deviations for different power consumers at their normal operation mode. 2. How to estimate the non-sinusoidality of the voltage. Give the formulas for coefficients stated by GOST. Build the curve of real voltage oscillogram in the presence of the fundamental and third harmonic. 3. Determine the RMS values of current, voltage, active power, reactive power and full power by non-sinusoidal periodic functions varying according to the following laws: $u(t) = 318 \cdot \sin(314t) + 33,8 \cdot (952t);$ $i(t) = 214 \cdot \sin(314t - 0.5) + 54,8 \cdot (952t - 1.5)$
3.	Коллоквиум	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Voltage unbalance in power supply systems. Definition, diagram of voltages and currents in the nodes of consumer in the case of neutral wire collapse, formula, ways of improvement. 2. Voltage deviation in power supply systems. Definition, diagram of voltages and currents in the network part, formula, ways of improvement. 3. Calculate the availability factor of the system and make a conclusion about the reliability of the power network part.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		<p>Overhead lines ВЛЭП 110 кВ 38950 м</p> <p>Air circuit breaker ВВБ-110</p> <p>Oil transformer ТМН-6300/110</p> <p>Oil circuit breaker ВМПЭ-10</p> <p>Bus duct ШМТ</p> <p>Oil circuit breaker ВМПЭ-10</p> 
4.	Допуск к лабораторной работе	<p>Questions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Power quality indices, characterizing the steady-stated modes of the power supply system operation. 2. Power quality indices, characterizing the dynamic modes of the power supply system operation. 3. Which country was the first who made the standard for power quality <ol style="list-style-type: none"> 1) Canada 2) USSR 3) USA 4) France
5.	Защита лабораторной работы	<p>Questions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe the device for measuring power quality indices in the electrical network. 2. What is the reason for the appearance of higher harmonics in the power supply network? Which devices are contributing the most share?

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
Защита ИДЗ	Проводится преподавателем, ведущим практические занятия по данной дисциплине, в устной форме. Защита представляет собой ответы обучающегося на вопросы преподавателя по теме ИДЗ. Количество вопросов варьирует от 2 до 4 в зависимости от темы и степени подготовки обучающегося. Обучающимся не разрешено пользоваться конспектами, дополнительной

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		литературой, телефонами. Оценка результатов объявляется в день проведения ИДЗ.
	Контрольная работа	Проводится преподавателем, ведущим практические занятия по данной дисциплине, в письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одну задачу по темам всех пройденных разделов. Билеты выдаются по вариантам. Ответ пишется на листе бумаги обучающегося. Обучающимся не разрешено пользоваться конспектами, дополнительной литературой, телефонами. Время подготовки ответа должно составлять не более одной пары, т.е. 1 час 35 минут. Оценка результатов объявляется в день проведения контрольной работы или не позднее трех рабочих дней после ее проведения.
	Допуск к лабораторной работе	Проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по данной дисциплине, в письменной форме. Допуск представляет собой ответы на вопросы теста по теме лабораторной работы. Обучающемуся выдается карточка, которая содержит 5 вопросов, на которые необходимо дать ответ в письменной форме. Карточки выдаются по вариантам. Ответ пишется на листе бумаги обучающегося. Обучающимся не разрешено пользоваться конспектами, дополнительной литературой, телефонами. Время подготовки ответа должно составлять не более 15 минут. Обучающийся допущен к выполнению лабораторной работы, если он ответил правильно минимум на 3 вопроса из 5. Оценка результатов объявляется в день проведения лабораторной работы.
	Защита лабораторной работы	Проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по данной дисциплине, в устной форме. Защита представляет собой ответы обучающегося на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы. Количество вопросов варьирует от 2 до 4 в зависимости от темы. Обучающимся не разрешено пользоваться конспектами, дополнительной литературой, телефонами. Оценка результатов объявляется в день проведения лабораторной работы.
	Коллоквиум	Проводится преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, в письменной форме. Билет содержит 2 практических задачи и 2 теоретических вопроса по всем разделам дисциплины. Билеты выдаются по вариантам. Ответ пишется на листе бумаги, выданном преподавателем. Обучающимся не разрешено пользоваться конспектами, дополнительной литературой, телефонами. Время подготовки ответа должно составлять не более одной пары, т.е. 1 час 35 минут. Оценка результатов объявляется в день проведения экзамена или не позднее следующего рабочего дня после его проведения.