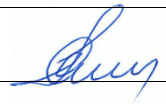
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Релейная защита электроэнергетических систем

Направление подготовки	**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**		
Образовательная программа	**Электроэнергетика**		
Специализация	**Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	**10**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В
Преподаватель		Юдин С.М.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Релейная защита и электроэнергетических систем	10	ПК(У)-4.	Способен проводить обоснование проектных решений.	Р10, Р11	ПК(У)-4.В4	Владеет навыками использования профессионального программного комплекса для проектирования систем релейной защиты и автоматики
					ПК(У)-4.У4	Умеет подготавливать исходные данные в соответствии с правилами профессионального программного комплекса для проектирования систем релейной защиты и автоматики
					ПК(У)-4.З4	Знает назначение и требования к устройствам РЗА и сетевой автоматики
					ПК(У)-4.В5	Владеет навыками чтения схем релейной защиты, выполненной на электромеханической базе и на микропроцессорной базе
					ПК(У)-4.У5	Умеет рассчитывать параметры срабатывания релейной защиты различных типов и оценивать их на соответствие нормативным требованиям
					ПК(У)-4.З5	Знает характеристики и основные отличия устройств релейной защиты и автоматики от разных производителей
		ПК(У)-14.	Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования		ПК(У)-14.В3	Владеет навыками работы с испытательными комплексами для тестирования электроустановок и аппаратов различных типов
					ПК(У)-14.У3	Умеет собирать испытательные схемы для проверки и наладки аппаратов различных типов
					ПК(У)-14.З3	Знает методику определения параметров технического состояния электроустановок и аппаратов различных типов

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 о конструкции и физических основах работы электроустановок электроэнергетических систем (ЭЭС) для составления схем замещения и расчета установившихся режимов и переходных процессов ЭЭС	ПК(У) -4..	Раздел 1. Микропроцессорные (цифровые) устройства защиты	Оценивание лабораторной работы, Индивидуальное задание Диф. зачет Экзамен
РД 2	Рассчитывать параметры срабатывания устройств РЗА различных типов с применением с помощью профессионального программного комплекса	ПК(У) -4.	Раздел 2. Релейная защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов Раздел 3. Релейная защита воздушных линий электропередачи Раздел 4. Релейная защита синхронных генераторов и электрических двигателей	Оценивание лабораторной работы, Индивидуальное задание Диф. зачет Экзамен
РД3	Применять экспериментальные методы определения характеристик устройств РЗА с применением профессиональных испытательных комплексов	ПК(У) -4. ПК(У) - 14.	Раздел 2. Релейная защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов Раздел 3. Релейная защита воздушных линий электропередачи Раздел 4. Релейная защита синхронных генераторов и электрических двигателей	Оценивание лабораторной работы, Индивидуальное задание Диф. зачет Экзамен
РД4	Выполнять обработку и анализ параметров срабатывания устройств РЗА, полученных при теоретических расчетах и экспериментах, и оценивать их на соответствие нормативным требованиям	ПК(У) -4. ПК(У) - 14.	Раздел 2. Релейная защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов Раздел 3. Релейная защита воздушных линий электропередачи Раздел 4. Релейная защита синхронных генераторов и электрических двигателей	Оценивание лабораторной работы, Индивидуальное задание 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/зачета

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	36 ÷ 40	«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%	28 ÷ 35	«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%	22 ÷ 27	«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 ÷ 21	«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. Опишите назначение РЕТОМ-51. Назовите назначение всех интерфейсов подключения. 2. Что такое тестирование в замкнутом цикле и чем оно отличается от открытого? 3. Назовите состав и назначение исполнительной части цифровой защиты. 4. Назовите назначение портов и интерфейсов SEPAM 100+ серии 40.
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. Опишите назначение времятоковой зависимости для максимальной токовой защиты. 2. Как виды времятоковой зависимости для максимальной токовой защиты существуют. 3. Чем отличаются Standard Invers и Very Invers времятоковых зависимостей?
3.	Индивидуальное задание	Поясните назначение стандарта COMTRADE. Приведите и поясните особенности трех основных файлов в рамках стандарта COMTRADE. **Дано:** *Защиты*: Р31 (3 ступени) – SEPAM, Р32 (2 ступени) – РТ-80. *Нагрузки*: $I_{Н1} = 200$ А, $I_{Н2} = 100$ А. *Точки короткого замыкания*: $K_1 – I^{(2)}_{К1} = 300$ А, $I^{(3)}_{К1} = 400$ А; $K_2 – I^{(2)}_{К2} = 350$ А, $I^{(3)}_{К2} = 450$ А; $K_3 – I^{(2)}_{К2} = 500$ А, $I^{(3)}_{К2} = 800$ А.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$t_{сз} = \frac{k}{I_*^{\alpha} - 1} \cdot TMS$; Для SEPAM: Δt = 0.3 с.; для РТ-80: Δt = 0.4 с. Стандартный ряд TMS: - стандартная обратно-зависимая (SIT) – от 0.04 до 4.2 (шаг 0.01); - сильно обратно-зависимая (VIT) – от 0.07 до 8.33 (шаг 0.01); **Задание:** 1) определить токи срабатывания всех ступеней РЗ1 и РЗ2; 2) оценить чувствительность защит РЗ1 и РЗ2; 3) определить время срабатывания всех ступеней РЗ1 и РЗ2 (все защиты имеют независимые характеристики срабатывания); 4) определить время срабатывания всех ступеней РЗ1 и РЗ2 при условии, что характеристики срабатывания РЗ1 (3-ая ступень) и РЗ 2 (2-ая ступень) – стандартная обратно-зависимая (SIT): k = 0.14; α = 0.02, а характеристика срабатывания РЗ1 (2-ая ступень) – сильно обратно-зависимая (VIT): k = 13.5; α = 1. 5) построить время-токовые характеристики РЗ1 (2-ая и 3-ая ступени), РЗ2 (2-ступень) для пяти точек при кратностях I_*: 2, 2.5, 3, 4, 5.
4.	Экзамен	1 На примере заданного района поясните принципы расчета характеристик срабатывания дистанционной защиты. 2 Поясните принцип действия устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ) в составе цифровых устройств защиты. 3 Дифференциальная защита трансформаторов.- особенности выполнения.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Оценивание лабораторной работы	Оценивание лабораторной работы включает: • Оценка за выполнение лабораторной работы и представление отчета; • Оценка за защиту лабораторной работы. В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые исследования, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе размещается в электронном курсе для оценивания. Отчет по лабораторной работе должен содержать:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		1. Титульный лист. 2. Цель работы. 3. Перечень оборудования. 4. Исследуемые схемы. 5. Результаты исследований. 6. Необходимые графические построения и расчеты. 7. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. 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 – 0.9-1. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.7-0.89. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0.55- 0.69. Защита лабораторной работы проводится в аудитории в устной/ письменной форме в аудитории. Критерии оценки защиты лабораторной 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 – 0.9-1. • 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 – 0.7-0.89. • Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 0.55- 0.69.
2.	Индивидуальное задание	Критерии оценки: • Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 0.9-1. • 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 – 0.7-0.89. • Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 0.55- 0.69.
3.	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: 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 рейтинг плану дисциплины.
4.	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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		количеством баллов. Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям от 0 до 10 баллов.