

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

Автоматика энергосистем

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

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

2020 г.

1. Роль дисциплины «Автоматика энергосистем» 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
Автоматика энергосистем	8	ПК(У) -3.	Способен проводить проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов	И.ПК(У)-3.1.	Способен проводить проектирование систем релейной защиты и автоматики в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов	ПК(У)-3.1В3	Владеет опытом моделирования процессов в энергосистеме для оценки влияния настроек режимной и противоаварийной автоматики на эти процессы
						ПК(У)-3.1В4	Владеет опытом применения знаний о естественных физических и искусственных информационных связях для решения задач локального и общесистемного автоматического управления энергосистемами
						ПК(У)-3.1У3	Умеет планировать и проводить расчетные исследования, связанные с построением и функционированием основных типов устройств автоматики.
						ПК(У)-3.1У4	Умеет настраивать параметры режимной и противоаварийной автоматики для предотвращения возникновения и развития аварий в энергосистемах
						ПК(У)-3.133	Знает принципы построения и функционирования основных типов устройств режимной и противоаварийной автоматики энергосистем
						ПК(У)-3.134	Знает принципы выбора параметров срабатывания противоаварийной автоматики для предотвращения возникновения и развития аварий в энергосистемах

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 общих законов электротехники для расчета электрических параметров при переходных процессах в ЭЭС	И.ПК(У)-3.1.	Раздел 1. Введение. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин	Опрос-допуск к лабораторной работе, Отчет по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе,

			Раздел 2. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах	экзамен
РД 2	Выполнять расчеты параметров срабатывания устройств режимной и противоаварийной автоматики	И.ПК(У)-3.1.	Раздел 1. Введение. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин Раздел 2. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах Раздел 3. Специальные устройства автоматики для предотвращения возникновения и развития аварий	Опрос-допуск к лабораторной работе, Отчет по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе, экзамен
РД 3	Применять различные методы моделирования процессов в энергосистеме для оценки влияния настроек режимной и противоаварийной автоматики на эти процессы	И.ПК(У)-3.1.	Раздел 1. Введение. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин Раздел 2. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах Раздел 3. Специальные устройства автоматики для предотвращения возникновения и развития аварий	Опрос-допуск к лабораторной работе, Отчет по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе, экзамен
РД 4	Выполнять обработку и анализ параметров срабатывания устройств режимной и противоаварийной автоматики, полученных при теоретических расчетах и экспериментах, и оценивать их на соответствие нормативным требованиям	И.ПК(У)-3.1.	Раздел 1. Введение. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин	Опрос-допуск к лабораторной работе, Отчет по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе

			Раздел 2. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах Раздел 3. Специальные устройства автоматики для предотвращения возникновения и развития аварий	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

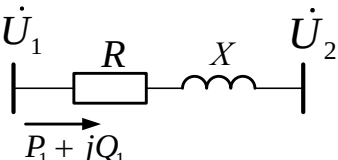
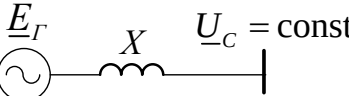
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
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.	Опрос-допуск к лабораторной работе	Вопросы: 1. Какие режимные параметры должны быть известны для полной оценки установившегося симметричного режима? 2. Замена трехфазной симметричной электрической цепи однолинейной схемой. Какие масштабы для основных электрических величин при этом применяются и как они связаны между собой? 3. Представление элементов электрической сети в расчетах установившихся режимов (УР): схема замещения участка линии электропередачи; схема замещения трансформаторов и автотрансформаторов; схемы замещения батарей статических конденсаторов и шунтирующих реакторов. 4. Представление нагрузок в расчетах УР: представление нагрузки постоянной мощностью; представление нагрузки постоянной проводимостью; Представление нагрузки статическими характеристиками.
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. Понятие режима передачи натуральной мощности по линии электропередачи. 2. При каких режимах и с какой целью в высоковольтных сетях подключают шунтирующие реакторы? 3. Какие пассивные элементы электроэнергетической системы являются естественными потребителями реактивной мощности, а какие – источниками реактивной мощности? 4. Статические характеристики активной и реактивной мощности нагрузки по напряжению и частоте. Представление статических характеристик в расчетах УР: аппроксимация полиномом; коэффициентом регулирующего эффекта нагрузки.
3.	Контрольная работа	Примеры вопросов, выносимых на контрольные работы: 1. Как связаны между собой векторы напряжения по концам простейшего участка электрической сети, если заданы потоки активной и реактивной мощности со стороны узла 1 (рис. 1). Понятие падения напряжения, потери напряжения.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Рис. 1. - Какие технические средства применяются для принудительного изменения перетоков реактивной мощности по участкам электрической сети с целью регулирования напряжения? - Понятие статической аperiodической устойчивости на примере простейшей схемы электропередачи (рис. 2). Практические критерии статической аperiodической устойчивости.  Рис. 2 - Понятие нарушения устойчивости нагрузки и связанного с этим явления лавины напряжения. Как возможность этого явления отображается на статической характеристике реактивной мощности нагрузки по напряжению. Понятие критического напряжения.
4.	Индивидуальное задание	Примеры заданий: - Изучение программных расчетных комплексов и лабораторного всережимного моделирующего комплекса реального времени электроэнергетических систем (ВМК РВ ЭЭС). - Исследование на модели энергосистемы влияния настроек автоматического регулятора возбуждения синхронных машин на режимы и процессы в энергосистеме, включая колебательную устойчивость. - Исследование на модели энергосистемы процессов изменения частоты, активной мощности, работа систем автоматического регулирования частоты и активной мощности турбоагрегатов. - Исследование на модели энергосистемы процессов при коротких замыканиях и других больших возмущениях, выбор и проверка средств автоматики сохранения устойчивости параллельной работы генераторов. - Исследование на модели энергосистемы процессов при противоаварийной разгрузке турбоагрегатов, производимой для сохранения устойчивости при аварийном небалансе активной мощности в энергосистеме.
5.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: - Роль автоматического регулирования возбуждения синхронных машин в современных энергосистемах. Современные системы возбуждения (возбудители) синхронных машин и их характеристики. - Регуляторы частоты вращения паровых и гидравлических турбин. - Автоматическое восстановление питания потребителей после АЧР. Частотное АПВ (ЧАПВ). Выполнение и выбор параметров ЧАПВ в различных условиях (сильные связи, слабые связи).

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: 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		оценено минимальным количеством баллов – 0.55- 0.69.
2.	Контрольная работа	Работа выполняется письменно на занятии. Оценивается владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется преподавателем. Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В ходе выполнения работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, строят графики. Критерии оценивания: • Задание решено верно в течение практического занятия, получены верные развернутые ответы на уточняющие вопросы: 0.9–1. • Задание решено верно, сдано на следующем практическом занятии, ответы на вопросы не полные: 0.7–0.89. • Задание решено с ошибками, сдано с опозданием, ответы на вопросы не полные: 0.55–0.69.
3.	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 количеством баллов. Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям от 0 до 10 баллов.