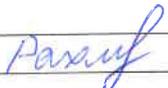


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Противоаварийное управление в энергосистемах

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	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
И.о. заведующего кафедрой -руководителя ОЭЭ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Ивашутенко А.С.
			Рахматуллин И.А.
			Рубан Н.Ю.

2020г.

1. Роль дисциплины «Противоаварийное управление в энергосистемах» 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
Противоаварийное управление в энергосистемах	1	ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	-	-
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы в области электроэнергетики, определять цель исследования, методы и средства ее реализации
						ОПК(У)-1.131	Знает основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики
				И.ОПК(У)-1.2	Выставляет приоритеты при решении задач	ОПК(У)-1.2В1	Владеет опытом решения исследовательских задач
						ОПК(У)-1.2У1	Умеет искать и выработать решения исследовательских задач с использованием профессиональных знаний
						ОПК(У)-1.231	Знает технику расстановки приоритетов при решении исследовательских задач
				И.ОПК(У)-1.3	Формулирует критерии оценки принятых решений	ОПК(У)-1.3В1	Владеет опытом формализации решения исследовательских задач
						ОПК(У)-1.3У1	Умеет выбрать или создать критерии оценки принимаемых решений
						ОПК(У)-1.331	Знает методы и принципы выбора и создания критериев оценки принимаемых решений
		ПК(У)-3	Способен управлять передачей и распределением электрической энергии по электроэнергетическим системам и сетям	И.ПК(У)-3.3	Учитывает влияние режимов работы электроэнергетических систем на функционирование релейной защиты и противоаварийной	ПК(У)-3.3В1	работы с техническими средствами управления режимами электроэнергетических и электротехнических объектов/ работы с системами автоматизированного проектирования
						ПК(У)-3.3У1	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности

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
					автоматики	ПК(У)-3.331	актуальных задач и проблем электроэнергетики и электротехники/ современных аналитических методов и моделей комплексного инженерного анализа
		ПК(У)-6	Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И.ПК(У)-6.5	Уметь разрабатывать в соответствии с общепринятыми стандартами проектную документацию по проектированию релейной защиты и противоаварийной автоматики	ПК(У)-6.5В1	разработки технической документации при решении определенных задач профессиональной деятельности
	ПК(У)-6.5У1					Разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности/ анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию/ использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов	
	ПК(У)-6.531					основных требований, норм и правил оформления научно-технических отчетов, проектной, оперативной и другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами/ порядка разработки и состава научно-технической, проектной, монтажной, наладочной и ремонтной документации/основ систем менеджмента качества (СМК) и технологии разработки документов для внедрения и поддержания СМК на предприятиях (организациях и учреждениях) электроэнергетического и электротехнического профилей	
		ПК(У)-7	Способен осваивать новое электроэнергетическое и электротехническое оборудование; проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и	И.ПК(У)-7.2	Применяет знания релейной защиты и противоаварийной автоматики для решения задач расчёта и анализа данных устройств	ПК(У)-7.2В1	освоения нового электроэнергетического и электротехнического оборудования
	ПК(У)-7.2У1					выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки/ проверять техническое состояние и остаточный ресурс электроэнергетического и	

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
			организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт.				электротехнического оборудования
						ПК(У)-7.231	состояния и тенденций развития современного отечественного и зарубежного электроэнергетического и электротехнического оборудования/ методов и способов проведения работ по техническому обслуживанию электроэнергетического и электротехнического оборудования/ методов и способов оценки технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.3	Раздел 1. Положения по структуре и назначению системы противоаварийной автоматики электроэнергетических систем.	Опрос-допуск к лабораторной работе Опрос-защита по лабораторной работе Контрольная работа Экзамен
РД-2	Способен оценивать влияние режимов работы электроэнергетических систем на функционирование устройств противоаварийной автоматики	И.ПК(У)-3.3	Раздел 2. Управляющие воздействия, их эффективность и исполнение	Опрос-допуск к лабораторной работе Опрос-защита по лабораторной работе Контрольная работа Экзамен
РД-3	Применяет актуальную нормативно-техническую документацию в области проектирования и эксплуатации противоаварийной автоматики электроэнергетических систем	И.ПК(У)-6.5	Раздел 3. Средства противоаварийного управления	Опрос-допуск к лабораторной работе Опрос-защита по лабораторной работе

				Контрольная работа Экзамен
РД-4	Способен обеспечить ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание микропроцессорных устройств противоаварийной автоматики электроэнергетических систем	И.ПК(У)-7.2	Раздел 4. Специальные устройства автоматики для предотвращения возникновения и развития аварий в энергосистемах	Опрос-допуск к лабораторной работе Опрос-защита по лабораторной работе 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

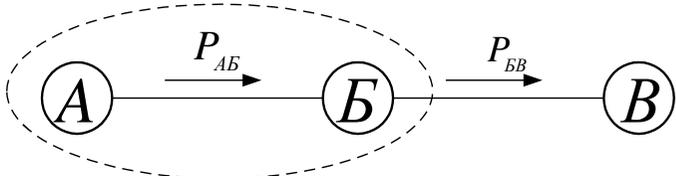
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	Вопросы: 1. Какое из указанных видов трехфазного автоматического повторного включения называется несинхронным? 2. Перечислите основные настроечные параметры однофазного автоматического повторного включения. 3. Назовите ключевые отличия несинхронного и быстродействующего автоматического повторного включения.
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. В чем состоит назначение и какова основная задача противоаварийной автоматики предотвращения нарушения устойчивости? 2. Перечислите наиболее эффективные противоаварийные управляющие воздействия для сохранения динамической устойчивости ЭЭС. 3. Назовите противоаварийные управляющие воздействия, применяемые для сохранения статической устойчивости ЭЭС в послеаварийном режиме.
3.	Контрольная работа	Примеры вопросов выносимых на контрольные работы: 1. Опишите критерии устойчивой работы энергосистемы. 2. Классифицируйте устройства противоаварийной автоматики: назначение каждого вида и его краткое описание.
4.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: 1. Назовите и поясните принцип работы быстродействующего устройства автоматики ликвидации асинхронного режима. 2. Опишите порядок выбора уставок автоматической частотной разгрузки. 3. Задача: На рисунке приведены суммарные мощности генераторов энергосистем А, Б и В и коэффициенты крутизны их статических частотных характеристик. $P_A + P_B, k_{fAB}$ 

Рис. Схема энергосистемы, где $P_A = 5000$ МВт, $P_B = 10000$ МВт, $P_V = 20000$ МВт, $k_{fA} = 12$, $k_{fB} = 10$, $k_{fV} = 8$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>Рассматривается следующая задача: при ослаблении связи БВ требуется ее разгрузка на 500МВт. Требуется определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Суммарную мощность генераторов, подлежащих отключению в энергосистеме Б ($P_{ог}$), при несбалансированном управлении ($P_{он}=0$). 2. Изменение частоты во всем объединении и наброс мощности на связь АБ при управлении по п.1. <p>Предел передаваемой мощности по связи АБ равен $P_{прАБ} = 490$ МВт и в доаварийном режиме эта связь работает с запасом статической устойчивости $K_p = 20\%$.</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	<p>Опрос проводится письменно или устно перед выполнением лабораторной работы с целью определения готовности студента к выполнению программы работы. Преподаватель формулирует вопросы, связанные с тематикой лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Развернутый ответ на вопрос – 1-2 балла; • Краткий ответ на вопрос с неточностями – 0-1 балл.
2.	Отчет по лабораторной работе	<p>В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами.</p> <p>Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 литературы. <p>Отчет должен быть оформлен в соответствии со Стандартом ТПУ.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 1,5-2 балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0,5-1,5 балла.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0,5 балла.
3.	Опрос-защита по лабораторной работе	<p>Опрос проводится письменно или устно после выполнения 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.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 5-6 баллов; Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 2-5 баллов; Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-2 балла.
4.	Контрольная работа	<p>Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант контрольной работу определяется строго преподавателем. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 2 теоретических вопроса.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Продемонстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии – 9-10 баллов. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии – 7-8 баллов. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности, представлены некорректные выражения формул – 5-6 баллов. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки – 0-5 баллов.
5.	Экзамен	<p>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 2 теоретических вопроса по основным разделам дисциплины и одна практическая задача.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя – 9-10 баллов. Задача решена полностью, допускаются незначительные неточности в вычислениях – 9-10 баллов. Итого – 18-20 баллов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 – 7-8,5 баллов. Задача решена полностью, но при этом допущены незначительные ошибки в вычислениях, или некорректно представлены схемы замещения или векторные диаграммы – 7-8,5 баллов. Итого – 14-17 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 выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 5,5-6,5 баллов. Задача решена со значительными ошибками или решена не полностью, не представлены схемы замещения или векторные диаграммы – 5,5-6,5 баллов . Итого – 11-13 баллов. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложения и употребление необходимой терминологии – 0-5 баллов. Задача не решена, или решена со значительными ошибками, представлены неверные математические модели и графические пояснения – 0-5 баллов. Итого – 0-10 баллов.