

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Автоматизированные системы технологического управления цифровыми подстанциями

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Цифровая энергетика		
Специализация	Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
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.
	Кулешова Е.О.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Автоматизированные системы технологического управления цифровыми подстанциями» 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
Автоматизированные системы технологического управления цифровыми подстанциями	3	ПК (У)-4	Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию электрооборудования объектов электроэнергетики, включая цифровые подстанции, микропроцессорные защиты, комплексы противоаварийной автоматики, телемеханики	И. ПК (У)-4.2	Организация и выполнение работ по эксплуатации телемеханики	ПК (У)-4.231	Знает типы протоколов передачи данных; принципы работы сетей коммуникации; параметры информационной сети объектов электроэнергетики, устройств и комплексов
						ПК (У)-4.2У1	Умеет анализировать и настраивать параметры информационной сети объекта электроэнергетики, устройств и комплексов
		ПК (У)-2	Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И. ПК (У)-2.1	Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности	ПК (У)-2.131	Знает нормативно-техническую документацию в области проектной и эксплуатационной деятельности; требования к объектам электроэнергетики и их компонентам
						ПК (У)-2.1У1	Умеет производить отбор необходимой нормативно-технической документации
						ПК (У)-2.1В1	Владеет опытом применения требований нормативно-технической документации при проектировании объектов электроэнергетики, их компонентов и при эксплуатации электрооборудования

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 основную нормативно-техническую документацию, применяемую для цифровых подстанций, цифровые интерфейсы и протоколы передачи данных, различает архитектуры построения ЦПС.	И. ПК (У)-2.1 И. ПК (У)-4.2	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4 Раздел 5	Отчет по лабораторной работе, Опрос-защита по лабораторной работе, зачет
РД-2	Умеет использовать интерфейсы цифровых устройств для проектирования АСУ ТП ПС, разрабатывать схему ИТС и ЛВС.	И. ПК (У)-4.2	Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4 Раздел 5	
РД-3	Владеет навыками построения ЦПС с IED-устройствами в формате МЭК 61850.	И. ПК (У)-4.2 И. ПК (У)-2.1	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3	

			Раздел 4 Раздел 5	
--	--	--	----------------------	--

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 и зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	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%	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%	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%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	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.
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. Для каких целей применяется SCL-модель? 2. Опишите процесс обмена информацией между устройствами РЗА, выключателями и измерительными трансформаторами. 3. Каким образом перевести терминал цифровой защиты с одного измерительного трансформатора тока на другой? 4. Для каких целей используется протокол MMS? 5. Что такое AppID? Каким образом осуществляется передача информации о состоянии команды управления выключателем? Для чего используются идентификаторы SV-пакетов? 6. Почему напряжение на измерительном трансформаторе тока отличается от номинального напряжения низкой стороны трансформатора? 7. Каким образом задается набор данных, передаваемых в SV-сообщении? 8. В чем принципиальная разница протоколов GOOSE и MMS? 9. Каким образом задается набор запрашиваемых параметров в MMS-сообщении? 10. Каким образом обеспечивается проверка актуальности передаваемых данных измерений и сигналов управления? 11. Передача мгновенных значений тока и напряжения в стандарте МЭК 61850.. Протокол Sampled Values.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		12. Передача мгновенных значений тока и напряжения в стандарте МЭК 61850.. Протокол Sampled Values. 13. Передача сигналов управления и действующих значений в стандарте МЭК 61850. Протокол GOOSE. 14. Передача сигналов управления и действующих значений для систем телеизмерения и телеуправления в стандарте МЭК 61850 Протокол MMS. 15. Интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ, IED)
2.	Зачет	Пример зачетной работы 1. Какой уровень формирует пакет? 2. Какой уровень отвечает за маршрутизацию данных в сети? 3. На каком уровне осуществляется установление диалога с удаленным узлом? 4. На каком уровне осуществляется преобразование данных в электрические, оптические или радиосигналы? 5. Каковы порты зарезервированы под стандартные службы/приложения? 6. Какова минимальная длина заголовка TCP? 7. Сколько байт полезной информации можно вместить в Ethernet кадр? 8. Из каких этапов состоит работа протоколов STP/RSTP? 9. В чем заключаются особенности проектирования системы АСУ ТП с применением стандарта МЭК 61850? 10. В чем заключаются особенности протоколов синхронизации времени? 11. Основные принципы построения цифровых подстанций? 12. Требования к цифровой системе измерения тока и напряжения для нужд РЗА. 13. Требования к цифровой системе управления и автоматики уровня подстанции. 14. Цифровые протоколы связи. 15. Назначение и принцип действия протокола Ethernet. 16. Назначение и принцип действия протокола IP. 17. Стандарт МЭК 61850 Назначение. Протоколы стандарта. 18. Особенности применения протокола Ethernet в стандарте МЭК 61850.. Принципы резервирования. 19. Передача мгновенных значений тока и напряжения в стандарте МЭК 61850.. Протокол Sampled Values. 20. Передача сигналов управления и действующих значений в стандарте МЭК 61850. Протокол GOOSE. 21. Передача сигналов управления и действующих значений для систем телеизмерения и телеуправления в стандарте МЭК 61850 Протокол MMS. 22. Синхронизированные векторные измерения. Измерения угла передачи. Стандарт IEEE C37.118 23. Стандарт на цифровую подстанцию МЭК 61850 24. Экономические показатели ЦП 25. Технические показатели ЦП 26. Аппаратные особенности силового оборудования ЦП 27. Интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ, IED) 28. Информационная структура ЦП, схемы, состав оборудования 29. Состав программного обеспечения ЦП 30. 1 Состав документации на ЦП 31. 2 Автоматизация проектирования 32. САПР цифровой подстанции 33. Оптические трансформаторы тока

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		34. Электронно-оптические трансформаторы тока 35. Оптические трансформаторы напряжения 36. Электронно-оптические трансформаторы напряжения

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Отчет по лабораторной работе	В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты: • Титульный лист. • Цель работы. • Программа работы. • Необходимые схемы, графики. • Описание методики эксперимента. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии со Стандартом ТПУ. Критерии оценивания: Отчет оценивается 4-5 баллов в зависимости от лабораторной работы. • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике - 80-100%. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 50-79% . • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-49% .
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	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. Критерии оценивания: Ответы оцениваются 4-5 баллов в зависимости от лабораторной работы • Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 80-100%;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		- Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 50-79%; - Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-49%.
3.	Зачет	Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет 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 Критерии оценивания: - студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя – 16-20 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 – 11-15 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 пояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 6-10 баллов. - студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии — 0-5 баллов.