

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология проектирования объектов электросетевого комплекса

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Цифровая энергетика		
Специализация	Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой - руководителя
отделения на правах кафедры ОЭЭ

Руководитель ООП

Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Бацева Н.Л.
	Абеуов Р.Б.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Технология проектирования объектов электросетевого комплекса» 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
Технология проектирования объектов электросетевого комплекса	1	ПК(У)-1	Способен создавать цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования для решения исследовательских и технологических задач, анализировать процессы и интерпретировать результаты	И. ПК (У)-1.1	Разрабатывает цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования	ПК (У)-1.131	Знает принципы и методы создания цифровых моделей энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, систем автоматического регулирования
						ПК (У)-1.1У1	Умеет создавать целостную цифровую модель из отдельных компонентов
						ПК (У)-1.1В1	Владеет опытом применения пакетов прикладных программ для создания цифровых моделей энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств и анализа процессов в них
		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
		ПК (У)-3	Способен выполнять инженерное проектирование энергообъектов и электротехнических устройств с учётом цифровизации электроэнергетики	И. ПК (У)-3.1	Демонстрирует готовность проектировать энергообъекты и электротехнические устройства	ПК (У)-3.131	Знает требования действующих законодательных актов и нормативно-технической документации к составу и содержанию разделов проекта; нормативных документов по выбору, расчету и проектированию объектов электроэнергетики и электротехнических устройств
						ПК (У)-3.1У1	Умеет производить сбор и обработку исходных данных, выполнять необходимые расчёты и анализировать их
						ПК (У)-3.1В1	Владеет опытом проектирования энергообъектов и электротехнических устройств
		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)-1.131	Знает основные научные направления развития науки и техники в области цифровизации электроэнергетики
						ОПК (У)-1.1У1	Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы в области цифровизации электроэнергетики, определять цель исследования, методы и средства ее реализации

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Умеет применять действующую нормативно-техническую документацию для выполнения проектов и рабочей документации объектов электроэнергетики	И.ОПК(У)-1.1 И. ПК (У)-2.1	Раздел 1. Общие принципы проектирования электроэнергетических объектов. Раздел 2. Проектно-сметная документация Раздел 3. Порядок проектирования электроэнергетических объектов. Раздел 4. Современные технологии проектирования энергетических объектов. Раздел 5. Обоснование инвестиций в строительство электроэнергетических объектов.	1. Отчет по лабораторной работе 2. Опрос-защита по лабораторной работе 3. Контрольная работа 4. Курсовой проект (дифф.зачет) 5. Конспект теоретического материала 6. индивидуальные домашние задания 7. Экзамен
РД-2	Умеет осуществлять планирование и экономический анализ проектных работ	И. ПК (У)-3.1	Раздел 1. Общие принципы проектирования электроэнергетических объектов. Раздел 2. Проектно-сметная документация Раздел 3. Порядок проектирования электроэнергетических объектов. Раздел 4. Современные технологии проектирования энергетических объектов. Раздел 5. Обоснование инвестиций в строительство электроэнергетических объектов.	
РД-3	Имеет навыки работы в прикладных программных комплексах, используемых при проектировании объектов электроэнергетики	И. ПК (У)-1.1	Раздел 4. Современные технологии проектирования энергетических объектов.	
РД-4	Умеет выполнять расчеты электрических режимов, выбора оборудования и технико-экономические расчеты при проектировании объектов электроэнергетики	И. ПК (У)-1.1 И. ПК (У)-3.1	Раздел 4. Современные технологии проектирования энергетических объектов. Раздел 5. Обоснование инвестиций в строительство электроэнергетических объектов.	

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 и дифференцированного 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	Темы лабораторных работ: 1. Расчет токов короткого замыкания для выбора оборудования. 2. Выбор и проверка электрооборудования подстанции. 3. Расчет емкостных токов в электрической сети с изолированной нейтралью
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. Какова последовательность расчета емкостного тока? 2. При каких условиях требуется компенсация емкостных токов? 3. Как работает дугогасящий реактор?
3.	Индивидуальные домашние задания	Темы индивидуальных заданий: 1. Оценка стоимости выполнения проектных работ. 2. Разработка задания смежным отделам. 3. Оценка стоимости сооружения объектов электроэнергетики. Вопросы: 1. Какие нормативные документы используются для составления смет на ПИР по форме 2П? 2. Какими специалистами подписывается задание смежным отделам? 3. Что такое индекс дефлятор?
4.	Контрольная работа	Примеры тестового задания контрольной работы : 1. Установите правильную последовательность реализации этапов проектирования. ○ а). Принципиальные решения. ○ б). Проект и рабочие чертежи. ○ в). Предварительное принятие решения о реализации капитальных вложений.
5.	Конспект теоретического материала	Темы, подлежащие конспектированию: 1. Основные понятия и определения. 2. Этапы проектирования электроэнергетических объектов. 3. Составные части процесса проектирования. 4. Общие положения. Состав и содержание проектной и рабочей документации.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Основные требования к проектной и рабочей документации. 6. Договор на проектно-сметной документации (ПСД), порядок заключения договоров на выполнение ПСД, технология составления смет на выполнение проектных работ. 7. Технические условия на технологическое подключение электроэнергетических объектов к сетям энергосистемы. 8. Задание на проектирование электроэнергетических объектов. 9. Порядок выполнения комплексных проектов, выдачи заданий, согласования и утверждения. 10. Основные положения по проектированию подстанций и линий электропередачи. 11. Технология расчета установившихся и переходных режимов электроэнергетических систем. 12. Технология расчета токов короткого замыкания в электроэнергетических системах, расчета уставок срабатывания релейной защиты и автоматики. 13. Оформление проектной и рабочей документации. 14. Общие положения; порядок разработки, согласования и утверждения обоснований инвестиций. 15. Состав и содержание обоснований инвестиций. 16. Локальный, сводные и объектные сметы на строительство, особенности и порядок составления.
6.	Курсовой проект (дифференцированный зачет)	Тема: «Расчеты электрических режимов электроэнергетической системы, для оценки возможности технологического присоединения ПС 110 кВ Новая -» Вопросы к защите: 1. Для чего выполняются расчеты установившихся режимов энергосистемы? 2. Какой нормативный документ регламентирует расчеты установившихся режимов энергосистем? 3. Каковы критерии оценки статической аperiodической устойчивости? 4. Что такое состав проектной документации? 5. Каковы основные требования к оформлению проектной документации?
7.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: 1. Проектирование. Основные термины и определения. 2. Порядок проведения открытых конкурсов на выполнение проектных работ в соответствии с законодательством РФ. 3. Сметы по форме 2П и 3П. Критерии оценки стоимости, учитываемые параметры, формы, применение.

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. • Схема исследуемой электрической сети. • Краткая теоретическая часть.. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		- Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. - Список литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии со Стандартом 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 – 2 - 3,3 балла. - Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 1 - 2 балла. - Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0 - 1 балла.
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Опрос проводится 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: - Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 5-6 балла; - Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 3-4 балла; - Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-2 балла.
3.	Индивидуальные домашние задания	Опрос проводится устно после выполнения индивидуального домашнего задания (записка) с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования ИДЗ. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания: - Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 6-8 балла; - Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 3-5 балла; - Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-2 балла.
4.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в виде тестовых заданий и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины Критерии оценивания: - Продemonстрирован высокий уровень владения материалом – 8-10 баллов. - Продemonстрирован хороший уровень владения материалом – 5-7 баллов. - Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом – 4-6 баллов. - Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом – 0-3 баллов.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
5.	Конспект теоретического материала	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю. Критерии оценивания: • Материал изложен полно (присутствуют все разделы лекций и разделов, вынесенных на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 7 - 8 баллов. • Материал изложен не полно (присутствуют все разделы лекций и но отсутствуют разделы, вынесенные на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 5 - 6 баллов. • Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, средняя наглядность и читаемость конспекта – 3 - 4 баллов. • Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, низкая наглядность и читаемость конспекта, присутствуют терминологические ошибки – 0-2 баллов.
6.	Курсовой проект (дифференцированный зачет)	Форма проведения – курсовой проект Состав разделов ПЗ: 1. Исследование установившихся режимов электрической сети ЭЭС напряжением 110-220кВ. 2. Оценка статической устойчивости энергосистемы. 3. Расчёт шунтов и токов короткого замыкания в узлах электрической сети. 4. Оценка динамической устойчивости генераторов ЭЭС. Оформление в соответствии со Стандартом ТПУ и ГОСТ Р 21.1101 – 2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации», утверждён и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.06.2013г. №156-ст. с 01.01.2014 г. Критерии оценивания: 1. Полнота раскрытия. 2. Уровень осмысления теоретических вопросов. 3. Корректность выполнения расчетов электроэнергетических режимов. 4. Корректность основных технических решений. 5. Корректность выполнения графической части. 6. Обоснованность и четкость сформулированных выводов.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
7.	Экзамен	7. Уровень соответствия пояснительной записки требования к оформлению проектной документации. 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 3 теоретических вопроса, по основным разделам дисциплины. Критерии оценивания: • студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов – 18 - 20 баллов. • ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении экзаменационных вопросов. Итого – 14-17 баллов • в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы знания, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций. Итого – 11-13 баллов. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии. Итого – 0-10 баллов.