

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

Электрические станции и подстанции

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализации	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

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

2020 г.

1. Роль дисциплины «Электрические станции и подстанции» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Электрические станции и подстанции	6	ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК(У)-3.4В2	Владеет опытом исследования и анализа режимов работы трансформаторов и электрических машин
				ОПК(У)-3.4У2	Умеет рассчитывать по схемам замещения параметры электрических режимов работы трансформаторов и электрических машин, формулировать выводы по полученным результатам
				ОПК(У)-3.4З2	Знает схемы замещения трансформаторов, электрических машин и правила расчета их элементов
				ОПК(У)-3.4В4	Владеет опытом определения расчетных условий для выбора основного оборудования на электростанциях и подстанциях
				ОПК(У)-3.4У4	Умеет рассчитывать баланс мощностей электростанций и подстанций и анализировать режимы работы трансформаторов и электрических машин
				ОПК(У)-3.4З4	Знает структурные схемы конденсационных и теплофикационных электростанций и подстанций, особенности структурных схем атомных и гидроэлектростанций
				ОПК(У)-3.4В5	Умеет опытом выбора коммутационных электрических аппаратов и токоведущих частей для конкретных условий эксплуатации
				ОПК(У)-3.4У5	Умеет осуществлять выбор коммутационных электрических аппаратов и токоведущих частей для конкретных условий эксплуатации
				ОПК(У)-3.4З5	Знает конструкцию и принципы действия коммутационных электрических аппаратов и токоведущих частей

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Рассчитывать параметры и характеристики электротехнического оборудования электрических станций и подстанций	И.ОПК(У)-3.4.	Раздел 1. Структурные схемы электростанций и подстанций Раздел 2. Основное оборудование электростанций и подстанций Раздел 3. Электрические аппараты и токоведущие части Раздел 4. Схемы электроснабжения электростанций и подстанций Раздел 5. Управление электрооборудованием электростанций и подстанций	<ul style="list-style-type: none"> • Тестирование • Диф. зачет • Экзамен
РД 2	Анализировать электрические процессы, происходящие в силовом электрооборудовании электрических станций и подстанций	И.ОПК(У)-3.4.	Раздел 2. Основное оборудование электростанций и подстанций Раздел 3. Электрические аппараты и токоведущие части	<ul style="list-style-type: none"> • Тестирование • Контрольная работа • Оценивание лабораторной работы • Диф. зачет • Экзамен
РД 3	Рассчитывать режимы работы электрооборудования электрических станций и подстанций	И.ОПК(У)-3.4.	Раздел 1. Структурные схемы электростанций и подстанций Раздел 2. Основное оборудование электростанций и подстанций Раздел 3. Электрические аппараты и токоведущие части Раздел 4. Схемы электроснабжения электростанций и подстанций	<ul style="list-style-type: none"> • Тестирование • Контрольная работа • Оценивание лабораторной работы • Диф. зачет • Экзамен
РД4	Выбирать коммутационные электрические аппараты и токоведущие части для конкретных условий эксплуатации	И.ОПК(У)-3.4.	Раздел 1. Структурные схемы электростанций и подстанций Раздел 3. Электрические аппараты и токоведущие части	<ul style="list-style-type: none"> • Тестирование • Контрольная работа • Оценивание лабораторной работы • Диф. зачет • Экзамен

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			

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 зачета/дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	90...100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70%...89%	70...89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55%...69%	55...69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0%...54%	0...54	«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 заданий
1.	Тестирование	Выполняется в электронном курсе: stud.lms.tpu.ru
2.	Оценивание лабораторной работы	Примеры вопросов. Вопросы и задания для защиты отчета по лабораторной работе: 1. Отличия структурной схемы электростанции от подстанции. 2. Перечислите исходные данные, необходимы для расчета баланса мощностей электростанции (подстанции). 3. Как определяется нагрузка распределительного устройства подстанции? 4. Назначение расчета баланса мощностей электростанции. 5. Порядок расчета баланса мощностей.
3.	Контрольная работа	Вопросы и задания для контрольных работ: 1. Приведите состав электромашинной (высокочастотной, тиристорной) системы возбуждения турбогенераторов. 2. Приведите векторную диаграмму турбогенератора, работающего на шины неизменного напряжения непосредственно. 3. Приведите структурную схемы конденсационной электростанции 4. Приведите структурную схемы теплофикационной электростанции 5. Поясните трансформаторный режим автотрансформатора
4.	Курсовой проект	Тематики курсовых проектов 1. Проектирование электрической части ТЭС мощностью 226 МВт. 2. Проектирование электрической части ТЭС мощностью 263 МВт. 3. Проектирование электрической части ТЭС мощностью 246 МВт. Задание на курсовой проект включает в себя следующие разделы. 1. Выбор турбогенераторов. Баланс мощностей. Структурная схема.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых заданий
		<p>2. Расчет продолжительных режимов.</p> <p>3. Выбор силовых (авто)трансформаторов.</p> <p>4. Полное описание варианта и выбранного расчетного присоединения.</p> <p>5. Определение расчетных условий для выбора аппаратуры и токоведущих частей выбранного присоединения.</p> <p>6. Выбор коммутационных аппаратов в цепях расчетного присоединения.</p> <p>7. Выбор токоведущих частей цепей расчетного присоединения.</p> <p>8. Описание формы оперативного управления электрической частью объекта.</p> <p>9. Проектирование измерительной подсистемы.</p> <p>10. Проектирование системы электроснабжения собственных нужд.</p> <p>11. Выбор схем электрических соединений распределительных устройств.</p> <p>ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ: Структурно-принципиальная схема проектируемого объекта; план и разрез ячейки распределительного устройства; эскиз электрического аппарата.</p> <p>Примерные вопросы при защите:</p> <p>1. Поясните выбор типа турбогенератора.</p> <p>2. Опишите структурную схему электростанции.</p> <p>3. Поясните выбор силовых трансформаторов.</p> <p>4. Поясните схему распределительного устройства высшего напряжения.</p> <p>5. Поясните выбор выключателя</p>
5.	Экзамен	<p>Темы для подготовки к экзамену:</p> <p>1. Структурные схемы электростанций (ЭСТ) и подстанций (ПС); состав и порядок анализа эксплуатационных режимов ЭСТ и ПС.</p> <p>2. Режим работы нейтрали: напряжение и токи при различных способах заземления нейтрали в нормальных режимах и режимах замыкания фазы на землю; режимы работы дугогасящего реактора; векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p>3. Синхронные турбогенераторы: системы охлаждения и системы возбуждения: векторные диаграммы для нормальных режимов; гашение поля генератора; турбогенератор АСТГ; диаграмма допустимых мощностей.</p> <p>4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы: системы охлаждения и регулирования напряжения; режимы работы автотрансформаторов; нагрузочная способность; выбор трансформаторов и автотрансформаторов.</p> <p>5. Электрические аппараты и токоведущие части: назначение, классификация, режимы работы, схемы подключения, условия выбора.</p> <p>Аппараты: высоковольтные выключатели, выключатель нагрузки, разъединитель, токоограничивающие и шунтирующие реакторы; измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>Токосоведущие части: жесткие, гибкие, комплектные.</p> <p>6. Схемы электрических соединений распределительных устройств ЭСТ и ПС: состав, подключение присоединений, назначение элементов, определение схемы.</p> <p>7. Системы электроснабжения собственных нужд ЭСТ и ПС: назначение, состав, схемы подключения рабочих и резервных питающих элементов, самозапуск электродвигателей.</p> <p>8. Схемы управления масляным и воздушным выключателем: назначение элементов, работа схем.</p>

1. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	<p>Зайдите в курс на сайте Stud.lms.tpu.ru. Выберите необходимый модуль в соответствии с рейтинг-планом. Пройдите тестовые задания по модулю.</p> <p>Критерии оценивания: 1 верно выполненное задание – 0,5 балла. Максимальное количество баллов за модули 1,3,4 – 2 балла, за модуль 2 – 4 балла.</p>
2.	Оценивание лабораторной работы	<p>Оценивание лабораторной работы включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценка за выполнение лабораторной работы и представление отчета; • Оценка за защиту лабораторной работы. <p>1. 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.</p> <p>Отчет по лабораторной работе должен содержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист. 2. Цель работы. 3. Исследуемые схемы. 4. Результаты исследований. 5. Необходимые графические построения и расчеты. 6. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. <p>Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта 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 – 3,5...4 балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 2,2...3,5 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – не зачтено. <p>2. Защита лабораторной работы проводится в аудитории в устной/ письменной форме в аудитории.</p> <p>Критерии оценки защиты лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 4...5 балла. • 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 – 3,5...3,9 балла. • Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 2,8...3,4 балла.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Контрольная работа	<p>Критерии оценки контрольной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 7,2...8 балла. • 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 – 5,6..7,1 балла. <p>Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 4,4...5,5 балла.</p>
4.	Курсовой проект	<p>Курсовой проект выполняется на основе технического задания</p> <p>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.</p> <p>Критерии оценивания для выполнения курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Защита курсового проекта оценивается по 60-балльной шкале.</p> <p>Критерии оценивания защиты курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>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.</p>
5.	Экзамен	<p>Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ</p> <p>Критерии оценки ответа на экзамене:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.