

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

<b>Электроснабжение</b>
-------------------------

Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>		
	<b>Электроэнергетика</b>		
	<b>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</b>		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

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

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Электроснабжение» 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
Электроснабжение	7	ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-3.4.	Анализирует режимы работы трансформаторов, электрических машин, электрических, электромагнитных, электромеханических аппаратов различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	ОПК(У)-3.4В3	Владеет опытом проведения испытаний электромагнитных и электромеханических аппаратов различных типов
						ОПК(У)-3.4У3	Умеет осуществлять подбор электромагнитных и электромеханических аппаратов различных типов для конкретных условий эксплуатации
						ОПК(У)-3.4З3	Знает физические основы работы и конструкцию электромагнитных и электромеханических аппаратов различных типов
		ОПК(У)-5.	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-5.1.	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ОПК(У)-5.1В1	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
						ОПК(У)-5.1У2	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
						ОПК(У)-5.1З2	Знает типовые измерительные приборы и установки, используемые при экспериментах

## 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 инженерные знания для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов	И.ОПК(У)-5.1.	Раздел 1. Общие вопросы электроснабжения	Оценивание лабораторной работы,

	и систем.		Раздел 5. Компенсация реактивных мощностей	индивидуальное задание
РД 2	Определять параметры оборудования промышленных предприятий, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.	И.ОПК(У)-5.1.	Раздел 2. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети	Оценивание лабораторной работы индивидуальное задание
РД 3	Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области системы электроснабжения объектов.	И.ОПК(У)-5.1.	Раздел 4. Внутрицеховое электроснабжение Раздел 5. Компенсация реактивных мощностей	Оценивание лабораторной работы Контрольная работа, индивидуальное задание
РД 4	Выбирать электромагнитные и электромеханические аппараты различных типов для конкретных условий эксплуатации	И.ОПК(У)-3.4.	Раздел 2. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях	Оценивание лабораторной работы, индивидуальное задание

### 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 рейтингом-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного, текущего и итогового (зачет) контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
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%	«Хорошо», «Зачтено»	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.», «Зачтено»	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

	«Незач»	
--	---------	--

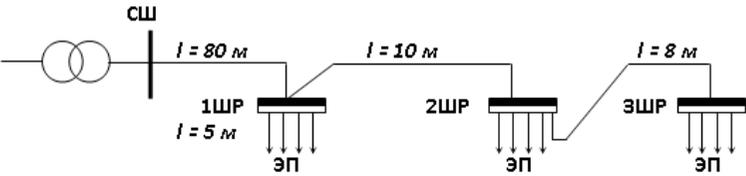
### Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета/зачета

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	36 ÷ 40	«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%	28 ÷ 35	«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%	22 ÷ 27	«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 ÷ 21	«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 контрольных заданий
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предназначение автоматических выключателей.</li> <li>2. Основные элементы автоматических выключателей. В каких исполнениях выпускаются.</li> <li>3. Для чего предназначены ТТ.</li> <li>4. Чем ТТ отличаются от силовых трансформаторов.</li> <li>5. Виды трансформаторов тока (по конструктивному исполнению).</li> <li>6. Обозначение ТТ.</li> <li>7. Основные требования к ТБ при работе с ТТ</li> <li>8. Для чего необходима реактивная мощность, какие нежелательные последствия возникают при ее передаче.</li> <li>9. Что такое <math>\cos\phi</math> и <math>\tan\phi</math>, к чему приводит изменение этих коэффициентов.</li> <li>10. Для чего снимаются графики нагрузок на промышленных предприятиях.</li> <li>11. Виды графиков нагрузок.</li> </ol>
12.	Опрос-защита по лабораторной работе	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип действия АВ, преимущества перед предохранителями</li> <li>2. Типы расцепителей, на чем основано их действие, от каких режимов защищают, характеристики.</li> <li>3. Как различают автоматы по времени срабатывания.</li> <li>4. Понятия: уставка тока срабатывания, токовая отсечка, селективность.</li> <li>5. Преимущества и недостатки однофазных трансформаторов тока.</li> <li>6. Как включаются приборы во вторичную цепь ТТ.</li> <li>7. Почему нельзя включать в сеть ТТ с разомкнутой вторичной обмоткой.</li> <li>8. Почему ток вторичной цепи ТТ практически не зависит от сопротивления подключаемых приборов и реле.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий		
		9. Классы точности ТТ. 10. Для чего необходимо определять полярность ТТ. 11. Для чего снимается вторичная ВАХ ТТ. 12. Зачем необходимо компенсировать реактивную мощность. 13. Способы компенсации реактивной мощности: естественная, искусственная. 14. Виды компенсирующих устройств, их достоинства и недостатки. 15. Как определяется мощность компенсирующего устройства. 16. Понятие расчетной нагрузки, расчетного тока, интервала осреднения. 17. Годовой график по продолжительности. Понятие $T_m$ , от чего оно зависит. 18. Средняя, среднеквадратичная и максимальная нагрузки. Отличия $R_m$ , $R_{ср}$ , $R_{э}$ . 19. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки.		
13.	Контрольная работа	Примеры вариантов контрольной работы: <table border="1" data-bbox="712 549 2058 892"> <tr> <td data-bbox="712 549 1339 892">           1. Перечислите методы определения расчетных нагрузок и приведите примеры.            2. Защитная характеристика плавких предохранителей.            3. Определить пиковый ток в линии, питающей группу из восьми ЭП с расчетным током <math>I_p=300</math> А. Максимальный пусковой ток имеет электродвигатель привода насоса: номинальная мощность <math>P_n=55</math> кВт; напряжение 380 В; номинальный ток <math>I_{ном}=103</math> А; кратность пускового тока <math>K_p=6</math>; <math>K_n=0,7</math>.         </td> <td data-bbox="1339 549 2058 892">           1. Приведите основные требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям. Структура цеховых сетей.            2. Какие ЭП относятся к особой группе по бесперебойности (надежности) электроснабжения.            3. Выбрать автоматический выключатель серии ВА для защиты печи-сопротивления и сечение ответвления от ШР до печи. Питание выполнить кабелем ААГ, для прокладки в воздухе. Данные печи: <math>P_n = 60</math> кВт; <math>\cos\varphi = 1,0</math>; <math>\eta = 1,0</math>.         </td> </tr> </table>	1. Перечислите методы определения расчетных нагрузок и приведите примеры. 2. Защитная характеристика плавких предохранителей. 3. Определить пиковый ток в линии, питающей группу из восьми ЭП с расчетным током $I_p=300$ А. Максимальный пусковой ток имеет электродвигатель привода насоса: номинальная мощность $P_n=55$ кВт; напряжение 380 В; номинальный ток $I_{ном}=103$ А; кратность пускового тока $K_p=6$ ; $K_n=0,7$ .	1. Приведите основные требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям. Структура цеховых сетей. 2. Какие ЭП относятся к особой группе по бесперебойности (надежности) электроснабжения. 3. Выбрать автоматический выключатель серии ВА для защиты печи-сопротивления и сечение ответвления от ШР до печи. Питание выполнить кабелем ААГ, для прокладки в воздухе. Данные печи: $P_n = 60$ кВт; $\cos\varphi = 1,0$ ; $\eta = 1,0$ .
1. Перечислите методы определения расчетных нагрузок и приведите примеры. 2. Защитная характеристика плавких предохранителей. 3. Определить пиковый ток в линии, питающей группу из восьми ЭП с расчетным током $I_p=300$ А. Максимальный пусковой ток имеет электродвигатель привода насоса: номинальная мощность $P_n=55$ кВт; напряжение 380 В; номинальный ток $I_{ном}=103$ А; кратность пускового тока $K_p=6$ ; $K_n=0,7$ .	1. Приведите основные требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям. Структура цеховых сетей. 2. Какие ЭП относятся к особой группе по бесперебойности (надежности) электроснабжения. 3. Выбрать автоматический выключатель серии ВА для защиты печи-сопротивления и сечение ответвления от ШР до печи. Питание выполнить кабелем ААГ, для прокладки в воздухе. Данные печи: $P_n = 60$ кВт; $\cos\varphi = 1,0$ ; $\eta = 1,0$ .			
14.	Индивидуальное задание	<b>Задано:</b> расчетная схема, характер производственного помещения, число электроприемников (ЭП) в каждом шкафу в зависимости от схемы, наименование ЭП и их мощность. <b>Задание 1:</b> рассчитать электрические нагрузки в сети до 1000 В методом упорядоченных диаграмм таким образом, чтобы выбрать сечение проводов или кабелей к каждому шкафу и отдельному электроприемнику, и найти нагрузку в целом по узлу. <b>Задание 2:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Для схемы задания определить места установки коммутирующей аппаратуры для защиты линий, распределительных шкафов и отдельных электроприемников. Один из распределительных шкафов и подстанция должны быть укомплектованы автоматическими выключателями типа ВА, другие - предохранителями.</li> <li>Представить схему питания электроприемников от ШР и выбрать плавкие вставки и предохранители и автоматические выключателя (другого ШР) и их уставки срабатывания. Автоматические выключатели на подстанции выбирается по мощности трансформатора.</li> <li>В зависимости от типа требуемой защиты сети выбрать сечение проводов и кабелей по условиям допустимого теплового нагрева при длительном протекании расчетного тока нагрузки и обеспечения защиты от токов перегрузки.</li> <li>Принятые сечения проводников от сборных шин (СШ) до ШР и ЭП должны быть проверены по условию допустимой потере напряжения для самого удаленного и мощного ЭП в режиме максимальных и минимальных</li> </ol>		

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																																					
	<p data-bbox="759 185 2056 240">нагрузок суточного графика нагрузок. В настоящем задании расчет ведется для рабочего расчетного тока <math>I_p</math> или <math>S_p</math>.</p>  <table border="1" data-bbox="714 469 1496 564"> <tr> <td>Мощность трансформатора, кВА</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Завод-изготовитель</td> <td>Хмельницкий</td> </tr> <tr> <td>Характер помещения или среды</td> <td>В-1, В-1а</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="714 616 1487 683"> <tr> <td rowspan="2">Число ЭП в шкафах</td> <td>1ШП</td> <td>2ШП</td> <td>3ШП</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>8</td> <td>3</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="714 734 1507 1190"> <thead> <tr> <th>Наименование электрооборудования в ШПР</th> <th>Кол-во /мощность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Вертикально-сверлильный станок</td> <td>2x15</td> </tr> <tr> <td>Резьбонарезной станок</td> <td>1x34</td> </tr> <tr> <td>Долбежный станок</td> <td>1x10</td> </tr> <tr> <td>Шлифовальный станок</td> <td>2x4,5</td> </tr> <tr> <td>Прессы</td> <td>2x10</td> </tr> <tr> <td>Вентиляторы</td> <td>2x4</td> </tr> <tr> <td>Мостовой кран с ПВ = 25%</td> <td>1x20</td> </tr> <tr> <td>Электрод-ванна</td> <td>1x10</td> </tr> <tr> <td>Сварочный агрегат ПВ = 60%, <math>\cos\varphi_n=0,46</math>; <math>U_n = 220</math> В, однофазный</td> <td>1x12 кВА</td> </tr> <tr> <td>Молоты</td> <td>1x10</td> </tr> <tr> <td>Электрод-сушильная</td> <td>1x30</td> </tr> </tbody> </table>	Мощность трансформатора, кВА	400	Завод-изготовитель	Хмельницкий	Характер помещения или среды	В-1, В-1а	Число ЭП в шкафах	1ШП	2ШП	3ШП	5	8	3	Наименование электрооборудования в ШПР	Кол-во /мощность	Вертикально-сверлильный станок	2x15	Резьбонарезной станок	1x34	Долбежный станок	1x10	Шлифовальный станок	2x4,5	Прессы	2x10	Вентиляторы	2x4	Мостовой кран с ПВ = 25%	1x20	Электрод-ванна	1x10	Сварочный агрегат ПВ = 60%, $\cos\varphi_n=0,46$ ; $U_n = 220$ В, однофазный	1x12 кВА	Молоты	1x10	Электрод-сушильная	1x30
Мощность трансформатора, кВА	400																																					
Завод-изготовитель	Хмельницкий																																					
Характер помещения или среды	В-1, В-1а																																					
Число ЭП в шкафах	1ШП	2ШП	3ШП																																			
	5	8	3																																			
Наименование электрооборудования в ШПР	Кол-во /мощность																																					
Вертикально-сверлильный станок	2x15																																					
Резьбонарезной станок	1x34																																					
Долбежный станок	1x10																																					
Шлифовальный станок	2x4,5																																					
Прессы	2x10																																					
Вентиляторы	2x4																																					
Мостовой кран с ПВ = 25%	1x20																																					
Электрод-ванна	1x10																																					
Сварочный агрегат ПВ = 60%, $\cos\varphi_n=0,46$ ; $U_n = 220$ В, однофазный	1x12 кВА																																					
Молоты	1x10																																					
Электрод-сушильная	1x30																																					

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	<p data-bbox="277 1305 674 1329">Оценивание лабораторной работы</p> <p data-bbox="759 1305 1267 1329">Оценивание лабораторной работы включает:</p> <ul data-bbox="775 1337 1603 1398" style="list-style-type: none"> <li>• Оценка за выполнение лабораторной работы и представление отчета;</li> <li>• Оценка за защиту лабораторной работы.</li> </ul> <p data-bbox="759 1401 2056 1425">В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые исследования, заполняют</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>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"> <li>1. Титульный лист.</li> <li>2. Цель работы.</li> <li>3. Перечень оборудования.</li> <li>4. Исследуемые схемы.</li> <li>5. Результаты исследований.</li> <li>6. Необходимые графические построения и расчеты.</li> <li>7. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных.</li> </ol> <p>Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>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"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 0.55- 0.69.</li> </ul>
2.	Контрольная работа	<p>Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 0.55- 0.69.</li> </ul>
3.	Индивидуальное задание	<p>Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется строго преподавателем. Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В ходе выполнения работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание работы выводом, обобщающим полученные результаты работы.</p> <p>Работа по индивидуальному заданию должна содержать следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Титульный лист.</li> <li>• Цель работы.</li> <li>• Задание в соответствии с вариантом.</li> <li>• Необходимые вычисления и расчеты.</li> <li>• Выводы, включающие в себя анализ полученных данных.</li> <li>• Список использованной литературы.</li> </ul> <p>Работа должна быть оформлена в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 16-20 балла.</li> <li>• Работа оформлена с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 12-15 балл.</li> <li>• Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-11 балла</li> </ul>