

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Силовые преобразователи в электроснабжении**

Направление подготовки/ специальность	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Электроэнергетика</b>		
Специализация	<b>Электроснабжение</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОЭЭ		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Плотников И.А.

2020г.

## 1. Роль дисциплины «Силовые преобразователи в электроснабжении» 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
Силовые преобразователи в электроснабжении	7	ПК(У) -4	Способен проводить обоснование проектных решений	P7	Применять соответствующие гуманитарные, социально-экономические, математические, естественно-научные и инженерные знания, компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем.  Уметь формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.	ПК(У)-4.B5	Владеет навыками чтения, расчета и работы со схемами электроснабжения
				P8		ПК(У)-4.U5	Умеет рассчитывать параметры автоматических выключателей, предохранителей и прочих элементов СЭПП для обеспечения надежности электроснабжения
				ПК(У)-4.35		Знает характеристики и основные отличия коммутационных аппаратов и прочих элементов СЭПП от разных производителей	

## 2. Показатели и методы оценивания

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
	Код	Наименование			
РД 1		Планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и режимов работы электронных силовых преобразователей, интерпретировать данные и делать выводы.	P7	РД-3	Опрос-допуск к лабораторной работе, выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе
РД 2		Анализировать электрические и тепловые процессы, происходящие в силовых преобразователях и в системах электроснабжения на их основе. Выполнять расчеты параметров и характеристик рабочих процессов в электронных силовых преобразователях.	P8	РД-1, РД-2, РД-3	Контрольная работа №1 и №2, реферат, конспект теоретического материала, 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

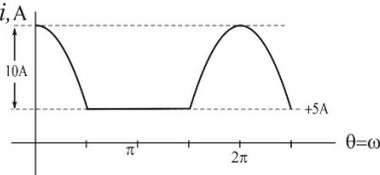
#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	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>Примеры вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите схему замещения полупроводникового диода в проводящем состоянии.</li> <li>2. Приведите ВАХ тиристора.</li> <li>3. Поясните принцип работы полевого транзистора с изолированным затвором.</li> <li>4. Какие потери полупроводниковых приборов вы знаете?</li> <li>5. Какая зависимость называется регулировочной характеристикой преобразователя?</li> </ol>
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	<p>Примеры вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните принцип работы повышающего преобразователя постоянного напряжения.</li> <li>2. Как влияет характер нагрузки на режим работы однофазного мостового выпрямителя?</li> <li>3. Объясните явление коммутации вентилей в выпрямителе.</li> <li>4. Какие потери были учтены в вашей модели преобразователя?</li> <li>5. Из каких соображений выбирается частота работы ШИМ в преобразователе?</li> </ol>
3.	Контрольная работа №1	<p>Контрольная работа №1 выполняется письменно. Билет содержит один теоретический вопрос и одну задачу.</p> <p>Примеры вопросов, выносимых на контрольную работу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите схему формирования сигнала управления тиристора с использованием напряжения питающей сети. Дайте ее описание и укажите достоинства, недостатки и области применения.</li> <li>2. Как определить мощность потерь в силовом полупроводниковом приборе?</li> <li>3. Полупроводниковый диод: приведите конструкцию; дайте описание принципа работы; приведите ВАХ и укажите на ней основные параметры диода.</li> <li>4. Приведите схему фазового регулирования угла управления тиристора (метод вертикального управления). Приведите для нее временные диаграммы и дайте описание ее работы.</li> </ol> <p>Примеры задач, выносимых на контрольную работу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить среднее значение напряжения (см. рисунок). <div data-bbox="840 1069 1198 1204" data-label="Figure"> </div> </li> <li>2. Определить действующее значение напряжения (см. рисунок). <div data-bbox="840 1268 1198 1404" data-label="Figure"> </div> </li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
4.	Контрольная работа №2	<p>Контрольная работа №2 выполняется письменно. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу.</p> <p>Примеры вопросов, выносимых на контрольную работу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите расчетную схему и временные диаграммы работы фазорегулируемого тиристорного усилителя (регулятора переменного напряжения) при его работе на активно-индуктивную нагрузку.</li> <li>2. Укажите особенности работы однофазного неуправляемого выпрямителя с нулевым выводом на активно-индуктивную нагрузку. Ток нагрузки идеально сглажен (<math>L_d = \infty</math>). Приведите временные диаграммы токов и напряжений.</li> <li>3. Перечислите основные параметры выпрямителей и дайте необходимые пояснения.</li> <li>4. Приведите методику расчета основных параметров однофазного неуправляемого выпрямителя с нулевым выводом при работе на активную нагрузку. Индуктивностями рассеяния обмоток трансформатора пренебречь.</li> <li>5. Как влияет характер нагрузки на форму выпрямленного и фазных токов трансформатора?</li> </ol> <p>Примеры задач, выносимых на контрольную работу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для схемы, приведенной ниже, определить среднее значение тока и максимальное обратное напряжение для диода VD2. Параметры схемы: <math>e_1(t) = 100 \sin(50t)</math>, <math>e_2(t) = 100 \sin(50t + \pi)</math>, <math>R_d = 30 \text{ Ом}</math>. Все элементы считать идеальными.</li> </ol> <div data-bbox="840 790 996 973" data-label="Diagram"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Изобразите временные диаграммы токов и напряжений трехфазного управляемого выпрямителя с нулевым выводом для режима <math>\alpha = 30^\circ</math>. Параметры: <math>L_a = 0</math>, <math>r_a = 0</math>, <math>L_d = 0</math>, <math>R_d \neq 0</math></li> </ol>
5.	Реферат	<p>Реферат выполняется на конференц-недели. По желанию студента может быть заменен докладом.</p> <p>Примеры тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мощные полевые транзисторы (MOSFET).</li> <li>2. Силовая электроника в возобновляемой энергетике.</li> <li>3. Силовые преобразователи в фотоэлектрических станциях.</li> <li>4. Силовые преобразователи на транспорте.</li> <li>5. Применение силовых преобразователей в установках компенсации реактивной мощности.</li> </ol>
6.	Экзамен	<p>Пример экзаменационного билета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полупроводниковый диод: Приведите структуру, объясните его принцип работы. Нарисуйте вольтамперную</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>характеристику и укажите на ней основные параметры и рабочую область.</p> <p>2. Приведите схему, временные диаграммы токов и напряжений (нагрузка носит активно-индуктивный характер), укажите достоинства и недостатки однофазного однополупериодного неуправляемого выпрямителя (5 баллов).</p> <p>3. Определить действующее значение силы тока для процесса, показанного на рисунке</p>  <p>4. Изобразите схему и временные диаграммы токов и напряжений трехфазного мостового управляемого выпрямителя для режима <math>\alpha = 30^\circ</math>, <math>\gamma = 30^\circ</math>. Параметры: <math>L_a \neq 0</math>, <math>r_a = 0</math>, <math>R_d \neq 0</math>, <math>L_d = \infty</math></p>

## 6. 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"> <li>• Развернутый ответ на вопрос – 0,6 -1 балл;</li> <li>• Краткий ответ на вопрос с неточностями – 0-0,5 балл.</li> </ul>
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"> <li>• Титульный лист.</li> <li>• Цель работы.</li> <li>• Программа работы.</li> <li>• Схему имитационной модели преобразователя с указанием параметров элементов.</li> <li>• Описание методики эксперимента.</li> <li>• Результаты исследования.</li> <li>• Необходимые вычисления, расчеты, графики и временные диаграммы.</li> <li>• Выводы, включающие в себя анализ полученных данных.</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<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 – 0.7-1балл.</li> <li>• Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.4-0.6 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 – 0-0.6 балл.</li> </ul>
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"> <li>• Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 2-3 балла;</li> <li>• Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 1-2 балла;</li> <li>• Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-1 балл.</li> </ul>
4.	Контрольная работа №1 и №2	<p>Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается 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 как теоретическая подготовка по разделам дисциплины, так и умение решения задач.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Продемонстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии – 4-5 баллов.</li> <li>• Продемонстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии – 3-4 баллов.</li> <li>• Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности – 2-3 баллов.</li> <li>• Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки– 0-2 балла.</li> </ul>
5.	Реферат	<p>Работа выполняется письменно дома и сдается преподавателю. Допускается по желанию студента заменять ее на устный доклад, выполняемый на конференц-недели. Оцениваются владение материалом по теме работы,</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется строго преподавателем. Объем реферата – 20-30 печатных листов формата А4.</p> <p>Реферат должна содержать следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Титульный лист.</li> <li>• Введение</li> <li>• Основная часть (структура определяется студентом).</li> <li>• Заключение.</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, плагиат не превышает 20%. Материал изложен верно и в полном объеме, количество используемых источников более 10. Материал имеет новизну и соответствует тематике – 4-5 балла.</li> <li>• Работа оформлена с небольшими недостатками, материал раскрыт не полностью, плагиат не превышает 30%. Количество использованных источников более 5-ти – 3-4 балл.</li> <li>• Работа оформлена с серьезными недостатками, материал изложен поверхностно или не верно, представлен в малом объеме. Тема не раскрыта. Плагиат более 30%. – 0-3 балла</li> </ul>
6.	Конспект теоретического материала	<p>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.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материал изложен полно (присутствуют все разделы лекций и разделов, вынесенных на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 9-10 баллов.</li> <li>• Материал изложен не полно (присутствуют все разделы лекций и но отсутствуют разделы, вынесенные на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 7-8 баллов.</li> <li>• Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, средняя наглядность и читаемость конспекта – 5-6 баллов.</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, низкая наглядность и читаемость конспекта, присутствуют терминологические ошибки – 0-4 балла.</li> </ul>
7.	Экзамен	<p>Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в 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 две задачи.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов.</li> <li>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 – 14-17 баллов.</li> <li>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 – 11-13 баллов.</li> <li>студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-11 баллов.</li> </ul>