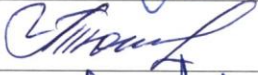


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Силовая электроника

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленная электротехника и автоматизация		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ		А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП		П.В. Тютёва
Преподаватель		Г.И. Однокопылов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Силовая электроника» 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
Силовая электроника	6	ОПК(У)-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-4.3	Анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик для построения электротехнических систем	ОПК(У)-4.3В3	Владеет навыками расчета силовых электронных преобразователей
						ОПК(У)-4.3У3	Умеет использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и испытаниям устройств силовой электроники
						ОПК(У)-4.3З3	Знает принципы построения, методы расчета и анализа, параметры и характеристики силовых электронных преобразователей электрической энергии
		ОПК(У)-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-6.1	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ОПК(У)-6.1В2	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
						ОПК(У)-6.1У2	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
						ОПК(У)-6.1З2	Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные материалы)	
Код	Наименование				
РД1	Формулировать задачи в области силовой электроники, анализировать их и решать с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.	И.ОПК(У)-4.3 И.ОПК(У)-6.1	Разделы 1-10	Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ.	Защита курсового проекта. Экзамен.
РД 2	Рассчитывать и проектировать устройства силовой электроники и их компоненты.	И.ОПК(У)-4.3 И.ОПК(У)-6.1	Разделы 1-10	Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ.	
РД 3	Планировать и проводить необходимые	И.ОПК(У)-4.3 И.ОПК(У)-6.1	Разделы 1-10	Собеседование, семинар,	

	экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния устройств силовой электроники.			лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ.	
РД 4	Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области силовой электроники.	И.ОПК(У)-4.3 И.ОПК(У)-6.1	Разделы 1-10	Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ.	
РД 5	Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в области силовой электроники.	И.ОПК(У)-4.3 И.ОПК(У)-6.1	Разделы 1-10	Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ.	

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

% набранных баллов	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	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%	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
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
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.	Собеседование	Вопросы связанные с проведением консультации.
2.	Тестирование	Вопросы индивидуального расчетного задания: 1) $U_2 = U_3$, $R_{d1} = R_{d2}$. Построить i_1 .

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2) Пояснить сущность коммутационных процессов в выпрямителях? 3) $U_1 = 380 \text{ В}$, $E_2 = 110 \text{ В}$, $X_d = \infty$, $R_d = 100 \text{ Ом}$. Найти I_1. 4) $U_1 = 220 \text{ В}$, $E_2 = 100 \text{ В}$, $X_d = \infty$. При изменении R_d с 10 до 5 Ом, E_d изменяется на 8 В. Построить внешнюю характеристику выпрямителя $E_d = f(I_d)$. Найти X_a.
3.	Семинар	Решение задач: 1. Задача. Определить среднее значение выпрямленного тока I_d, действующие значения токов во вторичной и первичной обмотках трансформатора в схеме на рис. 1, если $k_{тр} = 1$, $U_1 = 220 \text{ В}$, $R_d = 10 \text{ Ом}$. Потерями в трансформаторе и токами намагничивания пренебречь; вентиль VD считать идеальным. 2. Задача. Рассчитать индуктивный сглаживающий фильтр для однофазного мостового выпрямителя по следующим данным: напряжение на нагрузке $U_d = 100 \text{ В}$; ток нагрузки $I_d = 50 \text{ А}$. Допустимое значение коэффициента пульсаций на нагрузке $k'_п = 1\%$; частота питающего напряжения $f = 50 \text{ Гц}$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Задача. Рассчитать емкостный сглаживающий фильтр для трехфазного мостового выпрямителя с коэффициентом сглаживания $q = 20$; постоянная составляющая выпрямленного напряжения $E_d = 120 \text{ В}$; ток нагрузки $I_d = 0,5 \text{ А}$ выпрямитель работает от промышленной сети переменного тока $f = 50 \text{ Гц}$.
4.	Кейс-задание	Примеры тестовых вопросов по кейс-заданию: Вопрос 1: Причина возникновения реактивной мощности в полупроводниковых преобразователях - это: Выберите один ответ: - несинусоидальность напряжения на вторичной обмотке трансформатора. - фазовый сдвиг между напряжением питающей сети и первой гармоникой потребляемого из сети тока. - несинусоидальность потребляемого из сети тока. - фазовый сдвиг между напряжением питающей сети, приложенному к первичной обмотке силового трансформатора и напряжением на его вторичной обмотке. Вопрос 2: Пассивные фильтры в управляемых выпрямителях - это: Выберите один ответ: - резонансные фильтры, настроенные в резонанс на частоту высших гармоник входного тока. - L-C-фильтры, предназначенные для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. - R-C-фильтры, предназначенные для защиты вентиля выпрямителя от всплесков напряжения питающей сети. - специальные устройства, защищающие силовые вентили выпрямителя по скорости нарастания тока di/dt. Вопрос 3: Какие регуляторы переменного напряжения с возможностью повышения его больше входного работают с непрерывным входным током? Выберите один или несколько ответов: - любого типа, имеющий на входе LC-фильтр. - с параллельным ключевым элементом. - с последовательным ключевым элементом. - с использованием резонансных контуров. Вопрос 4: Максимально возможное значение выходного напряжения регуляторов напряжения

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		повышающего типа ограничивается: Выберите один ответ: - предельным напряжением на силовых ключах. - внутренним сопротивлением первичного источника. - предельным напряжением отсекающего диода. - предельным напряжением накопительного конденсатора. Вопрос 5: Основным недостатком однотактных регуляторов напряжения переменного тока является: Выберите один ответ: - большой уровень пульсаций выходного напряжения. - низкий входной коэффициент сдвига по сравнению с двухтактным регулятором. - возможность постоянного подмагничивания трансформатора. - необходимость введения входного фильтра.
5.	Проведение и защита лабораторных работ	Вопросы: 1. Прочитайте схему? 2. Назовите блокировки, используемые в схеме? 3. Назовите способы снижения напряжения пульсаций в схеме?
6.	Выполнение курсового проекта	Тематика проектов: 1. Рассчитать бестрансформаторный источник постоянного тока(со звеном высокой частоты) по следующим данным: $U_1=220\text{В}$; $U_n=(0-24)\text{В}$; $P_n=150\text{Вт}$;коэффициент стабилизации выходного напряжения $K_{ст}=5\%$. 2. Рассчитать импульсный стабилизатор переменного тока со звеном высокой частоты (ВЧ) по следующим данным: $U_1=220\text{В}$. Нестабильность $\pm 20\%$; $U_n=220\text{В}$ с нестабильностью $\pm 2\%$; мощность нагрузки $P_n=500\text{Вт}$. 3. Рассчитать ИППТ повышающе - понижающего типа с последовательным ключевым элементом.$U_1=60\text{В} \pm 20\%$; $U_n=120\text{В} \pm 5\%$; $P_n=200\text{Вт}$.
7.	Защита курсового проекта	Вопросы к защите: 1. Обоснуйте целесообразность выбора величины повышенной частоты в схеме бестрансформаторном источнике постоянного тока? 2. Обоснуйте К.П.Д. схемы? 3. Приведите достоинства и недостатки ИППТ повышающе - понижающего типа с последовательным ключевым элементом?
8.	Лекции по модулю	Примеры тестовых вопросов модуля 1: Вопрос 1:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Коэффициент полезного действия полупроводникового преобразователя характеризует соотношение между мощностью: Выберите один ответ: - совершающей полезную работу и мощностью потерь. - совершающей полезную работу и суммой ее с мощностью потерь. - активной и суммой ее с мощностью реактивной. - активной и реактивной. Вопрос 2: Коэффициент мощности полупроводникового преобразователя характеризует: Выберите один ответ: - степень вредного влияния преобразователя на первичный источник питания. - степень вредного влияния источника питания на преобразовательное устройство. - соотношение между активной мощностью и мощностью неактивной. - соотношение между мощностью активной и ее суммой с мощностью реактивной. Вопрос 3: Обратное влияние полупроводникового преобразователя на питающую сеть выражается в: Выберите один ответ: - повышении напряжения питающей сети. - снижении напряжения питающей сети. - сбросе в питающую сеть неактивной мощности. - сбросе в питающую сеть активной мощности.
9.	Экзамен	Вопросы: 1. Принцип работы импульсного регулятора (преобразователя) напряжения постоянного тока, его преимущества и недостатки. 2. Автономные инверторы: определение, назначение, требования к автономным инверторам. 3. Задача: Для однополупериодного неуправляемого выпрямителя рассчитать средневывпрямленное напряжение E_d и средневывпрямленный ток I_d. Дано: $U_1 = 220 \text{ В}$, $K_{тр} = 2$, $R_d = 10 \text{ Ом}$.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Собеседование	Проводится с группой для консультации.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Тестирование	Проводится с выдачей двух индивидуальных расчетных заданий, проверкой и выставлением баллов.
3.	Семинар	При практических занятиях проводится в виде получения задачи и ее решения у доски с обсуждением учебной группы.
4.	Кейс-задание	Проводится в виде изучения теоретического материала и выполнения контрольных заданий, с тестированием по электронному курсу в диалоговом режиме с компьютером.
5.	Проведение и защита лабораторной работы	Проводится для всей бригады одновременно устно (группа делится на подгруппы, подгруппа на бригады по 2-3 человека). Оформление, наличие материала, выводы, представление отчета в срок учитываются при выставлении конечного балла. Бригаде задается 2 основных вопроса и 2 дополнительных. Время на подготовку не дается.
6.	Выполнение курсового проекта	Проводится с группой в виде выдачи индивидуальных заданий по проекту, презентации с пояснениями по проекту, собеседования и консультации при подготовке записки курсового проекта.
7.	Защита курсового проекта	Проводится с группой в виде собеседования с оценкой письменной записки курсового проекта и устных ответов, поясняющих материал курсового проекта.
8.	Лекции по модулю	Проводятся с группами потока в виде презентации с пояснениями и ответами на вопросы.
9.	Экзамен	Проводится с группой в виде произвольного выбора билета, подготовки и собеседования с оценкой письменной и устной частей ответа.