МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиоэлектронные системы и комплексы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра радиотехнических систем (РТС)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	14	14	часов
Практические занятия	14	14	часов
Лабораторные занятия	12	12	часов
Самостоятельная работа	32	32	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	2	2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	8

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 60739

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ явлений и эффектов в области устройств электропитания, оформлять документацию по расчетным работам и экспериментальным исследованиям, а также эффективно работать в области проектирования и эксплуатации средств электропитания; получение знаний, имеющих не только самостоятельное значение, но и обеспечивающих подготовку для усвоения последующих дисциплин.

1.2. Задачи дисциплины

1. получение знаний по общим теоретическим вопросам преобразования рода и вида энергии, построения систем электропитания их структур, принципам действия функциональных узлов и элементов источников электропитания, вырабатывающих различные номиналы напряжений для электропитания телекоммуникационной аппаратуры.
2. формирование навыков работы с литературой и расчетными методиками для расчета показателей, функциональных узлов и элементов источников электропитания в соответствии с требованиями технического задания, оформления расчетов.
3. формирование навыков экспериментального исследования функциональных узлов и элементов источников электропитания, оформления экспериментальных данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности.
Индекс дисциплины: Б1.О.03.26.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 60739

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знать устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов системы электропитания
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Уметь выполнять расчеты элементов и функциональных узлов устройств электропитания в соответствии с техническим заданием;
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеть навыками чтения и изображения схем устройств электропитания; навыками расчета, проектирования устройств электропитания
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПКР-10. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПКР-10.1. Знает методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах.	Знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах.
	ПКР-10.2. Умеет пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов.	Уметь пользоваться справочными данными по радиоэлектронным компонентам при проектировании устройств электропитания; оформлять результаты расчетов и экспериментальных исследований
	ПКР-10.3. Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ.	Владеть навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания и с контрольно-измерительной аппаратурой

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

Согласована на портале № 60739

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	40	40
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	32	32
Подготовка к зачету	8	8
Подготовка к тестированию	14	14
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	8
Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	2	2
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Принципы организации электроснабжения и электропитания	2	-	-	3	5	ПКР-10, УК-1
2 Источники первичного электропитания	2	4	4	5	15	ПКР-10, УК-1
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	2	4	4	5	15	ПКР-10, УК-1
4 Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	2	2	2	7	13	ПКР-10, УК-1
5 Инверторы напряжения	2	-	-	3	5	ПКР-10, УК-1
6 Преобразователи постоянного напряжения	2	2	-	3	7	ПКР-10, УК-1
7 Стабилизаторы напряжения и тока	2	2	2	6	12	ПКР-10, УК-1
Итого за семестр	14	14	12	32	72	
Итого	14	14	12	32	72	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Согласована на портале № 60739

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Принципы организации электроснабжения и электропитания	Организация электроснабжения и электропитания	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
2 Источники первичного электропитания	Общие вопросы электрических машин, электромашинные генераторы. Химические источники тока, солнечные батареи.	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	Трансформаторы – назначение, принцип действия, устройство. Классификация. Режим работы: холостой ход, рабочий режим. Зависимость массогабаритных показателей от электронных нагрузок, частоты и габаритной мощности. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Электрические реакторы.	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
4 Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	Назначение, классификация, параметры и режимы работы вы¬прямительных устройств в зависимости от вида нагрузки. Рекомендации по выбору схемы выпрямителя. Схемы выпрямления при питании от однофазной и трёхфазной сети переменного тока. Управляемые выпрямители.	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 60739

5 Инверторы напряжения	Назначение, принцип действия, классификация, область применения. Однофазные и трехфазные инверторы с внешним управлением. Регулирование напряжения инверторов, улучшение формы кривой выходного напряжения.Инверторы с самовозбуждением	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
6 Преобразователи постоянного напряжения	Назначение, принцип действия, классификация, область применения. Непосредственные преобразователи понижающего, повышающего и полярно-инвертирующего типа. Преобразователи без гальванической развязки входной и выходной цепей.	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
7 Стабилизаторы напряжения и тока	Назначение, классификация, структурные схемы. Показатели качества и энергетические параметры. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным и импульсным регулированием.	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			

Согласована на портале № 60739

2 Источники первичного электропитания	КР1. Расчет показателей источников электропитания	2	ПКР-10, УК-1
	Семинар 1. Электромашинные генераторы	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	4	
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	КР2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора	2	ПКР-10, УК-1
	Защита индивидуального задания 1 на тему "Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора"	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	4	
4 Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	Защита индивидуального задания 2 на тему "Расчет однофазного выпрямителя"	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
6 Преобразователи постоянного напряжения	Семинар 2. Выпрямители и инверторы напряжения	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
7 Стабилизаторы напряжения и тока	Семинар 3. Преобразователи постоянного напряжения и стабилизаторы	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Источники первичного электропитания	Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания	4	ПКР-10, УК-1
	Итого	4	
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора	4	ПКР-10, УК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 60739

4 Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
7 Стабилизаторы напряжения и тока	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа	2	ПКР-10, УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Принципы организации электроснабжения и электропитания	Подготовка к зачету	1	ПКР-10, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-10, УК-1	Тестирование
	Итого	3		
2 Источники первичного электропитания	Подготовка к зачету	1	ПКР-10, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-10, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-10, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	5		
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	Подготовка к зачету	1	ПКР-10, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-10, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-10, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	5		

Согласована на портале № 60739

4 Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	Подготовка к зачету	1	ПКР-10, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-10, УК-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию	2	ПКР-10, УК-1	Защита отчета по индивидуальному заданию
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-10, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	7		
5 Инверторы напряжения	Подготовка к зачету	1	ПКР-10, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-10, УК-1	Тестирование
	Итого	3		
6 Преобразователи постоянного напряжения	Подготовка к зачету	1	ПКР-10, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-10, УК-1	Тестирование
	Итого	3		
7 Стабилизаторы напряжения и тока	Подготовка к зачету	2	ПКР-10, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-10, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-10, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	6		
Итого за семестр		32		
Итого		32		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКР-10	+	+	+	+	Зачёт, Защита отчета по индивидуальному заданию, Лабораторная работа, Тестирование
УК-1	+	+	+	+	Зачёт, Защита отчета по индивидуальному заданию, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 60739

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Защита отчета по индивидуальному заданию	0	10	0	10
Лабораторная работа	10	20	10	40
Тестирование	5	5	10	20
Итого максимум за период	15	35	50	100
Нарастающим итогом	15	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебное пособие для вузов/ В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.).

2. Учебное пособие: Электропитание космических аппаратов / А. С. Аникин - 2014. 177 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4096.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 60739

1. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. Расчет источников электропитания устройств связи: Учеб. пособие для вузов. – М: Радио и связь, 1993. – 229 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.).
2. Обрусник В.П., Шадрин Г.А. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных устройств. – Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2011. – 280 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.).
3. Электропитание ЭВМ: Учебное пособие / Б. И. Коновалов - 2015. 178 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5783.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зайченко Т.Н. Электропитание радиоэлектронных средств: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 35 с. – Для организации практических занятий и самостоятельной работы. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/ztn/uep_res_11-03-00.zip.
2. Электрооборудование летательных аппаратов: Методические указания организации практических работ / В. П. Коцубинский, Ю. А. Шурыгин, В. М. Рулевский - 2018. 12 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8299.
3. Отладочная плата VX MEGA-128: Методические указания к лабораторным работам / В. П. Коцубинский, А. А. Изюмов, В. М. Рулевский - 2018. 42 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7753.
4. Система ввода/вывода данных с использование контроллера SMH2010: Методические указания к лабораторным работам / В. П. Коцубинский, А. А. Изюмов, В. М. Рулевский - 2018. 12 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7801.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Согласована на портале № 60739

Лаборатория группового проектного обучения / Лаборатория радиоэлектронных средств защиты телекоммуникационных систем: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 406 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Сканер Canon CanoScan LidelOO USB;
- Генератор Г4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор ГЗ-109;
- Генератор Г4-144;
- Генератор Г5-63 (№24029);
- Генератор Г5-63 (№26448);
- Рабочие станции на базе процессора Pentium-4 (12 шт.);
- Линейный источник питания HY3003;
- Линейный источник питания HY3003;
- Паяльная станция Quick 936 ESD;
- Цифровой анализатор спектра GSP-810;
- Цифровой генератор сигналов ГСС-80;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Измеритель ИККПО «Обзор-304/1»;
- Многофункциональный измерительно-вычислительный комплекс National Instruments;
- Анализатор спектра N9000F-CFG005;
- Отладочный модуль Instant SDR Kit;
- Осциллограф MSOX3054A;
- Принтер лазерный HP LaserJet P2035;
- Рабочие станции на базе процессора Pentium - i5 (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Qucs;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Специализированная учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Доска магнито-маркерная;
- Компьютер;
- Плазменная панель;
- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- AVAST Free Antivirus;

Согласована на портале № 60739

- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows XP;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 60739

1 Принципы организации электроснабжения и электропитания	ПКР-10, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Источники первичного электропитания	ПКР-10, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	ПКР-10, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	ПКР-10, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по индивидуальному заданию	Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Инверторы напряжения	ПКР-10, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Преобразователи постоянного напряжения	ПКР-10, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Стабилизаторы напряжения и тока	ПКР-10, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 60739

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

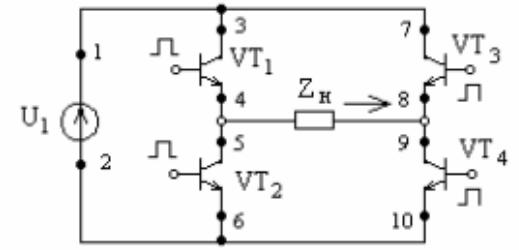
9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. К источникам первичного электропитания относятся: 1) электромашинные генераторы 2) гальванические элементы 3) аккумуляторы 4) выпрямители 5) инверторы
2. В соответствии с требованиями к надежности подачи электроэнергии и бесперебойности

Согласована на портале № 60739

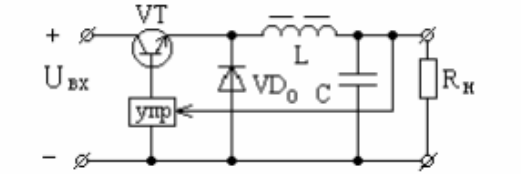
электропитания охранная и пожарная сигнализации относятся к ……. 1) 1-й категории; 2) 2-й категории; 3) 3-й категории; 4) особой группе 1-й категории

3. Отношение частоты пульсации выпрямленного напряжения выпрямителя к частоте питающего напряжения называется ……. 1) коэффициентом выпрямления по напряжению; 2) коэффициентом пульсаций; 3) коэффициентом сглаживания; 4) коэффициентом полезного действия; 5) коэффициентом стабилизации; 6) коэффициентом гармоник; 7) пульсностью (числом фаз выпрямления).
4. Коэффициент пульсаций на входе сглаживающего фильтра ……, чем на выходе. 1. больше 2. меньше 3. такой же
5. Стабилизаторы подразделяются на последовательные и параллельные в соответствии со способом включения относительно нагрузки: ……. 1) балластного элемента; 2) регулирующего элемента; 3) усилительного элемента; 4) управляющего элемента.
6. В синхронном электромашинном генераторе обмотка возбуждения находится… 1. на статоре 2. на роторе 3. неподвижна 4. подвижна
7. Укажите путь тока источника U1 в направлении указанном стрелкой на рисунке.



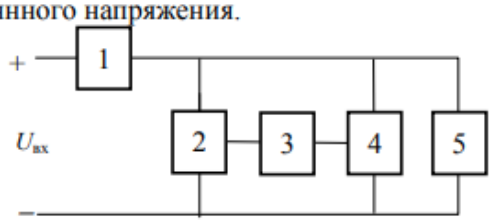
1) 1, 3, 4, 5, 6, 2
2) 1,3, 4, 9, 10, 2
3) 1, 7, 8, 9, 10, 2
4) 2, 6, 5, 8, 7, 1
5) 1, 7, 8, 5, 6, 2

8. Вентиль VD0 в схеме стабилизатора проводит ток при … состоянии транзисторного ключа VT



1) открытом
2) закрытом
3) всегда
4) нет правильного ответа

9. Поясните назначение элементов структурной схемы компенсационного стабилизатора постоянного напряжения.



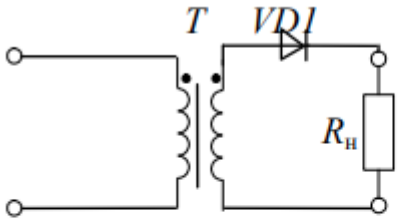
1) 1 – балластный элемент; 2 – регулирующий элемент; 3 – усилительный элемент; 4– измерительный элемент; 5 – нагрузка;

2) 1 – регулирующий элемент; 2 – балластный элемент; 2 – усилительный элемент; 3 – измерительный элемент; 4 – делитель напряжения; 5 – нагрузка;

3) 1 – регулирующий элемент; 2 – делитель напряжения; 3 – усилительный элемент; 4 – измерительный элемент; 5 – нагрузка.

Согласована на портале № 60739

10. Схема, изображенная на рисунке, называется ….?



1. Однофазная однополупериодная
2. Однофазная нулевая
3. Однофазная мостовая
4. трехфазная нулевая
5. трехфазная мостовая
6. Схема умножения напряжения
7. Схемой управляемого выпрямителя

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Синхронный электромашинный генератор - принцип действия, схема включения, эксплуатационные характеристики
2. Однофазный мостовой выпрямитель - схема и характерные временные диаграммы.
3. Общие вопросы электрических машин – принципы действия, конструктивное исполнение, классификация, применение электрических машин в устройствах связи и системах электропитания.
4. Условные графические обозначения электрических машин на схемах электрических принципиальных и схемах энергоснабжения.
5. Электромашинный генератор постоянного тока: принцип действия, паспортные данные, схемы включения (с независимым возбуждением и самовозбуждением), основные эксплуатационные (рабочие) характеристики; вид рабочих характеристик для различных схем включения и методика их снятия.
6. Электромашинные генераторы переменного тока с подвижным якорем: конструктивное исполнение, принцип действия, достоинства и недостатки.
7. Электромашинные генераторы переменного тока с неподвижным якорем: конструктивное исполнение, принципы действия трехфазных генераторов, схемы включения, основные эксплуатационные характеристики.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания
2. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора
3. Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров
4. Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа

9.1.4. Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий

1. Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора
2. Рассчитать двухобмоточный трансформатор с медными обмотками на броневом (стержневом или тороидальном) магнитопроводе, работающий в условиях естественного (либо принудительного) охлаждения.
3. Привести принципиальную схему и характерные временные диаграммы токов и напряжений.
4. Построить внешнюю характеристику выпрямителя.
5. Рассчитать КПД.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком

Согласована на портале № 60739

учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

Согласована на портале № 60739

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 60739

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС
протокол № 3 от «31» 10 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РТС	С.В. Мелихов	Согласовано, 385c9e7d-2407-461d-8604-80cee7018227
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	С.В. Мелихов	Согласовано, 385c9e7d-2407-461d-8604-80cee7018227
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Согласовано, bbaa5b2b-4c38-484f-a5bb-85f9ddafe277
Старший преподаватель, каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	Согласовано, bd0039b0-9c48-4859-9803-60c9ddba7116

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РТС	С.В. Мелихов	Разработано, 385c9e7d-2407-461d-8604-80cee7018227
Профессор, каф. КСУП	Т.Н. Зайченко	Разработано, e2f6f278-7df5-4ac2-974a-10638be62335
Старший преподаватель, каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	Разработано, bd0039b0-9c48-4859-9803-60c9ddba7116

Согласована на портале № 60739