МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электропреобразовательные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
4	Всего контактной работы	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	115	115	часов
6	Всего (без экзамена)	135	135	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Экзамен: 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 46168

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 31 » 8 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТЭО	_____	А. В. Гураков
профессор каф.КСУП	_____	Т. Н. Зайченко
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. ТОР	_____	А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	Ю. В. Морозова
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	М. В. Черкашин

Согласована на портале № 46168

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение первичных источников электропитания как электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем (ЭПУ РЭС), преобразующих неэлектрическую энергию в электрическую;

изучение функциональных узлов источников вторичного электропитания как ЭПУ, преобразующих параметры и форму электрической энергии;

изучение электрических двигателей, использующихся для приведения в действие механизмов РЭС (перемещение антенн) и в системах автоматики, как ЭПУ, преобразующих электрическую энергию в механическую.

1.2. Задачи дисциплины

– изучение общих теоретических вопросов преобразования рода и вида энергии;

– получение необходимых знаний по физическим и теоретическим основам построения и принципам действия функциональных узлов и элементов источников электропитания и электромеханических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства» (Б1.В.ДВ.7.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Теория электрических цепей, Учебно-исследовательская работа студентов, Физика, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Разработка устройств для систем связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-15 умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию;

– ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания и электропривода; – нормативные документы, использующиеся при проектировании и эксплуатации ЭПУ РЭС;

– **уметь** выполнять расчеты ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– **владеть** методиками проектирования ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Контактная работа (всего)	20	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	10	10
Лабораторные работы	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2

Согласована на портале № 46168

Самостоятельная работа (всего)	115	115
Подготовка к контрольным работам	46	46
Оформление отчетов по лабораторным работам	9	9
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	48	48
Всего (без экзамена)	135	135
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр						
1 Характеристики и нормированные параметры средств электропитания	2	0	2	15	17	ПК-15, ПК-16
2 Электромагнитные элементы средств электропитания.	2	4		25	31	ПК-15, ПК-16
3 Стабилизаторы напряжения, инверторы и преобразователи напряжения.	2	4		27	33	ПК-15, ПК-16
4 Преобразователи энергии.	2	0		16	18	ПК-15, ПК-16
5 Защита средств электропитания и потребителей от перегрузок и помех, элементы электробезопасности.	1	0		16	17	ПК-15, ПК-16
6 Методы проектирования ЭПУ РЭС.	1	0		16	17	ПК-15, ПК-16
Итого за семестр	10	8	2	115	135	
Итого	10	8	2	115	135	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Характеристики и	Основные термины. Характеристики	2	ПК-15, ПК-16

Согласована на портале № 46168

нормированные параметры средств электропитания	устройств электропитания. Функции и структурные схемы источников вторичного электропитания. Требования, предъявляемые к устройствам электропитания. Нормированные значения напряжений и токов устройств электропитания РЭС. Нормированные значения напряжений и токов систем электроснабжения. Принципы организации электроснабжения РЭС.		
	Итого	2	
2 Электромагнитные элементы средств электропитания.	Основные электротехнические законы и конструктивные исполнения электромагнитных элементов. Электромагнитные дроссели, дроссели насыщения, магнитные усилители. Трансформаторы: сетевые, импульсные, широкополосные. Однофазные и трехфазные выпрямители. Работа выпрямителей на активную, активно-емкостную и активно-индуктивную нагрузку. Выпрямители с трансформаторным и бестрансформаторным входом.	2	ПК-15, ПК-16
	Итого	2	
3 Стабилизаторы напряжения, инверторы и преобразователи напряжения.	Назначение и классификация. Стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием. Инверторы как преобразователи постоянного напряжения в переменное. Однофазные и трехфазные инверторы; инверторы с напряжением прямоугольной и гармонической формы. Высокочастотные транзисторные преобразователи напряжения как преобразователи постоянного напряжения в постоянное другой величины.	2	ПК-15, ПК-16
	Итого	2	
4 Преобразователи энергии.	Химические источники тока: основные показатели, правила выбора и способы соединения химических источников тока. Электромашинные генераторы: принципы действия, схемы включения, основные эксплуатационные характеристики. Принципы действия электрических двигателей и способы создания вращающего момента. Коллекторные двигатели постоянного тока, синхронные и асинхронные двигатели, бесконтактные двигатели постоянного тока, шаговые двигатели. Классификация	2	ПК-15, ПК-16

Согласована на портале № 46168

	электроакустических преобразователей. Основные характеристики электроакустических преобразователей-приемников и преобразователей-излучателей. Электромагнитные, электродинамические, электростатические, пьезоэлектрические, магнитострикционные электроакустические преобразователи.		
	Итого	2	
5 Защита средств электропитания и потребителей от перегрузок и помех, элементы электробезопасности.	Принципы и методы защиты от помех и перегрузок. Схемы защитных заземлений в трехпроводных и четырехпроводных сетях.	1	ПК-15, ПК-16
	Итого	1	
6 Методы проектирования ЭПУ РЭС.	Этапы, задачи, методы, технологии и средства проектирования ЭПУ РЭС. Применение принципа электрических аналогий при анализе тепловых, магнитных, механических и акустических цепей.	1	ПК-15, ПК-16
	Итого	1	
Итого за семестр		10	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Математика	+	+	+	+	+	+
2 Теория электрических цепей	+	+	+	+	+	+
3 Учебно-исследовательская работа студентов	+	+	+	+	+	+
4 Физика	+	+	+	+	+	+
5 Электроника	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+
2 Разработка устройств для систем связи	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 46168

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ПК-15	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-16	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
2 Электромагнитные элементы средств электропитания.	Исследование однофазных выпрямителей напряжения и сглаживающих фильтров.	4	ПК-15, ПК-16
	Итого	4	
3 Стабилизаторы напряжения, инверторы и преобразователи напряжения.	Исследование преобразователей и инверторов напряжения.	4	ПК-15, ПК-16
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-15, ПК-16
Итого		2	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 46168

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Характеристики и нормированные параметры средств электропитания	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-15, ПК-16	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	7		
	Итого	15		
2 Электромагнитные элементы средств электропитания.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-15, ПК-16	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	7		
	Итого	25		
3 Стабилизаторы напряжения, инверторы и преобразователи напряжения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-15, ПК-16	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	27		
4 Преобразователи энергии.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-15, ПК-16	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	16		

Согласована на портале № 46168

5 Защита средств электропитания и потребителей от перегрузок и помех, элементы электробезопасности.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-15, ПК-16	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	16		
6 Методы проектирования ЭПУ РЭС.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-15, ПК-16	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	16		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-15, ПК-16	Контрольная работа
Итого за семестр		115		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		124		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие. В 2-х частях. / Т.Н. Зайченко − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. − Часть 1: Преобразователи параметров электрической энергии − 177 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

2. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие. В 2-х частях./ Т.Н. Зайченко − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. − Часть 2: Преобразователи формы электрической энергии и методы проектирования. − 139 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Сажнев, А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/viewer/03B33456-E4D1-4833-97D7-BD51CFC01685 (дата обращения: 13.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства : электронный курс / Т.Н.

Согласована на портале № 46168

Зайченко – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

2. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.0 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Т.Н. Зайченко, Ю.А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

3. Зайченко Т. Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов ФДО направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника» / Т. Н. Зайченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 30 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

12.3.2. 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Рекомендуется использовать источники из списка https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (со свободным доступом). ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru (доступ из личного кабинета студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/). ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows

Согласована на портале № 46168

– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows
– Multisim (Ni Circuit Design Suite 14.1 Education) (с возможностью удаленного доступа)
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.3. 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.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. 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.

Согласована на портале № 46168

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

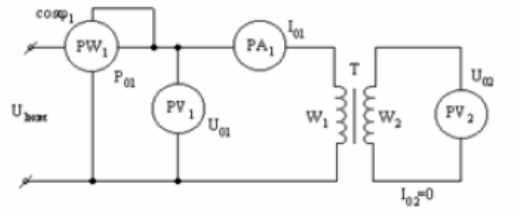
14.1.1. Тестовые задания

1. К источникам первичного электропитания относятся:
1) электромашинные генераторы
2) гальванические элементы
3) аккумуляторы
4) выпрямители
5) инверторы

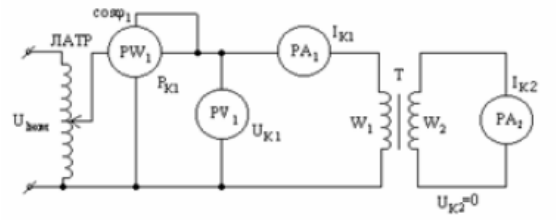
2. В соответствии с требованиями к надежности подачи электроэнергии и бесперебойности электропитания охранная и пожарная сигнализации относятся к …….
1) 1-й категории;
2) 2-й категории;
3) 3-й категории;
4) особой группе 1-й категории

3. Какая из схем соответствует опыту холостого хода трансформатора?

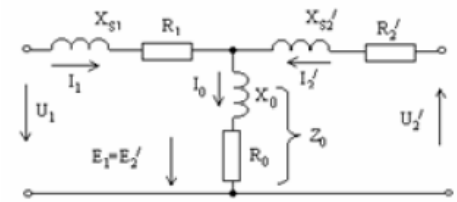
а)



б)

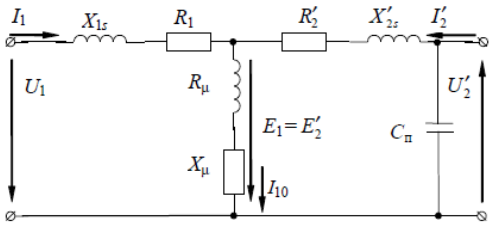


в)



4. Укажите неверно обозначенные элементы схемы замещения трансформатора

Согласована на портале № 46168



а) активное сопротивление первичной обмотки;
б) активное сопротивление вторичной обмотки, приведенное к первичной обмотке;
в) индуктивное сопротивление первичной обмотки;
г) индуктивное сопротивление вторичной обмотки, приведенное к первичной обмотке;
д) индуктивное сопротивление току намагничивания;
е) активное сопротивление току намагничивания;
ж) собственная (проходная) емкость обмоток.

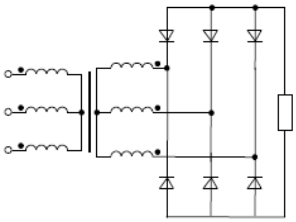
5. Для трансформатора напряжения опасен режим …..:
а) Холостого хода
б) Режим работы при номинальной нагрузке
в) Короткого замыкания
г) Сброса нагрузки
д) Наброса нагрузки

6. Электрический реактор - это ……
а) резистор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
б) конденсатор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
в) индуктивная катушка, предназначенная для использования в силовой электрической цепи
г) трансформатор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
д) диод, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
е) стабилитрон, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
ж) транзистор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи

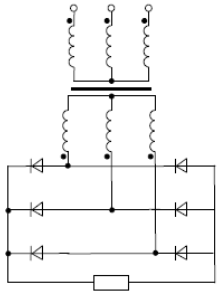
7. Отношение частоты пульсации выпрямленного напряжения выпрямителя к частоте питающего напряжения называется ……..
а) коэффициентом выпрямления по напряжению;
б) коэффициентом пульсаций;
в) коэффициентом сглаживания;
г) коэффициентом полезного действия;
д) коэффициентом стабилизации;
е) коэффициентом гармоник;
ж) пульсностью (числом фаз выпрямления).

8. Какая из схем является трехфазной мостовой схемой выпрямления?

а)



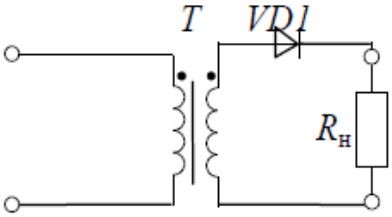
Согласована на портале № 46168

б) 

9. Амплитуда первой гармоники выпрямленного напряжения равна 5 В, а среднее значение напряжения – 100 В. Чему равен коэффициент пульсаций выпрямительной схемы?

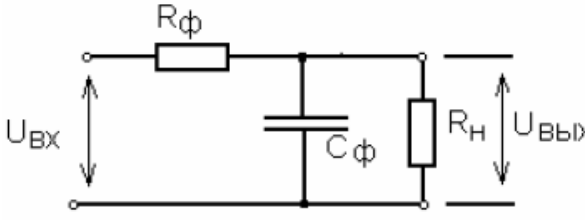
а) 0,2
б) 0,1
в) 0,05
г) 0,01

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



а) Однофазная однополупериодная
б) Однофазная нулевая
в) Однофазная мостовая
г) трехфазная нулевая
д) трехфазная мостовая
е) Схема умножения напряжения
ж) Схемой управляемого выпрямителя

11. Фильтр, изображенный на рисунке называется …….



а) активный
б) емкостный
в) активно – емкостный

12. Коэффициент пульсаций на входе сглаживающего фильтра ……, чем на выходе.

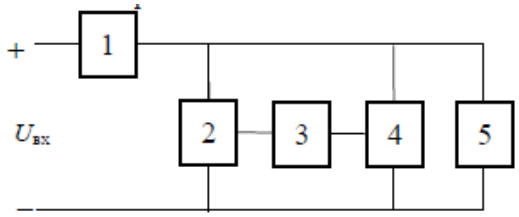
а) больше
б) меньше
в) такой же

13. Стабилизаторы подразделяются на последовательные и параллельные в соответствии со способом включения относительно нагрузки: …….

Согласована на портале № 46168

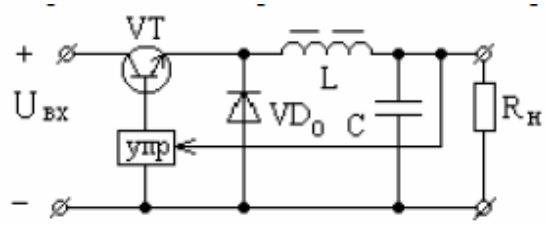
а) балластного элемента;
б) регулирующего элемента;
в) усилительного элемента;
г) управляющего элемента.

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



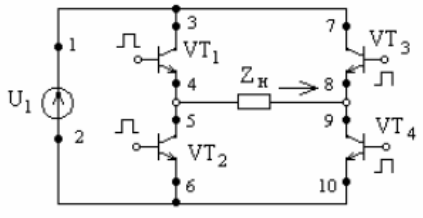
а) 1 - балластный элемент; 2 – регулирующий элемент; 3 - усилительный элемент; 4 – измерительный элемент; 5 - нагрузка;
б) 1 - регулирующий элемент; 2 - балластный элемент; 2 – усилительный элемент; 3 - измерительный элемент; 4 - делитель напряжения; 5 - нагрузка;
в) 1 - регулирующий элемент; 2 - делитель напряжения; 3 – усилительный элемент; 4 – измерительный элемент; 5 - нагрузка.

15. Вентиль VD_0 в схеме стабилизатора проводит ток при … состоянии транзисторного ключа VT.



а) открытом
б) закрытом
в) всегда
г) нет правильного ответа

16. Укажите путь тока источника U_1 в направлении, указанном стрелкой на рисунке.

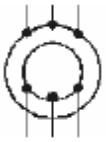


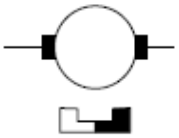
а) 1, 3, 4, 5, 6, 2
б) 1,3, 4, 9, 10, 2
в) 1, 7, 8, 9, 10, 2
г) 2, 6, 5, 8, 7, 1
д) 1, 7, 8, 5, 6, 2

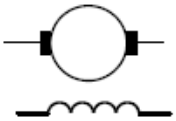
17. На каком рисунке изображено условное графическое обозначение синхронного электромашинного генератора, обмотки якоря которого соединены по схеме «звезда»?

Согласована на портале № 46168

а) 

б) 

в) 

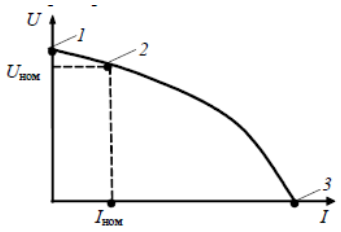
г) 

д) 

18. В синхронном электромашинном генераторе обмотка возбуждения находится…

а) на статоре
б) на роторе
в) неподвижна
г) подвижна

19. Какая из точек на графике соответствует режиму короткого замыкания электромашинного генератора?



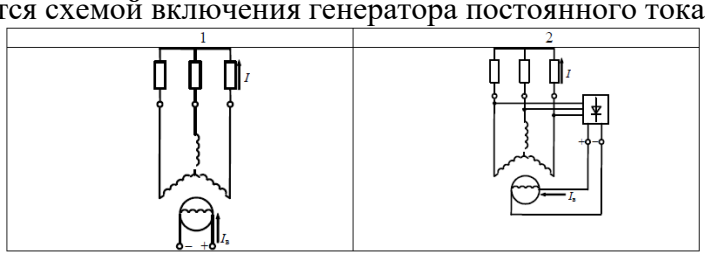
а) 1
б) 2
в) 3
г) 4. ни одна из указанных

20. Если синхронный генератор имеет одну пару полюсов и скорость вращения ротора n =3000 об/мин, то частота напряжения (в Гц) данного генератора равна:

а) 3000
б) 1500
в) 1000
г) 500
д) 100
е) 50

Согласована на портале № 46168

21. Какая из схем является схемой включения генератора постоянного тока с самовозбуждением?



1. Рисунок 1
2. Рисунок 2
3. Ни одна из представленных

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. При номинальном токе нагрузки 1,5 А номинальное напряжение на нагрузке составляет 9 В. Внутреннее сопротивление источника напряжения постоянно и равно 2 Ом. Определить номинальный коэффициент полезного действия (в процентах) источника электропитания. Ответ округлить до целого.

а) 65
б) 70
в) 75
г) 80

2. Однофазный двухобмоточный трансформатор имеет параметры:

первичное напряжение – 220 В
частота первичного напряжения – 50 Гц
форма первичного напряжения – гармоническая
вторичное напряжение – 9 В

Для изготовления трансформатора выбран сердечник броневого типа из материала 3421 с размерами:

ширина магнитопровода – 2 см
толщина магнитопровода – 3,2 см
высота окна – 5 см
ширина окна – 2 см

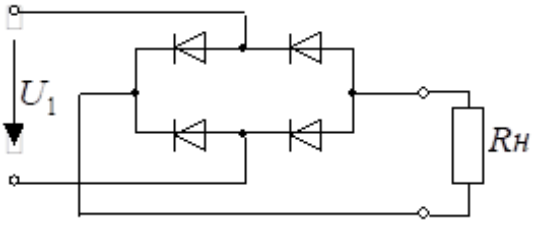
Технические показатели ферромагнитного материала 3421:

коэффициент заполнения – 0,9
индукция насыщения – 1,6 Тл

Определить число витков первичной обмотки, если рабочая индукция равна 1,2 Тл. Ответ округлить до целого

а) 1334
б) 1344
в) 1434
г) 1443

3. Среднее значение напряжения на нагрузке $R_н$ равно 48 В. Определить действующее значение напряжения U_1. Ответ округлить до одного знака после запятой

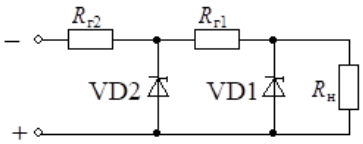


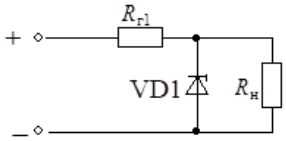
а) 35,3
б) 53,3

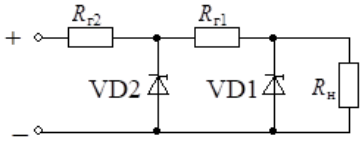
Согласована на портале № 46168

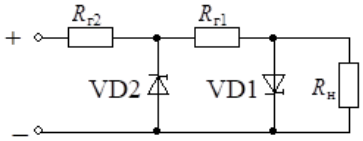
в) 75,3
г) 83,7

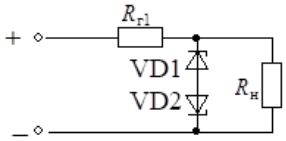
4. Укажите, какие из приведенных схем (номера схем через точку с запятой в порядке увеличения номера схемы) являются стабилизаторами постоянного напряжения?

а)


б)


в)


г)


д)


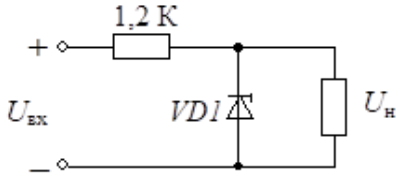
5. Чему равен коэффициент полезного действия стабилизатора, приведенного на рисунке, если:

номинальное значение выходного напряжения равно – 9,1 В;
номинальное значение входного напряжения равно – 24 В;
диапазон изменения тока нагрузки составляет – (1…5) мА

стабилитрон имеет параметры:

ток стабилизации – 5…15 мА
напряжение стабилизации – 8,6…9,6 В
дифференциальное сопротивление – 18 Ом

Ответ округлить до целого.



а) 10
б) 15
в) 20
г) 25

6. Рассчитать среднее значение выходного напряжения (в вольтах) преобразователя напряжения повышающего типа, если входное напряжение равно 6 В, частота коммутации ключевого транзистора – 100 кГц, коэффициент заполнения импульсов – 0,6. Ответ округлить до целого.

Согласована на портале № 46168

а) 10
б) 15
в) 20
г) 25

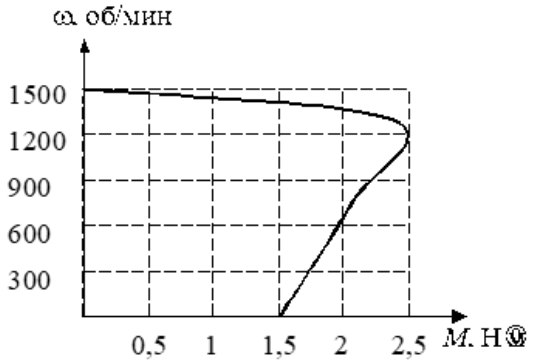
7. Рассчитать разрядную емкость аккумулятора, если его ток разряда равен 0,5 А, а время разряда 60 часов. Ответ округлить до целого

а) 24
б) 26
в) 28
г) 30

8. Какие химические источники тока обладают наилучшими энергетическими показателями при повышенной температуре

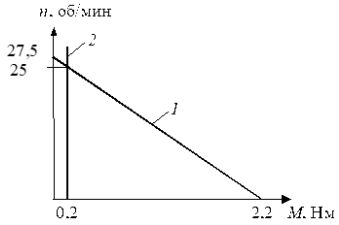
а) ртутно-цинковые элементы;
б) серебряно-цинковые аккумуляторы;
в) герметичные марганцово-цинковые элементы;
г) никель-цинковые аккумуляторы;
д) никель-кадмиевые аккумуляторы.

9. Определить значение пускового момента двигателя. Ответ привести с точностью до одного знака после запятой.



а) 1,2
б) 1,3
в) 1,4
г) 1,5

10. Рассчитать постоянную времени электропривода БРЭА, (в миллисекундах) механические характеристики электродвигателя 1 и нагрузки 2 которого изображены на рисунке, а приведенный к валу двигателя момент инерции всей системы равен 0,01 кг·м^2. Ответ округлить до целого.



а) 11
б) 12

Согласована на портале № 46168

в) 13
г) 14

11. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения, использующийся в электроприводе БРЭА, имеет номинальные данные:

питающее напряжение 24 В
ток нагрузки 1 А
скорость вращения 68 рад/с
сопротивление якоря 3,6 Ом
коэффициент полезного действия 0,68

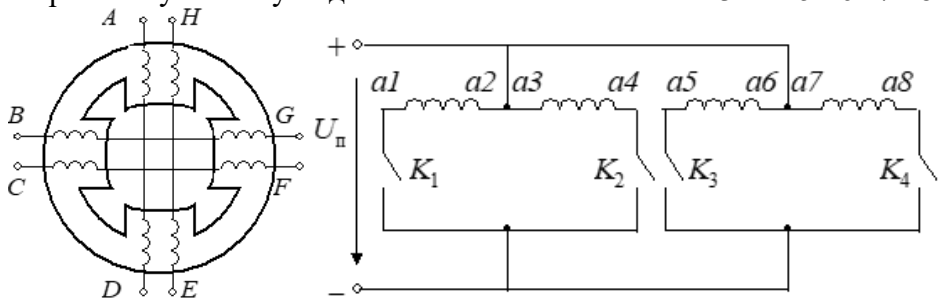
Рассчитать величину питающего напряжения (в вольтах), допустимого для пуска данного двигателя при ограничении пускового тока до 2 от номинального. Ответ округлить до одного знака после запятой

а) 5,6
б) 6,8
в) 7,2
г) 8,4

12. Номинальная скорость асинхронного двигателя при электропитании от электросети общего назначения равна 1350 об/мин. Определить номинальное скольжение двигателя. Ответ округлить до одного знака после запятой.

а) 0,1
б) 0,2
в) 0,3
г) 0,4

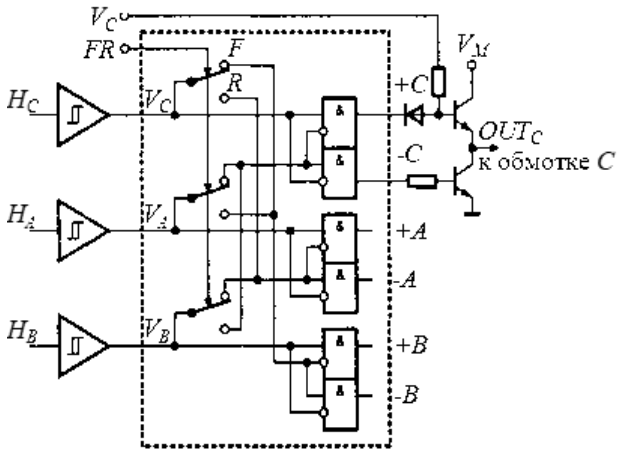
13. Выберите правильную схему подключения обмоток «a1-a2 a3-a4 a5-a6 a7-a8».



а) A-B C-D E-F G-H
б) A-D E-H G-B C-F
в) A-D H-E G-B F-C
г) A-H D-E G-F B-C

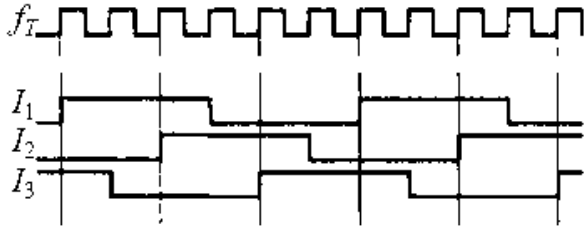
14. Укажите тип двигателя, для управления которым предназначена схема, представленная на рисунке.

Согласована на портале № 46168



а) асинхронный двигатель
б) двигатель постоянного тока
в) синхронный двигатель без датчиков положения
г) синхронный двигатель с датчиками положения

15. Укажите тип двигателя, временные диаграммы токов обмоток которого представлены на рисунке.



а) двигатель постоянного тока
б) синхронный двигатель
в) асинхронный двигатель
г) трехсекционный шаговый двигатель
д) четырехсекционный шаговый двигатель

16. Номинальная скорость асинхронного двигателя при электропитании от электросети общего назначения равна 2800 об/мин. Определить частоту питающего напряжения (в герцах), обеспечивающего снижение скорости холостого хода двигателя в два раза относительно скорости холостого хода на естественной характеристике. Ответ округлить до целого.

а) 23
б) 24
в) 25
г) 26

17. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения, использующийся в электроприводе БРЭА, имеет номинальные данные:

питающее напряжение 24 В
ток нагрузки 1 А
скорость вращения 68 рад/с
сопротивление якоря 3,6 Ом
коэффициент полезного действия 0,68

Рассчитать величину сопротивления, необходимого для динамического торможения двигателя в одну ступень при ограничении тока в 2,5 раза относительно номинального. Ответ округлить до целого.

а) 5,0

Согласована на портале № 46168

б) 5,5
в) 6,0
г) 6,5

18. Определить время разгона системы прямоприводного электропривода (в миллисекундах) БРЭА при моменте двигателя 0,5 Н·м, если момент нагрузки механизма равен 0,15 Н·м и его установившаяся скорость должна стать равной 25 об/мин. Момент инерции на валу двигателя и механизма составляют, соответственно, 0,01 и 0,002 кг·м^2. Ответ округлить до целого

а) 72
б) 84
в) 90
г) 96

19. Чему равна емкость батареи из 3 аккумуляторов емкостью 20 А х ч каждый при их параллельном соединении? Ответ округлить до целых.

а) 60
б) 62
в) 64
г) 68

20. Укажите, при каких значениях коэффициента заполнения выходное напряжение преобразователя полярно–инвертирующего типа становится выше входного.

а) $1 < К_з$
б) $К_з < 1$
в) $К_з < 0.5$
г) $0,5 < К_з < 1$
д) $0,75 < К_з < 1$

14.1.3. Темы контрольных работ

Устройства электропитания РЭС (примеры типовых заданий для контрольной работы с автоматизированной проверкой).

1. Дайте определение источника первичного электропитания.

а) системы, объединенные общим процессом генерирования и (или) преобразования, передачи и распределения электрической энергии и состоящие из источников и (или) преобразователей электрической энергии, электрических сетей, распределительных устройств, а также устройств, обеспечивающих поддержание ее параметров в заданных пределах;
б) устройство, преобразующее различные виды неэлектрической энергии (механической, химической, тепловой, световой, внутриатомного распада) в электрическую;
в) преобразователь механической энергии в электрическую.

2. Дайте определение рабочего напряжения питания

а) постоянное или переменное напряжение на входе аппаратуры, на которое она рассчитана;
б) условное значение напряжения, относительно которого устанавливают допускаемые отклонения;
в) напряжение, находящееся в пределах допускаемых отклонений от номинального напряжения, в которых обеспечивается работа аппаратуры с заданными параметрами.

Согласована на портале № 46168

3. Выберите ряд номинальных значений выходных напряжений постоянного тока от 6 до 48 В

а) 6 (6,3); 9 (10); 12 (12,6); 15; 20; 24; 27; 30; 40; 48 В
б) 6 (6,3); 9 (10); 12 (12,6); 15; 24; 27; 36; 40; 48 В
в) 6 (6,3); 12 (12,6); 15; 24; 27; 36; 40; 48 В

4. Какой из ферромагнитных материалов имеет меньшие потери мощности на повышенных частотах

а) нетекстурованные электротехнические стали
б) текстурованные электротехнические стали
в) пермаллой
г) феррит

5. Изменение какой величины в большей мере влияет на ошибку выходного напряжения компенсационного стабилизатора последовательного типа?

а) изменение входного напряжения;
б) изменение тока нагрузки;
в) изменение опорного напряжения

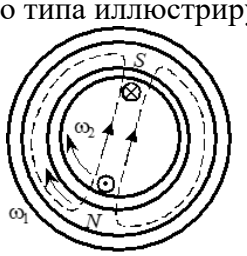
6. Какие химические источники тока обладают наилучшими энергетическими показателями при повышенной температуре

а) ртутно-цинковые элементы;
б) серебряно-цинковые аккумуляторы;
в) герметичные марганцово-цинковые элементы;
г) никель-цинковые аккумуляторы;
д) никель-кадмиевые аккумуляторы.

7. Чему равна емкость батареи из 5 аккумуляторов емкостью 40 А×ч каждый при их параллельном соединении? Ответ округлить до целых.

а) 150
б) 175
в) 200
г) 225

8. Принцип действия двигателя какого типа иллюстрирует рисунок?



а) бесконтактный двигатель постоянного тока
б) коллекторный двигатель постоянного тока
в) синхронный двигатель
г) асинхронный двигатель

9. Рассчитать передаточное число передаточного устройства электропривода бытового электропроигрывателя, если скорость вращения диска электропроигрывателя составляет $16\ ^{2}/_{3}$

Согласована на портале № 46168

об/мин при скорости вращения электродвигателя 25 рад/с. Ответ округлить до одного знака после запятой

а) 13,4
б) 14,3
в) 31,4
г) 34,1

10. Номинальная скорость асинхронного двигателя равна 1380 об/мин. Чему равна скорость вращения магнитного поля статора (в радианах в секунду) этого двигателя. Ответ округлить до целых.

а) 148
б) 152
в) 157
г) 161

14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследование однофазных выпрямителей напряжения и сглаживающих фильтров.

Исследование преобразователей и инверторов напряжения.

14.1.5. 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 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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. 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 14.

Согласована на портале № 46168

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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;
- 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 № 46168