МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ СИСТЕМ СВЯЗИ

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: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	88	88	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
		3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

Томск

Согласована на портале № 68588

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 связи.

2. 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 с целью сбора и анализа информации для формирования исходных данных при проектировании элементов и функциональных узлов устройств электропитания, расчета их показателей 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).

Индекс дисциплины: Б1.В.09.

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 № 68588

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Знает виды нормативных документов, регламентирующих требования к составу системы электропитания, терминологию в области электропитания, условные графические обозначения элементов принципиальных схем, номинальные параметры электроэнергии.
	УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; находит оптимальные способы решения поставленных задач	Умеет проводить анализ схемы устройств и систем электропитания, анализ процесса их функционирования при эксплуатации систем связи.
	УК-2.3. Владеет методиками постановки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией; проводит рефлексию и оценку результатов проекта	Владеет навыками работы с нормативными документами, регламентирующими требования к составу системы электропитания, терминологию в области электропитания, условные графические обозначения элементов принципиальных схем, номинальные параметры электроэнергии.
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

ПКР-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	ПКР-1.1. Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети связи; законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем.	Знает принципы построения и работы устройств и систем электропитания.
	ПКР-1.2. Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи.	Умеет измерять параметры устройств и систем электропитания, а также их функциональных узлов, анализировать их работоспособность, вырабатывать решения по обеспечению электропитанием аппаратуры связи.
	ПКР-1.3. Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.	Умеет анализировать работоспособность устройств и систем электропитания, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне.
	ПКР-1.4. Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.	Владеет навыками экспериментального исследования функциональных узлов устройств электропитания, измерения и расчета их технических показателей.
	ПКР-1.5. Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации.	Владеет навыками расчета показателей функциональных узлов устройств электропитания и их проектирования, в том числе с использованием системы автоматизации математических вычислений MathCAD.

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

Согласована на портале № 68588

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	16	16
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	88	88
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	30	30
Подготовка к контрольной работе	30	30
Подготовка к лабораторной работе	14	14
Написание отчета по лабораторной работе	14	14
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

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	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
7 семестр						

Согласована на портале № 68588

1 Характеристики и нормированные параметры устройств электропитания.	-	2	1	6	9	ПКР-1, УК-2
2 Электромагнитные элементы ИВЭП.	-		1	6	7	ПКР-1, УК-2
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	4		-	20	24	ПКР-1, УК-2
4 Стабилизаторы напряжения и тока.	-		1	6	7	ПКР-1, УК-2
5 Преобразователи напряжения.	4		-	20	24	ПКР-1, УК-2
6 Химические источники тока.	-		1	6	7	ПКР-1, УК-2
7 Общие вопросы электродвигателей и электропривода.	-		1	6	7	ПКР-1, УК-2
8 Коллекторные двигатели постоянного тока.	-		-	6	6	ПКР-1, УК-2
9 Двигатели переменного тока.	-		-	6	6	ПКР-1, УК-2
10 Типовые схемы управления двигателями БРЭА и АВТ.	-		1	6	7	ПКР-1, УК-2
Итого за семестр	8	2	6	88	104	
Итого	8	2	6	88	104	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Характеристики и нормированные параметры устройств электропитания.	Общие вопросы электропитания РЭА и задачи курса. Основные термины. Основные характеристики устройств электропитания. Основные функции и структурные схемы ИВЭП. Особенности ИВЭП БРЭА и АВТ. Требования, предъявляемые к устройствам электропитания. Нормированные значения напряжений и токов устройств электропитания РЭА. Нормированные значения напряжений и токов систем электроснабжения.	1	ПКР-1, УК-2
	Итого	1	

Согласована на портале № 68588

2 Электромагнитные элементы ИВЭП.	Конструктивные исполнения и геометрические показатели ЭМЭ. Электротехнические законы ЭМЭ. Катушка с ферромагнитным сердечником. Потери мощности в ферромагнитном сердечнике. Сравнительный анализ магнитных материалов и рекомендации по их выбору. Потери мощности и перегрев ЭМЭ. Электромагнитные параметры ЭМЭ. Дроссели электромагнитные. Трансформаторы. Сравнительный анализ конструктивных исполнений ЭМЭ.	1	ПКР-1, УК-2
	Итого	1	
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	Общие сведения о выпрямителях БРЭА и АВТ. Основные параметры диодов. Основные характеристики выпрямителей. Работа выпрямителя на активную нагрузку. Работа выпрямителя на нагрузку с емкостной реакцией. Схемы выпрямителей БРЭА и АВТ с умножением напряжения. Регулируемые выпрямители ИВЭП БРЭА и АВТ.	0	ПКР-1, УК-2
	Итого	-	
4 Стабилизаторы напряжения и тока.	Классификация стабилизаторов. Основные параметры стабилизаторов. Параметрические стабилизаторы напряжения. Компенсационные стабилизаторы напряжения постоянного тока с непрерывным регулированием. Компенсационные стабилизаторы напряжения постоянного тока с импульсным регулированием. Сравнительный анализ стабилизаторов.	1	ПКР-1, УК-2
	Итого	1	
5 Преобразователи напряжения.	Высокочастотные транзисторные инверторы. Высокочастотные транзисторные преобразователи ИВЭП БРЭА и АВТ. Классификация импульсных ИВЭП.	0	ПКР-1, УК-2
	Итого	-	
6 Химические источники тока.	Общая характеристика и основные показатели ХИТ. Сравнительный анализ ХИТ. Выбор ХИТ для переносной БРЭА и АВТ. Способы соединения ХИТ.	1	ПКР-1, УК-2
	Итого	1	

Согласована на портале № 68588

7 Общие вопросы электродвигателей и электропривода.	Общие вопросы обеспечения движения в БРЭА и АВТ и задачи курса. Классификация и принципы действия электрических машин. Обобщенная схема электропривода. Основные показатели и характеристики электродвигателей и электропривода. Уравнение вращательного движения и его решение.	1	ПКР-1, УК-2
	Итого	1	
8 Коллекторные двигатели постоянного тока.	Особенности ДПТ БРЭА и АВТ. Механическая характеристика ДПТ НВ. Потери мощности и КПД электропривода с ДПТ. Сравнительный анализ способов регулирования скорости ДПТ НВ. Пуск в ход ДПТ НВ. Торможение ДПТ НВ.	0	ПКР-1, УК-2
	Итого	-	
9 Двигатели переменного тока.	Вращающееся магнитное поле машин переменного тока. Синхронные двигатели. Вентильный двигатель или бесконтактный двигатель постоянного тока. Асинхронные двигатели.	0	ПКР-1, УК-2
	Итого	-	
10 Типовые схемы управления двигателями БРЭА и АВТ.	Управление двигателями постоянного тока. Управление синхронными двигателями. Управление шаговыми двигателями.	1	ПКР-1, УК-2
	Итого	1	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПКР-1, УК-2
Итого за семестр		2	
Итого		2	

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
7 семестр			
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	Исследование однофазных выпрямителей напряжения и сглаживающих фильтров	4	ПКР-1, УК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 68588

5 Преобразователи напряжения.	Исследование преобразователей и инверторов напряжения	4	ПКР-1, УК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.5.Контроль самостоятельной работы (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
7 семестр				
1 Характеристики и нормированные параметры устройств электропитания.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		
2 Электромагнитные элементы ИВЭП.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	7	ПКР-1, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	7	ПКР-1, УК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	20		

Согласована на портале № 68588

4 Стабилизаторы напряжения и тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		
5 Преобразователи напряжения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	7	ПКР-1, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	7	ПКР-1, УК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	20		
6 Химические источники тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		
7 Общие вопросы электродвигателей и электропривода.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		
8 Коллекторные двигатели постоянного тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		

Согласована на портале № 68588

9 Двигатели переменного тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		
10 Типовые схемы управления двигателями БРЭА и АВТ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ПКР-1, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-1, УК-2	Контрольная работа
	Итого	6		
Итого за семестр		88		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		92		

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
	Лаб. раб.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПКР-1	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование
УК-2	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Зайченко Т.Н. Электропитание и элементы электромеханики.: Учебное пособие / Зайченко Т.Н. - Томск: ТМЦ ДО, 2001. - 247 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие / В. М. Бушуев [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 384 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111028.

Согласована на портале № 68588

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зайченко Т. Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся с применением ДОТ / Т. Н. Зайченко. –Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 30 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

2. Т.Н. Зайченко Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий/ Т.Н. Зайченко, Ю. А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 23 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

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. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Зайченко Т.Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс]: электронный курс / Т.Н. Зайченков. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018 (доступ из личного кабинета студента) .

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

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

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;

Согласована на портале № 68588

- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. 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, 209 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.

8.3. 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 № 68588

1 Характеристики и нормированные параметры устройств электропитания.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Электромагнитные элементы ИВЭП.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Стабилизаторы напряжения и тока.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Преобразователи напряжения.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 68588

6 Химические источники тока.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Общие вопросы электродвигателей и электропривода.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Коллекторные двигатели постоянного тока.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Двигатели переменного тока.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Типовые схемы управления двигателями БРЭА и АВТ.	ПКР-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		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
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 68588

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

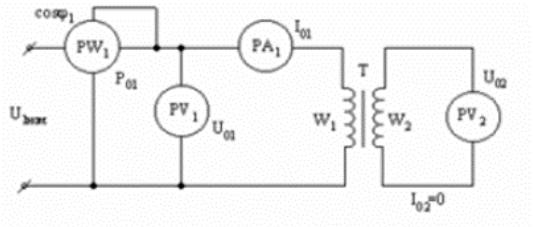
1. К источникам первичного электропитания относятся:
   1) электромашинные генераторы
   2) гальванические элементы
   3) аккумуляторы
   4) выпрямители
   5) инверторы

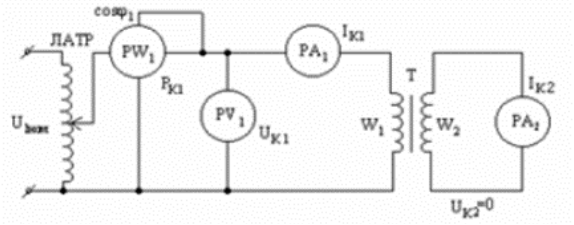
2. К какой категории в соответствии с требованиями к надежности подачи электроэнергии и бесперебойности электропитания относятся охранная и пожарная сигнализации?

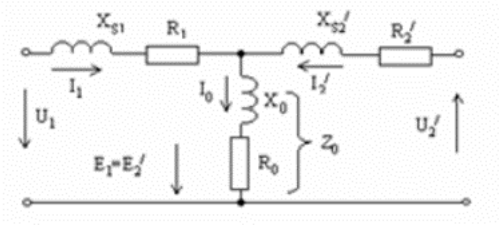
Согласована на портале № 68588

1) 1-й категории
2) 2-й категории
3) 3-й категории
4) особой группе 1-й категории

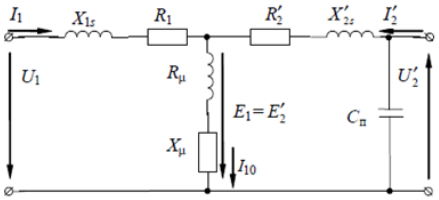
3. Какая из схем соответствует опыту холостого хода трансформатора?

1) 

2) 

3) 

4. Укажите неверно обозначенные элементы схемы замещения трансформатора



1) активное сопротивление первичной обмотки;
2) активное сопротивление вторичной обмотки, приведенное к первичной обмотке;
3) индуктивное сопротивление первичной обмотки;
4) индуктивное сопротивление вторичной обмотки, приведенное к первичной обмотке;
5) индуктивное сопротивление току намагничивания;
6) активное сопротивление току намагничивания;
7) собственная (проходная) емкость обмоток.

5. Какой режим опасен для трансформатора напряжения?
1) холостого хода
2) режим работы при номинальной нагрузке
3) короткого замыкания
4) сброса нагрузки
5) наброса нагрузки

6. Что такое электрический реактор?
1) резистор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
2) конденсатор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
3) индуктивная катушка, предназначенная для использования в силовой электрической цепи
4) трансформатор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
5) диод, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
6) стабилитрон, предназначенный для использования в силовой электрической цепи

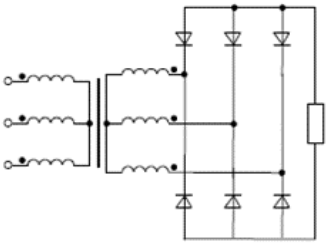
Согласована на портале № 68588

7) транзистор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи

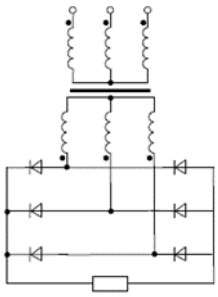
7. Как называется отношение частоты пульсации выпрямленного напряжения выпрямителя к частоте питающего напряжения?
   1) коэффициентом выпрямления по напряжению;
   2) коэффициентом пульсаций;
   3) коэффициентом сглаживания;
   4) коэффициентом полезного действия;
   5) коэффициентом стабилизации;
   6) коэффициентом гармоник;
   7) пульсностью (числом фаз выпрямления).

8. Какая из схем является трехфазной мостовой схемой выпрямления?

1)

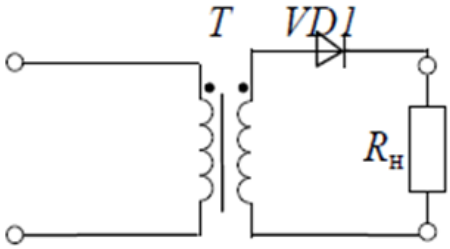


2)



9. Амплитуда первой гармоники выпрямленного напряжения равна 5 В, а среднее значение напряжения – 100 В. Чему равен коэффициент пульсаций выпрямительной схемы?
   1) 0,2
   2) 0,1
   3) 0,05
   4) 0,01

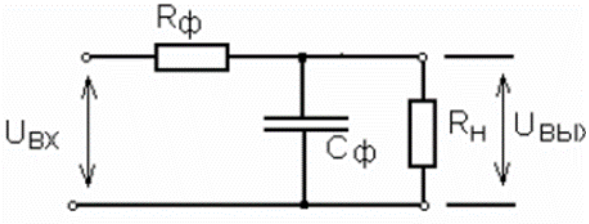
10. Как называется схема, изображенная на рисунке, называется?



   1) однофазная однополупериодная
   2) однофазная нулевая
   3) однофазная мостовая
   4) трехфазная нулевая
   5) трехфазная мостовая
   6) схема умножения напряжения
   7) схемой управляемого выпрямителя

11. Как называется фильтр, изображенный на рисунке?

Согласована на портале № 68588

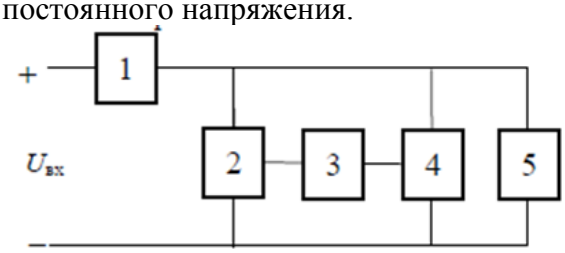


1) активный
2) емкостный
3) активно – емкостный

12. Коэффициент пульсаций на входе сглаживающего фильтра ……, чем на выходе.
1) больше
2) меньше
3) такой же

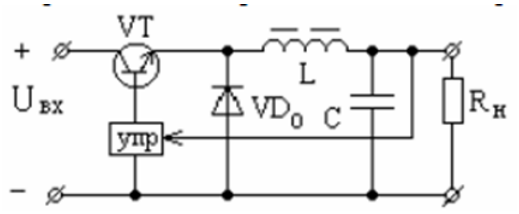
13. Стабилизаторы подразделяются на последовательные и параллельные в соответствии со способом включения относительно нагрузки:
1) балластного элемента;
2) регулирующего элемента;
3) усилительного элемента;
4) управляющего элемента.

14. 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.

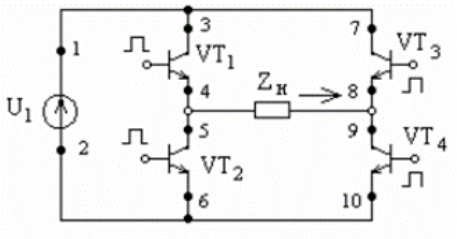
15. Вентиль VD0 в схеме стабилизатора проводит ток при … состоянии транзисторного ключа VT.



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

16. Укажите путь тока источника U1 в направлении, указанном стрелкой на рисунке.

Согласована на портале № 68588

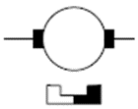


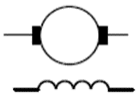
1) 1, 3, 4, 5, 6, 2
2) 1,3, 4, 9, 10, 2
3) 1, 7, 8, 9, 10, 2
4) 2, 6, 5, 8, 7, 1
5) 1, 7, 8, 5, 6, 2

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

1) 

2) 

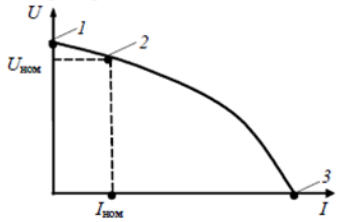
3) 

4) 

5) 

18. Где находится обмотка возбуждения в синхронном электромашинном генераторе?
    1) на статоре
    2) на роторе
    3) неподвижна
    4) подвижна

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



    1) 1
    2) 2
    3) 3
    4) ни одна из указанных

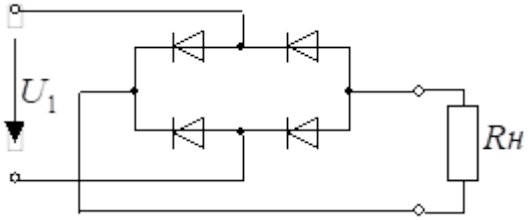
20. Если синхронный генератор имеет одну пару полюсов и скорость вращения ротора n =3000 об/мин, то чему равна частота напряжения (в Гц) данного генератора?
    1) 3000
    2) 1500
    3) 1000

Согласована на портале № 68588

4) 500
5) 100
6) 50

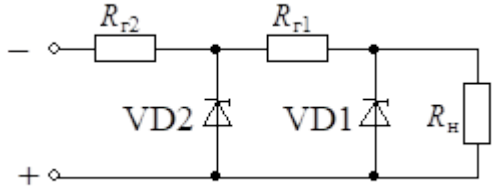
9.1.2. Перечень вопросов для зачета

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 Rн равно 48 В. Определить действующее значение напряжения U1. Ответ округлить до одного знака после запятой.



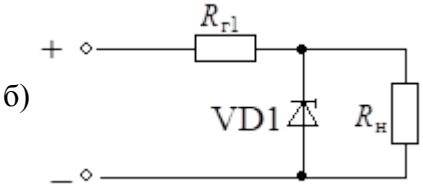
   а) 35,3
   б) 53,3
   в) 75,3
   г) 83,7
4. Укажите, какие из приведенных схем (номера схем через точку с запятой в порядке увеличения номера схемы) являются стабилизаторами постоянного напряжения?

а)

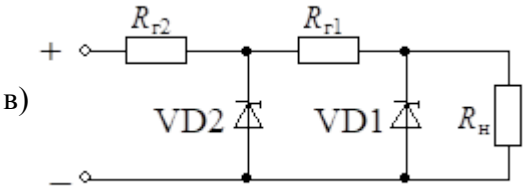


Согласована на портале № 68588

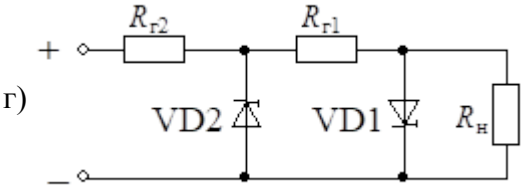
б)



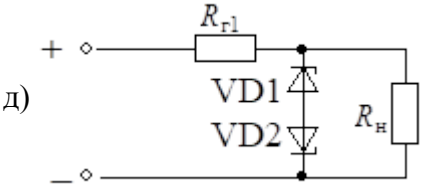
в)



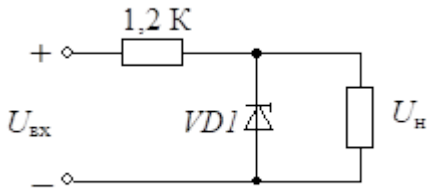
г)



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.

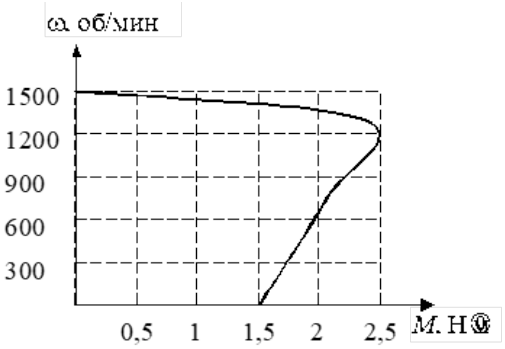


   а) 10
   б) 15
   в) 20
   г) 25
6. Рассчитать среднее значение выходного напряжения (в вольтах) преобразователя напряжения повышающего типа, если входное напряжение равно 6 В, частота коммутации ключевого транзистора – 100 кГц, коэффициент заполнения импульсов – 0,6. Ответ округлить до целого.
   а) 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

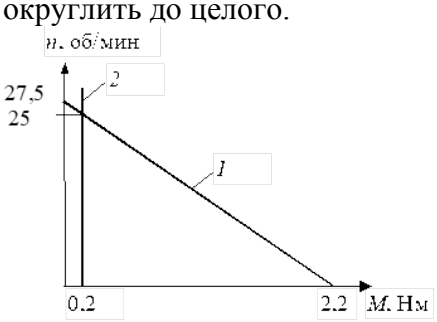
Согласована на портале № 68588

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. 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×м2. Ответ округлить до целого.



   а) 11
   б) 12
   в) 13
   г) 14

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

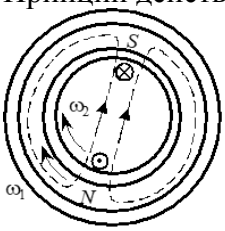
Электропитание систем связи

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;

Согласована на портале № 68588

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.

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 $16\ ^{2}/_{3}$ 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

Согласована на портале № 68588

б) 152
в) 157
г) 161

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование однофазных выпрямителей напряжения и сглаживающих фильтров
2. Исследование преобразователей и инверторов напряжения

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 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 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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

Согласована на портале № 68588

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;

– 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 № 68588

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 21 от «15» 11 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	С.И. Богомолов	Согласовано, 645961f5-19ed-4d47-a699-64d057f3100c
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	С.И. Богомолов	Согласовано, 645961f5-19ed-4d47-a699-64d057f3100c
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Согласовано, c2550210-7b25-4114-bb78-df4c7513eecf
Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c-8731-d84665df77fc

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Разработано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91

Согласована на портале № 68588