

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

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 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	122	122	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

## 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).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.03.

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
<b>Универсальные компетенции</b>		

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.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		

ПК-2. Способен проводить расчеты сетей и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	ПК-2.1. Знает методы и приемы расчетов по проектам систем радиосвязи и радиодоступа	Знает методы расчёта и проектирования деталей, узлов и устройств электропитания систем связи.
	ПК-2.2. Умеет анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений построения систем радиосвязи и радиодоступа	Умеет рассчитывать и проектировать узлы и устройства электропитания в соответствии с заданным техническим заданием с применением средств автоматизированного проектирования.
	ПК-2.3. Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации для построения систем радиосвязи и радиодоступа	Владеет навыкам расчёта и проектирования деталей, узлов и устройств электропитания.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	18	18
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8
Контрольные работы	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	122	122
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	43	43
Подготовка к контрольной работе	47	47
Подготовка к лабораторной работе	16	16
Написание отчета по лабораторной работе	16	16
<b>Подготовка и сдача зачета</b>	4	4
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4

#### 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						
1 Характеристики и нормированные параметры устройств электропитания.	-	2	1	9	12	ПК-2, УК-2
2 Электромагнитные элементы ИВЭП.	-		1	9	10	ПК-2, УК-2
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	4		1	25	30	ПК-2, УК-2
4 Стабилизаторы напряжения и тока.	-		1	10	11	ПК-2, УК-2
5 Преобразователи напряжения.	4		1	25	30	ПК-2, УК-2
6 Химические источники тока.	-		1	9	10	ПК-2, УК-2
7 Общие вопросы электродвигателей и электропривода.	-		1	8	9	ПК-2, УК-2
8 Коллекторные двигатели постоянного тока.	-		-	9	9	ПК-2, УК-2
9 Двигатели переменного тока.	-		-	9	9	ПК-2, УК-2
10 Типовые схемы управления двигателями БРЭА и АВТ.	-		1	9	10	ПК-2, УК-2
Итого за семестр	8	2	8	122	140	
Итого	8	2	8	122	140	

## 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	ПК-2, УК-2
	Итого	1	

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	ПК-2, 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.	1	ПК-2, УК-2
	Итого	1	
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	ПК-2, УК-2
	Итого	1	
5 Преобразователи напряжения.	Высокочастотные транзисторные инверторы. Высокочастотные транзисторные преобразователи ИВЭП БРЭА и АВТ. Классификация импульсных ИВЭП.	1	ПК-2, УК-2
	Итого	1	
6 Химические источники тока.	Общая характеристика и основные показатели ХИТ. Сравнительный анализ ХИТ. Выбор ХИТ для переносной БРЭА и АВТ. Способы соединения ХИТ.	1	ПК-2, УК-2
	Итого	1	

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	ПК-2, 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	ПК-2, 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	ПК-2, УК-2
	Итого	-	
10 Типовые схемы управления двигателями БРЭА и АВТ.	Управление двигателями постоянного тока. Управление синхронными двигателями. Управление шаговыми двигателями.	1	ПК-2, УК-2
	Итого	1	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

### 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
<b>7 семестр</b>			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2, 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
<b>7 семестр</b>			
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	Исследование однофазных выпрямителей напряжения и сглаживающих фильтров	4	ПК-2, УК-2
	Итого	4	

5 Преобразователи напряжения.	Исследование преобразователей и инверторов напряжения	4	ПК-2, 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
<b>7 семестр</b>				
1 Характеристики и нормированные параметры устройств электропитания.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	5	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	9		
2 Электромагнитные элементы ИВЭП.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	5	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	9		
3 Выпрямители напряжения ИВЭП БРЭА и АВТ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	8	ПК-2, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	8	ПК-2, УК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	5	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	25		
4 Стабилизаторы напряжения и тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	10		



5 Преобразователи напряжения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	8	ПК-2, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	8	ПК-2, УК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	5	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	25		
6 Химические источники тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	5	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	9		
7 Общие вопросы электродвигателей и электропривода.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	8		
8 Коллекторные двигатели постоянного тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	9		
9 Двигатели переменного тока.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	9		
10 Типовые схемы управления двигателями БРЭА и АВТ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ПК-2, УК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2, УК-2	Контрольная работа
	Итого	9		
Итого за семестр		122		

	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		126		

### 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.	
ПК-2	+	+	+	+	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>.

#### 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;
- 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)
1 Характеристики и нормированные параметры устройств электропитания.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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
6 Химические источники тока.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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.	ПК-2, 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

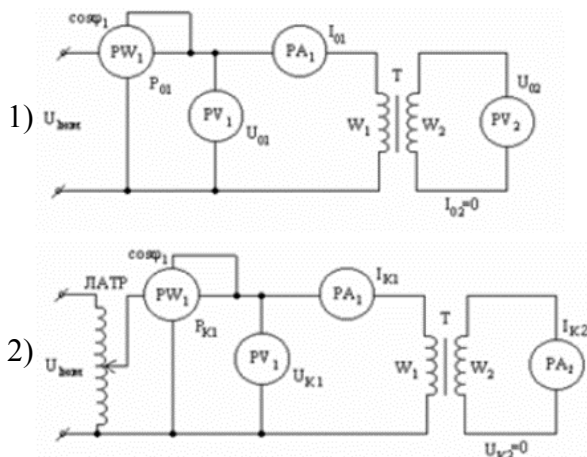
Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
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

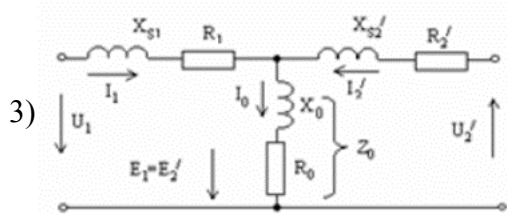
Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.  
Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , 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 <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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.

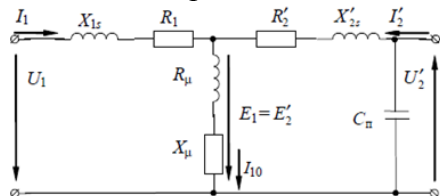
### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- К источникам первичного электропитания относятся:
  - 1) электромашинные генераторы
  - 2) гальванические элементы
  - 3) аккумуляторы
  - 4) выпрямители
  - 5) инверторы
- К какой категории в соответствии с требованиями к надежности подачи электроэнергии и бесперебойности электропитания относятся охранная и пожарная сигнализации?
  - 1) 1-й категории
  - 2) 2-й категории
  - 3) 3-й категории
  - 4) особой группе 1-й категории
- Какая из схем соответствует опыту холостого хода трансформатора?



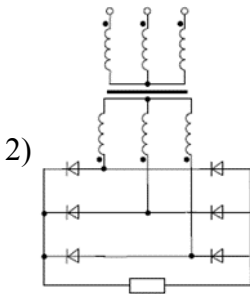
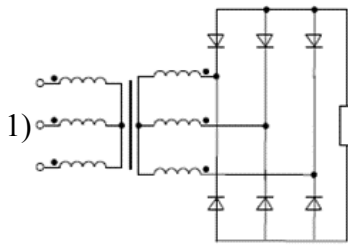


4. Укажите неверно обозначенные элементы схемы замещения трансформатора



- 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
  - 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?

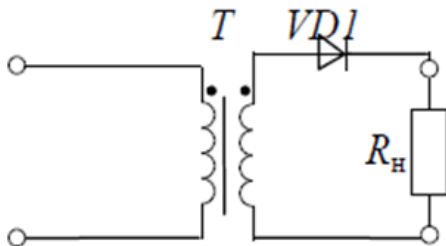




9. Амплитуда первой гармоники выпрямленного напряжения равна 5 В, а среднее значение напряжения – 100 В. Чему равен коэффициент пульсаций выпрямительной схемы?

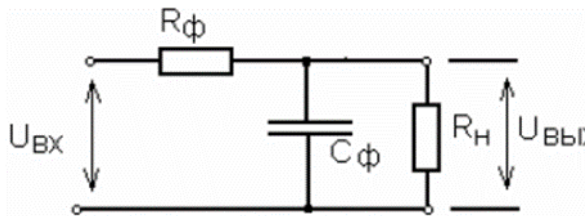
- 1) 0,2
- 2) 0,1
- 3) 0,05
- 4) 0,01

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?



- 1) активный
- 2) емкостный
- 3) активно – емкостный

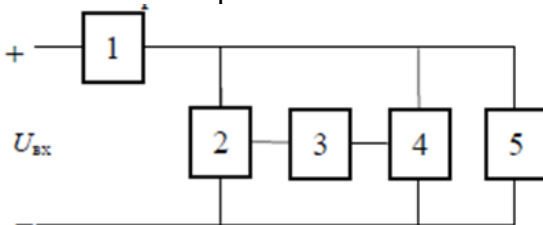
12. Коэффициент пульсаций на входе сглаживающего фильтра ....., чем на выходе.

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) такой же

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

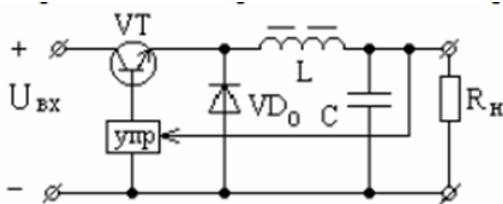
- 1) балластного элемента;
- 2) регулирующего элемента;
- 3) усилительного элемента;
- 4) управляющего элемента.

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



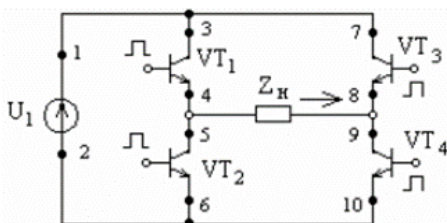
- 1) 1 - балластный элемент; 2 – регулирующий элемент; 3 - усилительный элемент; 4 – измерительный элемент; 5 - нагрузка;
- 2) 1 - регулирующий элемент; 2 - балластный элемент; 2 – усилительный элемент; 3 - измерительный элемент; 4 - делитель напряжения; 5 - нагрузка;
- 3) 1 - регулирующий элемент; 2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

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



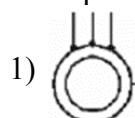
- 1) открытом
- 2) закрытом
- 3) всегда
- 4) нет правильного ответа

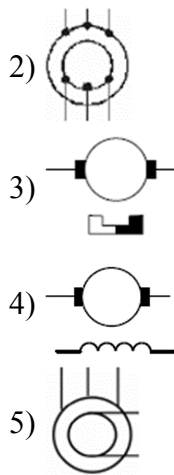
16. Укажите путь тока источника U1 в направлении, указанном стрелкой на рисунке.



- 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»?

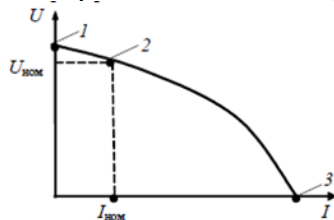




18. Где находится обмотка возбуждения в синхронном электромашинном генераторе?

- 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
  - 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.

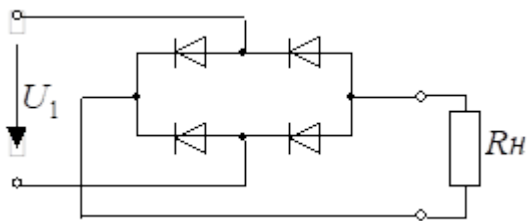
а) 1334

б) 1344

в) 1434

г) 1443

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



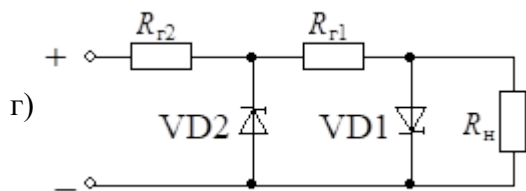
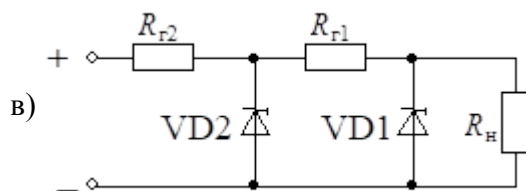
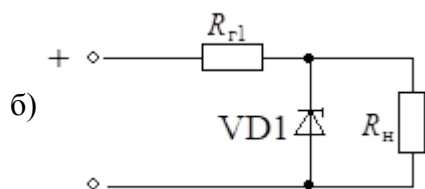
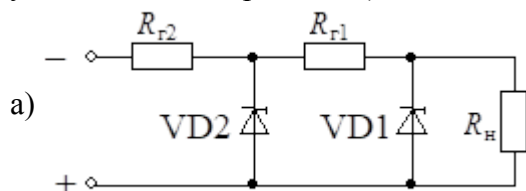
а) 35,3

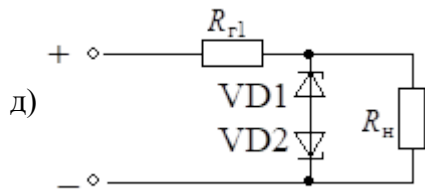
б) 53,3

в) 75,3

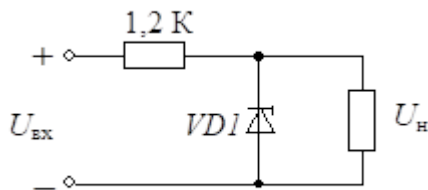
г) 83,7

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

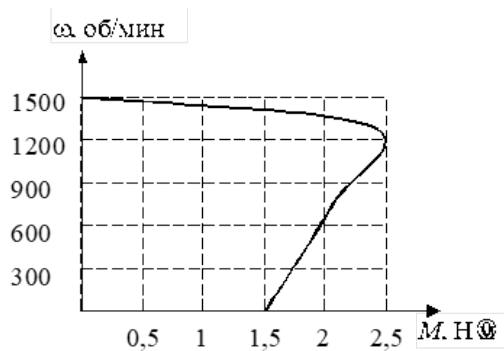




5. Чему равен коэффициент полезного действия стабилизатора, приведенного на рисунке, если:
- номинальное значение выходного напряжения равно – 9,1 В;
  - номинальное значение входного напряжения равно – 24 В;
  - диапазон изменения тока нагрузки составляет – (1...5) мА
- стабилитрон имеет параметры:
- ток стабилизации – 5...15 мА
  - напряжение стабилизации – 8,6...9,6 В
  - дифференциальное сопротивление – 18 Ом
- Ответ округлить до целого.

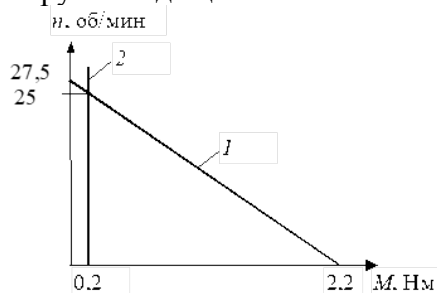


- а) 10
  - б) 15
  - в) 20
  - г) 25
6. Рассчитать среднее значение выходного напряжения (в вольтах) преобразователя напряжения повышающего типа, если входное напряжение равно 6 В, частота коммутации ключевого транзистора – 100 кГц, коэффициент заполнения импульсов – 0,6. Ответ округлить до целого.
- 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
  - 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  $0,01 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ . Ответ округлить до целого.



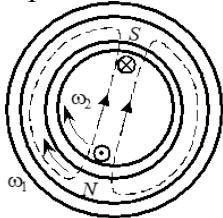
- а) 11
- б) 12
- в) 13
- г) 14

### 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;
  - б) условное значение напряжения, относительно которого устанавливают допусковые отклонения;
  - в) напряжение, находящееся в пределах допусковых 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  $16 \frac{2}{3}$  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
  - 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
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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР  
протокол № 1 от «26» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
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
---------------------------------	--------------	--