

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
3	Всего контактной работы	10	10	часов
4	Самостоятельная работа	58	58	часов
5	Всего (без экзамена)	68	68	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
			2.0	З.Е.

Контрольные работы: 8 семестр - 2

Зачет: 8 семестр

Томск 2018

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТЭО \_\_\_\_\_ А. В. Гураков

профессор каф.КСУП \_\_\_\_\_ Т. Н. Зайченко

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП \_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
РСС \_\_\_\_\_ А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО) \_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры компьютерных  
систем в управлении и  
проектировании (КСУП) \_\_\_\_\_ М. В. Черкашин

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

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

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

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

### 1.2. Задачи дисциплины

- изучение общих теоретических вопросов преобразования рода и вида энергии;
- получение необходимых знаний по физическим и теоретическим основам построения и принципам действия функциональных узлов и элементов источников электропитания и электромеханических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем» (Б1.В.ОД.8) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы теории цепей, Радиоматериалы и радиокомпоненты, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Физика, Цифровые устройства и микропроцессоры, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности;
- ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания и электропривода; – нормативные документы, используемые при проектировании и эксплуатации ЭПУ РЭС;
- **уметь** выполнять расчеты ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- **владеть** методиками проектирования ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная работа (всего)	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	6	6
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Подготовка к контрольным работам	28	28

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	30
Всего (без экзамена)	68	68
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Характеристики и нормированные параметры средств электропитания	1	4	9	10	ОПК-8, ПК-6
2 Электромагнитные элементы средств электропитания.	1		9	10	ОПК-8, ПК-6
3 Стабилизаторы напряжения, инверторы и преобразователи напряжения.	1		10	11	ОПК-8, ПК-6
4 Преобразователи энергии.	1		10	11	ОПК-8, ПК-6
5 Защита средств электропитания и потребителей от перегрузок и помех, элементы электробезопасности.	1		10	11	ОПК-8, ПК-6
6 Методы проектирования ЭПУ РЭС.	1		10	11	ОПК-8, ПК-6
Итого за семестр	6	4	58	68	
Итого	6	4	58	68	

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

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

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

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Характеристики и нормированные параметры средств электропитания	Основные термины. Характеристики устройств электропитания. Функции и структурные схемы источников вторичного электропитания. Требования, предъявляемые к устройствам электропитания. Нормированные значения напряжений и токов устройств электропитания РЭС. Нормированные	1	ОПК-8, ПК-6

	значения напряжений и токов систем электроснабжения. Принципы организации электроснабжения РЭС.		
	Итого	1	
2 Электромагнитные элементы средств электропитания.	Основные электротехнические законы и конструктивные исполнения электромагнитных элементов. Электромагнитные дроссели, дроссели насыщения, магнитные усилители. Трансформаторы: сетевые, импульсные, широкополосные. Однофазные и трехфазные выпрямители. Работа выпрямителей на активную, активно-емкостную и активно-индуктивную нагрузку. Выпрямители с трансформаторным и бестрансформаторным входом.	1	ОПК-8, ПК-6
	Итого	1	
3 Стабилизаторы напряжения, инверторы и преобразователи напряжения.	Назначение и классификация. Стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием. Инверторы как преобразователи постоянного напряжения в переменное. Однофазные и трехфазные инверторы; инверторы с напряжением прямоугольной и гармонической формы. Высокочастотные транзисторные преобразователи напряжения как преобразователи постоянного напряжения в постоянное другой величины.	1	ОПК-8, ПК-6
	Итого	1	
4 Преобразователи энергии.	Химические источники тока: основные показатели, правила выбора и способы соединения химических источников тока. Электромашинные генераторы: принципы действия, схемы включения, основные эксплуатационные характеристики. Принципы действия электрических двигателей и способы создания вращающего момента. Коллекторные двигатели постоянного тока, синхронные и асинхронные двигатели, бесконтактные двигатели постоянного тока, шаговые двигатели. Классификация электроакустических преобразователей. Основные характеристики электроакустических преобразователей-приемников и преобразователей-излучателей. Электромагнитные, электродинамические, электростатические, пьезоэлектрические,	1	ОПК-8, ПК-6

	магнитострикционные электроакустические преобразователи.		
	Итого	1	
5 Защита средств электропитания и потребителей от перегрузок и помех, элементы электробезопасности.	Принципы и методы защиты от помех и перегрузок. Схемы защитных заземлений в трехпроводных и четырехпроводных сетях.	1	ОПК-8, ПК-6
	Итого	1	
6 Методы проектирования ЭПУ РЭС.	Этапы, задачи, методы, технологии и средства проектирования ЭПУ РЭС. Применение принципа электрических аналогий при анализе тепловых, магнитных, механических и акустических цепей.	1	ОПК-8, ПК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		6	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Основы теории цепей	+	+	+	+	+	+
2 Радиоматериалы и радиокомпоненты	+	+	+	+	+	+
3 Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+
4 Физика	+	+	+	+	+	+
5 Цифровые устройства и микропроцессоры	+	+	+	+	+	+
6 Электроника	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест
ПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

#### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
8 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-8, ПК-6
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-8, ПК-6
Итого		4	

#### 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Характеристики и нормированные параметры средств электропитания	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	9		
2 Электромагнитные элементы средств электропитания.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	9		

3 Стабилизаторы напряжения, инверторы и преобразователи напряжения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	10		
4 Преобразователи энергии.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	10		
5 Защита средств электропитания и потребителей от перегрузок и помех, элементы электробезопасности.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	10		
6 Методы проектирования ЭПУ РЭС.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	10		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-8, ПК-6	Контрольная работа
Итого за семестр		58		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		62		

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**  
Не предусмотрено РУП.

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**  
Рейтинговая система не используется.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **12.1. Основная литература**

1. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие. В 2-х частях. / Т.Н. Зайченко – Томск: Томский



межвузовский центр дистанционного образования, 2003. – Часть 1: Преобразователи параметров электрической энергии – 177 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

2. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие. В 2-х частях./ Т.Н. Зайченко – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. – Часть 2: Преобразователи формы электрической энергии и методы проектирования. – 139 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

## **12.2. Дополнительная литература**

1. Сажнев, А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/03B33456-E4D1-4833-97D7-BD51CFC01685> (дата обращения: 10.09.2018).

## **12.3. Учебно-методические пособия**

### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства : электронный курс / Т.Н. Зайченко – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

2. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Т.Н. Зайченко, Ю. А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

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

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

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

#### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

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

промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы  
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

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

### **13.1.2. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

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

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

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

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

людей с инвалидностью.

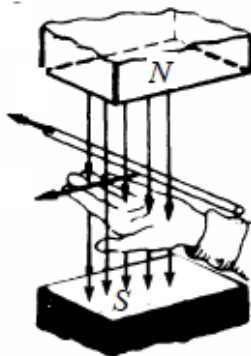
## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

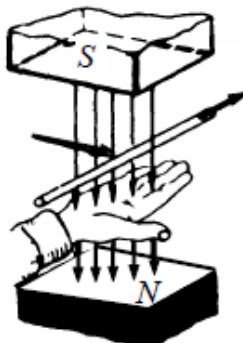
#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Какое физическое явление поясняет рисунок?



- а) возникновения силы, действующей на проводник с током
- б) возникновения продольной силы, действующей на движущийся проводник
- в) возникновения ЭДС в движущемся проводнике
- г) возникновения тока в движущемся проводнике

2. Какая ошибка допущена при пояснении правила правой руки?



- а) Неверно расположена ладонь: силовые линии должны входить в тыльную сторону ладони
- б) Неверно расположена ладонь: большой палец необходимо совместить с направлением силовых линий магнитного поля
- в) Неверно расположена ладонь: с направлением перемещения необходимо совмещать 4 вытянутых пальца
- г) Неверно указаны полюса магнитного поля: силовые линии должны выходить из северного полюса N и входить в южный полюс S

3. Вращающееся магнитное поле создается ..... системой переменного тока

- а) Однофазной
- б) Только двухфазной
- в) Только трехфазной
- г) Многофазной

4. По способу включения обмотки возбуждения электрические машины подразделяются

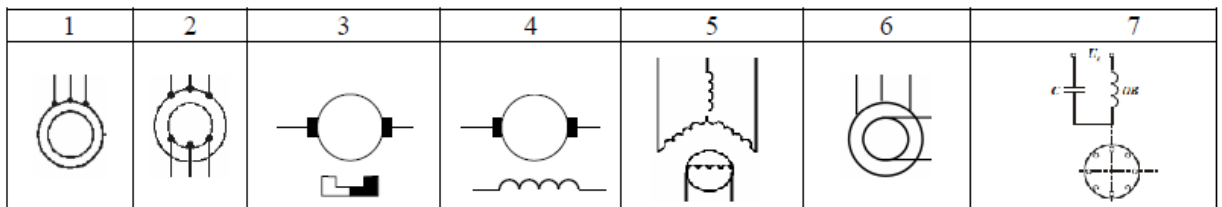
на ...

- а) Электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением
- б) Электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и смешанным возбуждением
- в) Коллекторные и бесколлекторные
- г) Машины постоянного и переменного тока

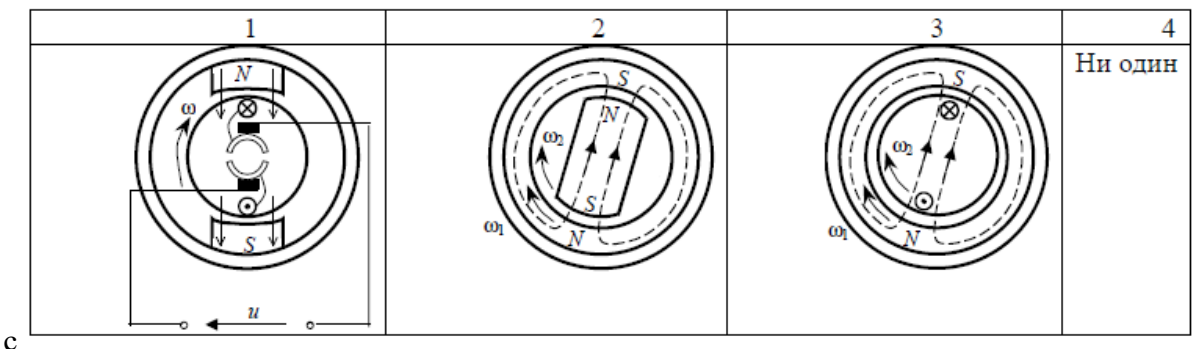
5. По способу создания магнитного потока электрические машины подразделяются на ....

- а) Электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением
- б) Электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и смешанным возбуждением
- в) Коллекторные и бесколлекторные
- г) Машины постоянного и переменного тока

6. На каком рисунке изображено условное графическое обозначение асинхронной электрической машины?

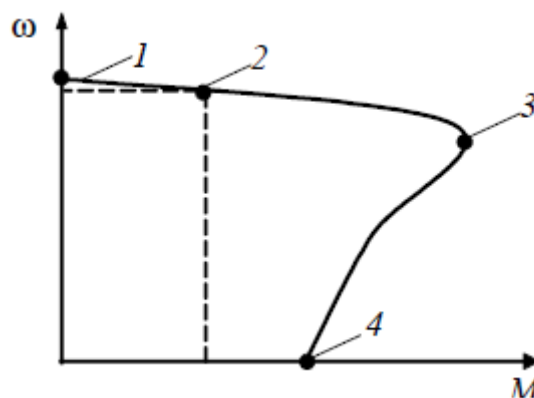


7. Какой из рисунков иллюстрирует устройство и принцип действия асинхронного двигателя?



с

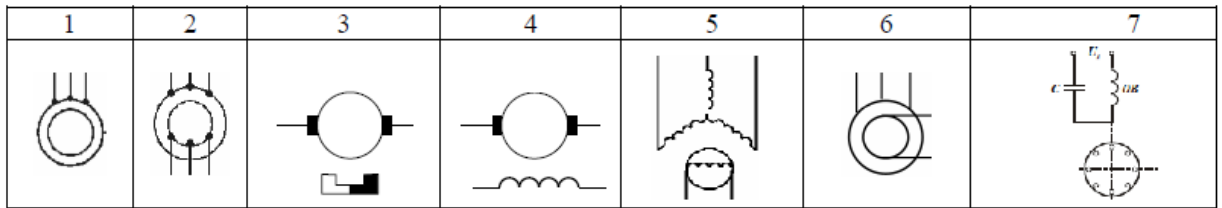
8. Какая из точек на графике механической характеристики соответствует моменту начала пуска в ход электродвигателя?



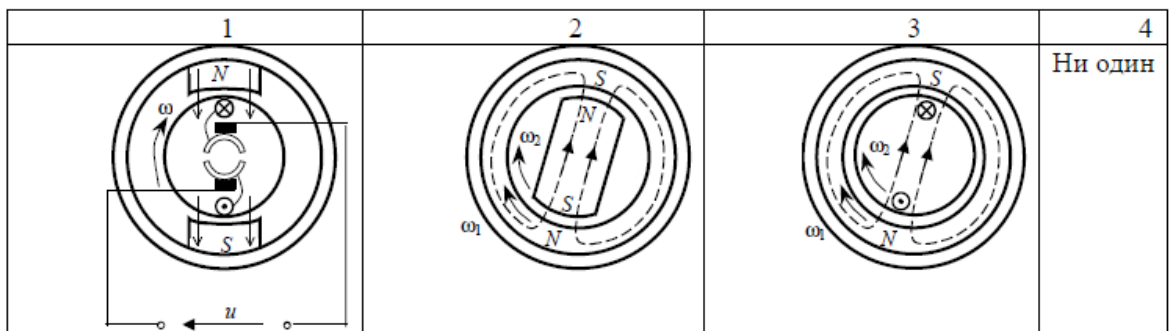
- а) 1
- б) 2

- в) 3
- г) 4
- д) ни одна из указанных

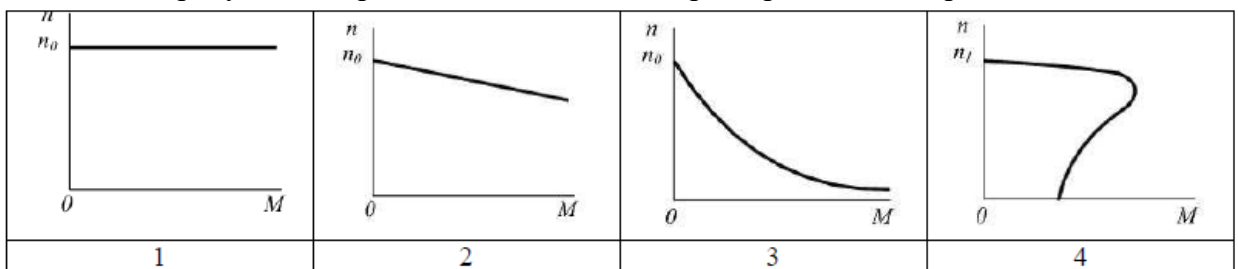
9. На каком рисунке изображено условное графическое обозначение синхронной электрической машины?



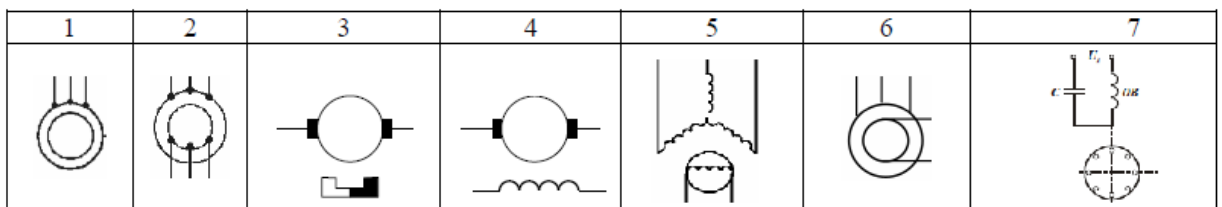
10. Какой из рисунков иллюстрирует устройство и принцип действия синхронного двигателя?



11. На каком рисунке изображена механическая характеристика синхронного двигателя?



12. На каком рисунке изображено условное графическое обозначение электрической машины постоянного тока?

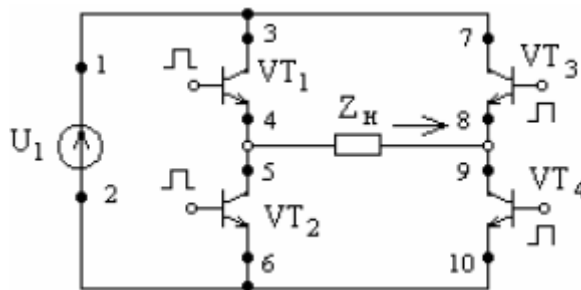


13. Необязательным элементом выпрямителя является:

- а) трансформатор;
- б) вентильный блок;
- в) сглаживающий фильтр.

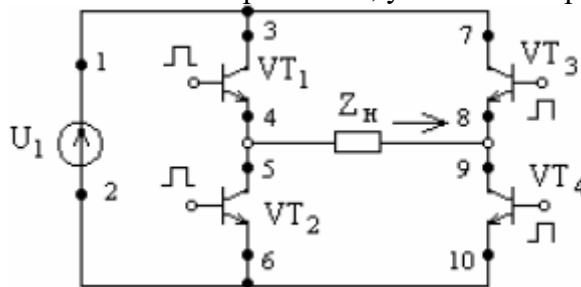
14. При подключении осциллографа к выходу какого выпрямителя наблюдаем форму напряжения, показанную на рисунке?





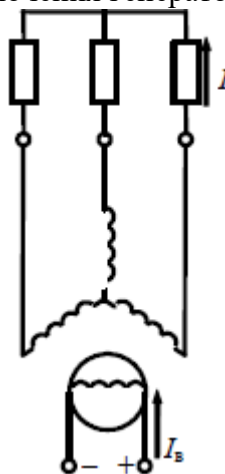
- а) однофазным мостовым выпрямителем
- б) однофазным мостовым инвертором
- в) параметрическим стабилизатором напряжения
- г) конвертором напряжения

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



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

20. На рисунке изображена схема включения генератора ...



- а) постоянного тока независимого возбуждения
- б) постоянного тока с самовозбуждением
- в) переменного тока независимого возбуждения
- г) переменного тока с самовозбуждением

#### 14.1.2. Зачёт

Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем (примеры типовых заданий для контрольной работы с автоматизированной проверкой).

1. Дайте определение источника первичного электропитания.

- а) системы, объединенные общим процессом генерирования и (или) преобразования, передачи и распределения электрической энергии и состоящие из источников и (или)

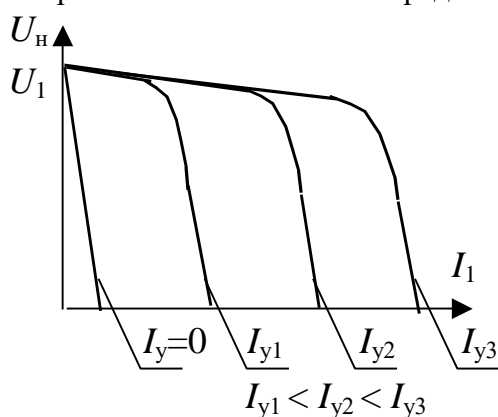
преобразователей электрической энергии, электрических сетей, распределительных устройств, а также устройств, обеспечивающих поддержание ее параметров в заданных пределах;

- б) устройство, преобразующее различные виды неэлектрической энергии (механической, химической, тепловой, световой, внутриатомного распада) в электрическую;
- в) преобразователь механической энергии в электрическую.

2. Дайте определение рабочего напряжения питания

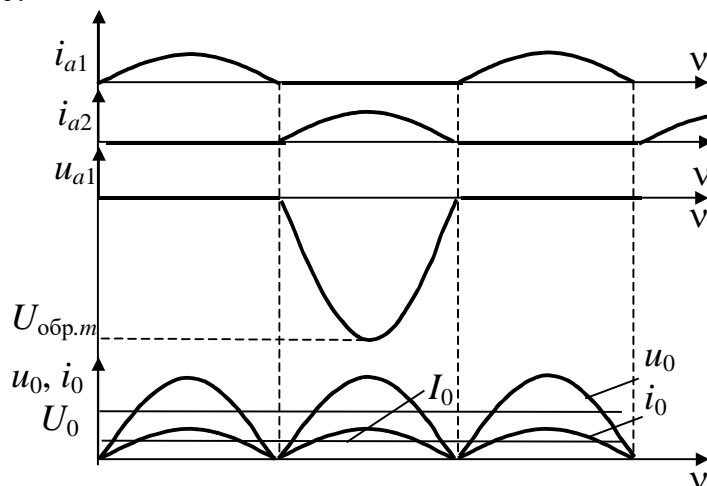
- а) постоянное или переменное напряжение на входе аппаратуры, на которое она рассчитана;
- б) условное значение напряжения, относительно которого устанавливают допустимые отклонения;
- в) напряжение, находящееся в пределах допустимых отклонений от номинального напряжения, в которых обеспечивается работа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

3. Характеристики какого электромагнитного элемента представлены на графике



- а) дроссель;
- б) трансформатор
- в) дроссель насыщения
- г) магнитный усилитель

4. К какой схеме выпрямления относятся временные диаграммы токов и напряжений, представленные на рисунке?

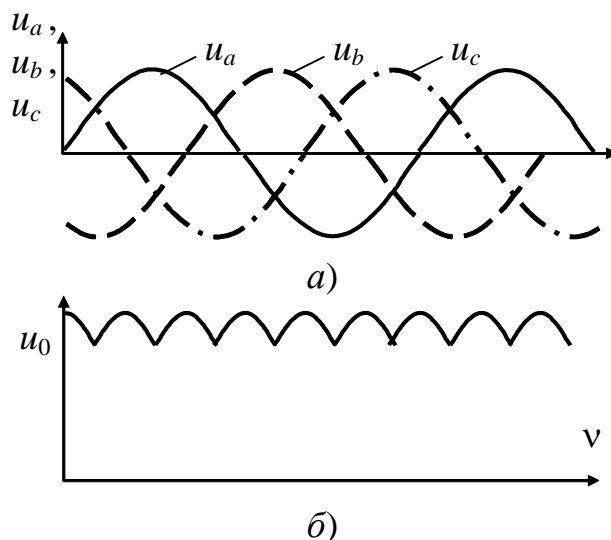


- а) Однофазный однополупериодный выпрямитель
- б) Однофазный двухполупериодный выпрямитель с выводом нулевой точки
- в) Однофазный мостовой выпрямитель



г) Удвоитель напряжения

5. К какой схеме выпрямления относятся временные диаграммы (а) и выходного (б) напряжений, представленные на рисунке?



- а) Однофазная однополупериодная
- б) Однофазная с выводом нулевой точки вторичной обмотки трансформатора
- в) Однофазная мостовая
- г) Однофазный удвоитель напряжения
- д) Трехфазная однополупериодная
- е) Трехфазная мостовая

6. 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

7. Дайте определение гальванического элемента

- а) химический источник тока одноразового действия, который не восстанавливается под действием электрического тока
- б) химический источник тока одноразового действия, который восстанавливается под действием электрического тока
- в) химический источник тока, который обладает практически реализуемой обратимостью и может быть многократно использован

8. 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) 153
- б) 155
- в) 157
- г) 159

9. Какое из приведенных выражений является механической характеристикой двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

- а)  $\omega(M) = \frac{U}{C\Phi_B} K_{\text{ш}} - M \frac{R_{\text{я}} + R_{\text{п}} K_{\text{ш}}}{(C\Phi_B)^2}$
- б)  $\omega(M) = \frac{U}{C\Phi_B} K_{\text{ш}} - M \frac{R_{\text{ш}} + R_{\text{п}} K_{\text{ш}}}{C\Phi_{\text{в}}^*}$
- в)  $\omega(M) = \frac{U}{C\Phi_B} K_{\text{ш}} - I \frac{R_{\text{я}} + R_{\text{п}} K_{\text{ш}}}{(C\Phi_B)^2}$
- г)  $\omega(M) = \frac{U}{C\Phi_{\text{в}}^*} K_{\text{ш}} - M \frac{R_{\text{я}} + R_{\text{п}} K_{\text{ш}}}{(C\Phi_{\text{в}}^*)^2}$

10. Какие химические источники тока обладают наихудшими энергетическими показателями при повышенной температуре

- а) ртутно-цинковые элементы;
- б) серебряно-цинковые аккумуляторы;
- в) безламельные никель-кадмиевые аккумуляторы;
- г) ламельные никель-кадмиевые аккумуляторы;

### 14.1.3. Темы контрольных работ

1. При номинальном токе нагрузки 2 А номинальное напряжение на нагрузке составляет 30 В. Внутреннее сопротивление источника напряжения постоянно и равно 2 Ом. Определить ток короткого замыкания источника электропитания (в Амперах). Ответ округлить до целого.

- а) 14
- б) 15
- в) 16
- г) 17

2. Какая из конструкций электромагнитных элементов наиболее предпочтительна для изготовления магнитных элементов на высоких частотах

- а) броневая;
- б) стержневая
- в) тороидальная
- г) кубическая

3. Чему равно среднее значение напряжения на нагрузке (в вольтах) в регулируемой однофазной мостовой схеме выпрямления, работающей на активную нагрузку, если действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора равно 48 В, а угол включения вентиля равен  $\pi/2$ . Ответ округлить до десятых долей.

- а) 20,6
- б) 21,6
- в) 23,8
- г) 27,5

4. Векторная диаграмм ЭДС первичных обмоток трехфазного трансформатора имеет вид:

Какой из схем соединения вторичных обмоток соответствует приведенная ниже векторная диаграмма ЭДС?

- а) Звезда
- б) Звезда с нулевым выводом
- в) Треугольник
- г) Зигзаг
- д) Шестифазная звезда

5. Рассчитать типовую мощность трансформатора трехфазного мостового выпрямителя со следующими данными:

- мощность, отдаваемая в нагрузку, равна 10 кВт;
- среднее значение выпрямленного тока 20 А;
- напряжение сети 220 В.

Активным и индуктивным сопротивлением трансформатора пренебречь. Ответ округлить до целого.

- а) 10000
- б) 10236
- в) 10300
- г) 10450

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

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

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

- а) 10
- б) 20
- в) 30
- г) 40

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

- а) 1,1
- б) 1,2
- в) 1,3
- г) 1,4
- д) 1,5

9. Какой схеме включения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением соответствует характеристика 1.

- а) последовательное добавочное сопротивление в цепи якоря
- б) последовательное добавочное сопротивление в цепи якоря и сопротивление, шунтирующее цепь якоря
- в) сопротивление, шунтирующее цепь якоря
- г) снижение питающего напряжения

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

- а) 0,1
- б) 0,2
- в) 0,3
- г) 0,4

11. Укажите тип радиоэлектронного компонента, являющегося аналогом магнитодвижущей силы в системе электрических аналогий.

- а) диод
- б) транзистор
- в) тиристор
- г) источник тока
- д) источник ЭДС

12. Укажите тип преобразователя, принцип действия которого основан на явлении электромагнитной индукции

- а) электромагнитный
- б) электродинамический
- в) электростатический
- г) пьезоэлектрический
- д) магнитострикционный

13. Укажите тип эксплуатационной характеристики электроакустического преобразователя, представленной на рисунке

- а) Частотная характеристика
- б) Характеристика направленности
- в) Характеристика чувствительности
- г) Характеристика неравномерности частотной характеристики
- д) Рабочий диапазон частот

14. Определить максимальное обратное напряжение, прикладываемое к вентилю (в вольтах), в однофазной мостовой схеме выпрямления, если мощность, отдаваемая в нагрузку равна 100 Вт, ток нагрузки равен 2 А. Ответ привести с точностью до десятых долей

- а) 75,8
- б) 78,5
- в) 85,7
- г) 87,5

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

- а) 33,5
- б) 35,3
- в) 53,3
- г) 65,3

16. Выберите правильное соотношение между токами управления электромагнитного элемента.

- а)  $I_{y1} > I_{y2} > I_{y3} > I_{y4} > I_{y5}$
- б)  $I_{y1} < I_{y2} < I_{y3} < I_{y4} < I_{y5}$
- в)  $I_{y1} < I_{y2} < I_{y3} > I_{y4} > I_{y5}$
- г)  $I_{y1} < I_{y2} < I_{y3} > I_{y4} > I_{y5}$

17. Укажите тип радиоэлектронного компонента, являющегося аналогом теплопроводности в системе электрических аналогий.

- а) резистор
- б) конденсатор
- в) индуктивность
- г) диод

д) транзистор

18. Назовите элементы конструкции малоинерционного двигателя БРЭА торцевого типа.

а) 1 – ведущий вал; 2 – обмотки статора; 3, 6 – датчик положения ротора; 4 – магнит ротора; 5 – основание и печатная плата; 7 – датчик частоты вращения

б) 1 – ведущий вал; 2 – обмотки статора; 3 – датчик положения ротора; 4 – магнит ротора; 5 – основание и печатная плата; 6 – многополюсный магнит; 7 – датчик частоты вращения

в) 1 – ведущий вал; 2 – обмотки статора; 3 – датчик положения ротора; 4 – обмотки ротора; 5 – основание и печатная плата; 6 – многополюсный магнит; 7 – датчик частоты вращения

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

питающее напряжение 24 В

ток нагрузки 1 А

скорость вращения 68 рад/с

сопротивление якоря 3,6 Ом

коэффициент полезного действия 0,68

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

а) 4

б) 6

в) 8

г) 10

20. Определить значение установившейся скорости двигателя (в оборотах в минуту) в режиме устойчивого движения. Ответ округлить до целого.

а) 300

б) 350

в) 400

г) 450

#### 14.1.4. Методические рекомендации

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

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

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

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

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

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

#### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

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

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

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

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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