

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко Павел Васильевич  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 26.10.2023 11:11:29  
Уникальный программный ключ:  
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

# 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

### Электротехника, электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**

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

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2018 года

### Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	14	14	часов
2	Лабораторные работы	12	12	часов
3	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
4	Всего контактной работы	30	30	часов
5	Самостоятельная работа	141	141	часов
6	Всего (без экзамена)	171	171	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
			5.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 2

Экзамен: 4 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедра

ПрЭ

\_\_\_\_\_ В. Е. Коваленко

Заведующий обеспечивающей каф.

ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО

\_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.

КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры  
промышленной электроники (ПрЭ)

\_\_\_\_\_ Н. С. Легостаев

Профессор кафедры  
компьютерных систем в  
управлении и проектировании  
(КСУП)

\_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Создать у студентов основу электротехнических знаний

Для формирования способности разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Способствовать созданию и развитию у студентов навыков расчёта и анализа линейных электрических цепей при различных режимах работы.
- Создать у студента способность формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов.
- Способствовать созданию у студентов знаний терминологии и символики в электротехнике и электронике, навыков работы с электроизмерительными приборами.
- Ознакомить со схемами некоторых устройств электротехники и электроники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» (Б1.Б.21) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Метрология и технические измерения, Теория автоматического управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, цепи с взаимной индуктивностью, воздушного трансформатора, условные графические обозначения: полупроводниковых приборов, катушки индуктивности, конденсатора, резистора, трансформатора и др.
- **уметь** пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров исследуемых цепей.
- **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов, практикой работы с электронными устройствами и измерительными приборами.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная работа (всего)	30	30
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	14	14

Лабораторные работы	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	141	141
Подготовка к контрольным работам	31	31
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	86	86
Всего (без экзамена)	171	171
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр						
1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ЦЕПЕЙ.	2	0	4	6	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
2 МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	4	0		27	31	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.	4	4		35	43	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
4 ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ.	0	0		7	7	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИГНАЛОВ И ЦЕПЕЙ. МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ.	4	0		26	30	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
6 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ.	0	0		8	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
7 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ.	0	4		16	20	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
8 БИПОЛЯРНЫЕ И ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ.	0	4		16	20	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
Итого за семестр	14	12	4	141	171	
Итого	14	12	4	141	171	

### 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
<b>4 семестр</b>			
1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ЦЕПЕЙ.	Активные элементы электрических цепей. Основные понятия и законы электрических цепей.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
	Итого	2	
2 МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для электрических цепей. Мощность в цепях гармонического тока. Условия согласования источника и нагрузки. Простейшие RL- и RC-цепи при гармоническом воздействии.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИГНАЛОВ И ЦЕПЕЙ. МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ.	Постановка задачи. Классификация методов анализа. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		14	

**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	7	8
<b>Предшествующие дисциплины</b>								
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>								
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Метрология и технические	+	+	+	+	+		+	+

измерения								
3 Теория автоматического управления	+	+	+	+	+			

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

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест

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

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.	Изучение частотных и временных свойств линейных цепей.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
7 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ.	Опытное определение параметров полупроводниковых приборов.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
8 БИПОЛЯРНЫЕ И ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ.	Изучение автогенераторов.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		12	

#### 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
4 семестр			
1	Контрольная работа	2	

2	Контрольная работа	2	
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
4 семестр				
1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ЦЕПЕЙ.	Подготовка к контрольным работам	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Итого	6		
2 МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	27		
3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	19	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	35		
4 ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Тест, Экзамен
	Итого	7		
5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИГНАЛОВ И ЦЕПЕЙ. МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	26		
6 ФИЗИЧЕСКИЕ	Самостоятельное	8	ОПК-2, ОПК-	Тест, Экзамен

ОСНОВЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ.	изучение тем (вопросов) теоретической части курса		3, ОПК-7	
	Итого	8		
7 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
8 БИПОЛЯРНЫЕ И ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
	Выполнение контрольной работы	4		Контрольная работа
Итого за семестр		141		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		150		

**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. Шibaев А. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шibaев. – Томск : ФДО. ТУСУР, 2016. – 199 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 14.09.2018).

2. Шibaев А. А. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шibaев. — Томск : Эль Контент, 2014. — 190 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (дата обращения: 14.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Попов, В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 378 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/41E250C3-466E-4FB7-8F65-F4F1FB099C03> (дата обращения: 14.09.2018).

2. Ляшев, В. А. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для



академического бакалавриата / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 323 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/CA22257E-FBD5-43E3-BB21-2BFDDFD36CF1> (дата обращения: 14.09.2018).

3. Миленина, С. А. Электротехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 263 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/96AFBA22-D07A-402A-B40E-CDE4FB4F3815> (дата обращения: 14.09.2018).

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

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

1. Шibaев А. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2016. — 78 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 14.09.2018).

2. Шibaев А.А. Электротехника и электроника: электронный курс / Шibaев А.А. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2016. Доступ из личного кабинета студента.

3. Шibaев А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий /А.А.Шibaев, С.Г.Михальченко .– Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 14.09.2018).

#### **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. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh> (свободный доступ);
2. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (свободный доступ);
3. ЭБС «Юрайт»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <https://biblio.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)

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 лабораторных работ**

Кабинет для самостоятельной работы студентов

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

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

### **13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

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

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

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

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

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

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

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. Найти полное комплексное сопротивление цепи состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей. Если  $X_L = 20 \text{ Ом}$  для одной катушки.

1.  $-j10 \text{ Ом}$
2.  $20 \text{ Ом}$
3.  $j10 \text{ Ом}$
4.  $j40 \text{ Ом}$

2. Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение.

1.  $\sum RI = \sum E$

2.  $\sum RI^2 = \sum EI$
3.  $\sum gU = J$
4.  $\sum I = 0$

3. В схеме последовательно с источником гармонического ЭДС включён резистор и катушка индуктивности. Если активная мощность источника равна 20Вт, а реактивная мощность источника равна 20Вар. Найти полную мощность источника

1. 40 ВА
2. 20 ВА
3. 6,32 ВА
4.  $20\sqrt{2}$  ВА

4. Определить полное сопротивление  $Z$  цепи состоящей из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если  $R = 40$  Ом,  $X_L = 30$  Ом.

1.  $Z = 70$  Ом.
2.  $Z = 17,14$  Ом.
3.  $Z = 14,4$  Ом.
4.  $Z = 24$  Ом.

5. Для линейно независимого узла цепи справедливо следующее определение.

1. Любой замкнутый участок цепи.
2. Часть цепи по которому протекает один и тот же ток.
3. Место соединения трёх и более ветвей.
4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая

6. Два источника ЭДС соединены одинаковыми полюсами параллельно друг к другу. Если ЭДС  $E_1$  больше ЭДС  $E_2$  в каком режиме работают источнике электроэнергии?

1.  $E_1$ - в режиме активного приемника;  $E_2$ - в режиме генератора.
2.  $E_1$  и  $E_2$  в режиме генератора.
3.  $E_1$  и  $E_2$  в режиме активного приемника.
4.  $E_1$ - в режиме генератора ;  $E_2$  -в режиме активного приемника.

7. Для линейно независимого контура цепи справедливо следующее определение.

1. Любой замкнутый участок цепи.
2. Замкнутый участок цепи по которому протекает один и тот же ток.
3. Замкнутый участок цепи в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.
4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.

8. Определить полное  $Z$  и активное  $R$  сопротивления двухполюсника, если значение на выводах двухполюсника  $U = 100$  В,  $I = 5$  А, и сдвиг фаз между этим напряжением и током  $\varphi = 60$  градусов. .

1.  $Z = 17,32$  Ом;  $R = 10$  Ом.
2.  $Z = 20$  Ом;  $R = 17,32$  Ом.
3.  $Z = 10$  Ом;  $R = 8,66$  Ом.
4.  $Z = 20$  Ом;  $R = 10$  Ом.

9. При напряжении  $u(t) = 141,4 \sin(628 t + \pi/6)$ В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если  $R = 6$  Ом,  $X_L = 8$  Ом.,

определить действующее значение тока  $I$ , угол сдвига фаз между напряжением и током  $\varphi$  и значение индуктивности  $L$ .

1.  $I=14,14$  А;  $\varphi=53,13$  град. ;  $L=78,5$  Гн.
2.  $I=10$  А;  $\varphi=36,87$  град. ;  $L=95,54$  мГн.
3.  $I=10$  А;  $\varphi=1,33$  град.;  $L=0,2$  мГн.
4.  $I=10$  А;  $\varphi=53,13$  град. ;  $L=127,38$  мГн.

10. Синусоидальный ток изменяется по закону  $i(t)=1.41 \sin(6280 t+45)$ . Определить период  $T$  (с), действующее значение тока  $I$  (А).

1.  $T = 0,002$  с,  $I = 0.7$ А.
2.  $T = 0,0025$  с,  $I = 1.41$ А.
3.  $T = 0,000159$  с,  $I = 1$ А.
4.  $T = 0,001$  с,  $I = 1$  А.

11. Найти напряжение  $U$  на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора  $R1$  к двум параллельно включенным резисторам  $R2$  и  $R3$ . Если  $R1= 5$  Ом,  $R2=R3= 10$  Ом,  $I3= 1$  А.

1. 15В
2. 10В
3. 20В
4. 5В

12. Чему равно внутреннее сопротивление  $R_{вн}$ . источника ЭДС  $E$ , если на сопротивление  $R$  подключённого к ЭДС падает напряжение  $U$ , а в цепи протекает ток  $I$ .

1.  $R_{вн} = E / I$
2.  $R_{вн} = U / I$
3.  $R_{вн} = (E-U) / I$
4.  $R_{вн} = (E+U) / I$

13. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят следующие элементы:

1. Резистор, диод Шоттки, .
2. Резистор, биполярный транзистор.
3. Резистор, стабилитрон.
4. Резистор, тиристор.

14. Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?

1. 1 выпрямительный диод.
2. 2 выпрямительных диода.
3. 4 выпрямительных диода.
4. 5 выпрямительных диодов.

15. Последовательно включены три резистора  $R1$ ,  $R2$ ,  $R3$ . Найти напряжение на  $R2$ , если  $R1=4$  Ом,  $R2= 5$  Ом,  $R3=1$  Ом а на вход подано напряжение 50 В.

1. 50 В.
2. 25 В.
3. 5 В.
4. 20В.

16. Чему равна начальная фаза напряжения на катушки индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов.

1. 60 градусов.
2. 150 градусов.
3. -30 градусов.
4. 90 градусов.

17. Чему равна начальная фаза тока в конденсаторе если начальная фаза напряжения на конденсаторе равна 30 градусов.

1. 60 градусов.
2. 120 градусов.
3. -60 градусов.
4. -90 градусов.

18. Чему равна начальная фаза тока в резисторе если начальная фаза напряжения на резисторе равна 30 градусов.

1. 60 градусов.
2. 120 градусов.
3. -30 градусов.
4. 30 градусов.

19. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи.

1. По правилам Кирхгофа.
2. Методом контурных токов.
3. Методом узловых напряжений.
4. Методом наложения.

20. Метод эквивалентного генератора применяется ...?

1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении параметров в других ветвях.
2. Для определения токов в любой ветви.
3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении её параметров
4. Для определения параметров эквивалентного генератора.

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Два конденсатора соединены параллельно. Величины емкостей конденсаторов 20 мкФ и 30 мкФ. Определите величину эквивалентной емкости соединения в микрофарадах.

- 1) 60; 2) 12; 3) 10; 4) 50.

2. На какой частоте  $f$  по отношению к резонансной частоте цепи  $f_p$  реактивное сопротивление катушки индуктивности  $L$  меньше реактивного сопротивления конденсатора  $C$ ?

- 1)  $f > f_p$ ; 2)  $f < f_p$ ; 3)  $f = f_p$ .

3. Действующее значение напряжения источника и напряжения на резисторе с сопротивлением 1

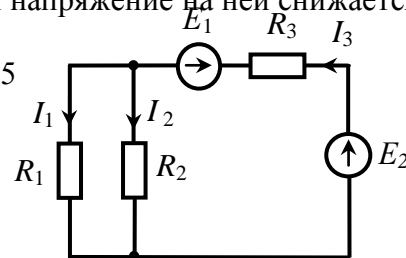
Ом в цепи при резонансе равны 1 В, при этом на зажимах конденсатора действующее значение напряжения равно 50 В. Определите величину реактивного сопротивления катушки индуктивности в омах.

- 1) 50; 2) 31,4; 3) 25; 4) 62,8; 5) 70,7.

4. Определите величину тока через нагрузку  $R_n = 200$  Ом при эдс реального источника постоянного напряжения  $E = 20$  В, если известно, что при подключении нагрузки напряжение на ней снижается на 10%.

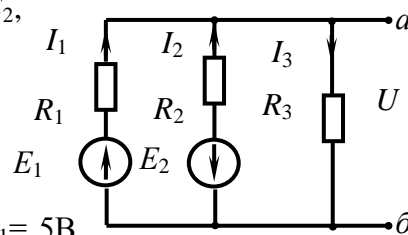
- 1) 0,09 А; 2) 0,667 А; 3) 0,045 А; 4) 0,1 А; 5) 0,05

А.



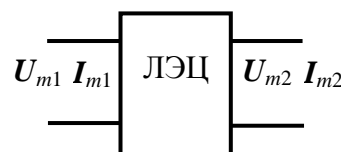
5. На рисунке изображена цепь постоянного тока. Величина э.д.с.  $E_1$  равна 2 В. Источники имеют нулевое внутреннее сопротивление. Величины сопротивлений  $R_1 = 200$  Ом,  $R_2 = 100$  Ом,  $R_3 = 50$  Ом. Определите величину эдс  $E_2$ , если ток через резистор  $R_1$  равен 20 мА.

- 1) 7 В; 2) 9 В; 3) 4,5 В; 4) 3,5 В; 5) 10,5 В.



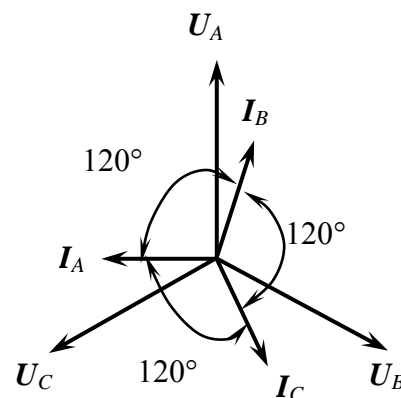
6. В цепи постоянного тока  $R_1=5$  Ом,  $R_2=5$  Ом,  $R_3=4$  Ом,  $E_1=5$ В,  $E_2=10$ В. Найти величины токов  $I_1, I_2, I_3$  и указать верную позицию ответа. В вариантах ответов величины токов в амперах указаны в той же последовательности. Знаки токов указывают их реальное направление в ветви.

- 1) 1,308; - 1,692; - 0,385;  
 2) 0,577; - 1,692; - 1,154;  
 3) - 1,0; 2,0; 1,0;  
 4) 0,144; 2,144; 2,288.



7. На рисунке показаны обозначения комплексных амплитуд токов и напряжений на входе и выходе четырехполюсной линейной электрической цепи. Такая цепь описывается двумя видами комплексных функций – входными и передаточными, которые имеют различный смысл и различные физические размерности: сопротивления, проводимости, безразмерные. Из вариантов ответов выберите тот, где указан правильный смысл комплексной функции.

- 1)  $y_{\text{вых}} = \frac{I_{m2}}{U_{m2}}$  - комплексная выходная проводимость;  
 2)  $z_{12} = \frac{U_{m1}}{I_{m2}}$  - комплексное входное сопротивление цепи;  
 3)  $K_{U \text{обр}} = \frac{U_{m1}}{U_{m2}}$  - комплексная обратная передаточная функция цепи;  
 4)  $K_{I \text{обр}} = \frac{I_{m2}}{I_{m1}}$  - комплексное выходное сопротивление цепи.



8. На векторной диаграмме показаны векторы фазных токов ( $I_A, I_B, I_C$ ) и напряжений ( $U_A, U_B, U_C$ ) в симметричной трехфазной цепи «звезда-звезда». Какой нагрузке соответствует векторная диаграмма?

- 1) чисто индуктивная;  
 2) резистивно-индуктивная;  
 3) чисто емкостная;

4) резистивно-емкостная.

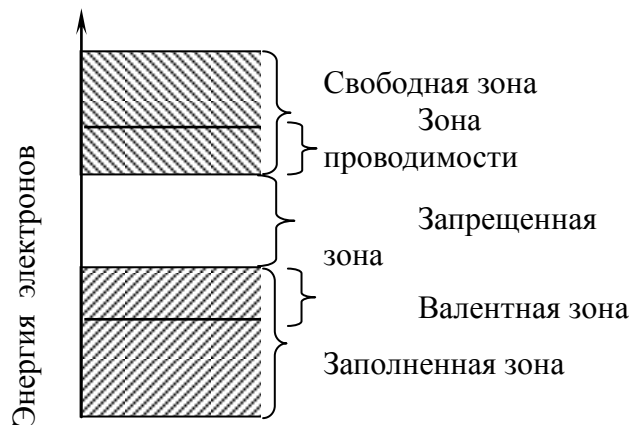
9. Коммутация в электрической цепи вызывается мгновенным увеличением величины индуктивности катушки. Как изменяются величина тока и напряжение на зажимах катушки через мгновение после момента коммутации:

- 1) величина тока через катушку и напряжение на катушке мгновенно не изменяются;
- 2) величина тока мгновенно изменяется, напряжение на катушке не изменяется;
- 3) величина тока не изменяется, напряжение на катушке мгновенно изменяется;
- 4) величина тока через катушку и

напряжение на катушке изменяются мгновенно.

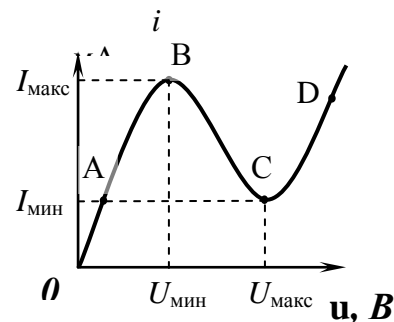
10. На рисунке приведена диаграмма энергетических зон твердого тела. Укажите ширину запрещенной зоны для полупроводника в электрон-вольтах.

- 1) более 3 эВ;
- 2) от 0,1 до 3,0 эВ;
- 3) отсутствует.



11. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенная на рисунке вольтамперная характеристика.

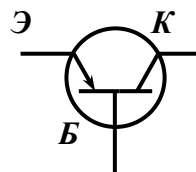
- 1) туннельный диод;
- 2) стабилитрон;
- 3) светодиод;
- 4) тиристор с управлением по аноду;
- 5) варикап.



12. Резистор является элементом цепи гармонического тока;  $i(t)$  и  $u(t)$  – мгновенные значения тока через резистор и напряжения на зажимах резистора. Назовите верные фазовые соотношения между током и напряжением:

- 1) ток и напряжение совпадают по фазе;
- 2) ток и напряжение находятся в противофазе;
- 3) фаза тока отстает от фазы напряжения на 90 градусов;
- 4) фаза тока опережает фазу напряжения на 90 градусов

13. Какой полупроводниковый прибор имеет приведенное на рисунке условное графическое обозначение?



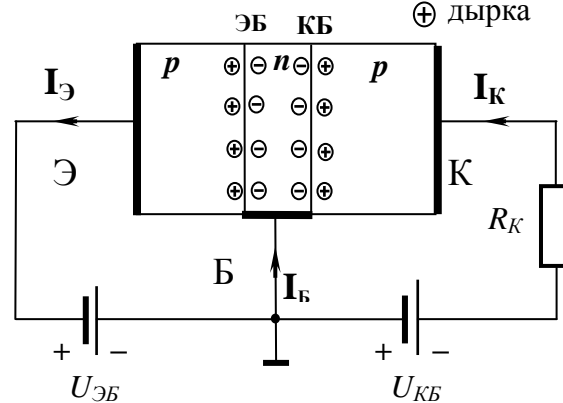
- 1) биполярный транзистор с изолированным затвором;
- 2) полевой транзистор с управляющим переходом;
- 3) полевой транзистор с изолированным затвором;
- 4) биполярный  $n-p-n$ -транзистор;
- 5) биполярный  $p-n-p$ -транзистор.



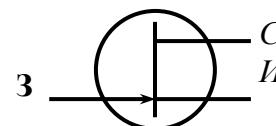
⊖ электрон  
⊕ дырка

14. Укажите, какому режиму работы биполярного транзистора  $p-n-p$ -типа соответствует поляризация источников  $U_{ЭБ}$  и  $U_{КБ}$  на данном рисунке

- 1) активному;
- 2) насыщения;
- 3) отсечки.



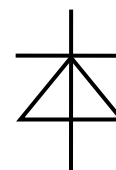
15. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенное на рисунке условное графическое обозначение.



- 1) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом  $p$ -типа;
- 2) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом  $n$ -типа;
- 3) полевой транзистор с управляющим  $p-n$ -переходом с каналом  $p$ -типа;
- 4) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом  $n$ -типа;
- 5) полевой транзистор с управляющим  $p-n$ -переходом с каналом  $n$ -типа;
- 6) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом  $p$ -типа.

16. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенное на рисунке условное графическое обозначение.

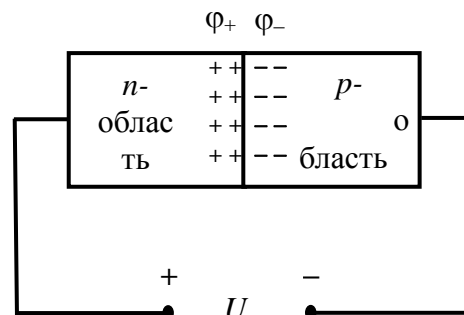
- 1) туннельный диод;
- 2) стабилитрон;
- 3) светодиод;
- 4) тиристор с управлением по аноду;
- 5) варикап.



17. К полупроводниковому переходу приложено внешнее постоянное напряжение. Как изменяется величина потенциального барьера  $\phi_+ - \phi_-$  при указанной полярности внешнего напряжения? Выберите верное суждение.

- 1) высота потенциального барьера увеличится;
- 2) высота потенциального барьера уменьшится;
- 3) высота потенциального барьера останется без

изменения.



18. Какие явления возникают в электрической цепи, содержащей реактивные элементы при мгновенном изменении частоты источника гармонического колебания, действующего в цепи? (при этом амплитуда колебания источника не изменяется)

- 1) в цепи возникает переходный процесс;
- 2) переходного процесса в цепи не возникает;
- 3) частота колебаний в цепи плавно изменяется до нового значения.

19. Укажите верное представление гармонической функции  $i(t) = I_m \cos(\Omega t + \Psi_0)$  ее комплексной амплитудой, если действующее значение тока равно 15 мА, частота равна 100 кГц, начальная фаза равна  $50^\circ$ .

- 1)  $I_m = 21,2 e^{j50^\circ}, (\hat{i} \text{ \AA})$ ;
- 2)  $I_m = 15 e^{j50^\circ}, (\hat{i} \text{ \AA})$ ;
- 3)  $I_m = \cos 21,2 e^{j50^\circ}, (\hat{i} \text{ \AA})$ ;
- 4)  $I_m = 15 (\cos 50^\circ + j \sin 50^\circ), \text{ mA}$ .

20. Сложная электрическая цепь содержит 9 узлов и 12 ветвей. Сколько уравнений необходимо составить по первому ( $N_I$ ) и второму ( $N_{II}$ ) законам Кирхгофа, чтобы рассчитать токи всех ветвей?

- 1)  $N_I = 8, N_{II} = 4$ ; 2)  $N_I = 7, N_{II} = 5$ ; 3)  $N_I = 9, N_{II} = 3$ ; 4)  $N_I = 10, N_{II} = 2$ .

#### 14.1.3. Темы контрольных работ

Расчет линейных электрических цепях гармонического напряжения.  
 Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.  
 Расчёт цепей с взаимной индуктивностью.

#### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Изучение частотных и временных свойств линейных цепей»  
 Лабораторная работа № 2 «Опытное определение параметров полупроводниковых приборов»  
 Лабораторная работа № 3 «Изучение автогенераторов»

#### 14.1.5. Методические рекомендации

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

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

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

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

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

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

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

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

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

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.