

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории цепей

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: **2**

Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	12	20	часов
2	Лабораторные работы	8	0	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	4	6	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовый проект / курсовая работа)	0	4	4	часов
5	Всего контактной работы	18	20	38	часов
6	Самостоятельная работа	86	115	201	часов
7	Всего (без экзамена)	104	135	239	часов
8	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	9	13	часов
9	Общая трудоемкость	108	144	252	часов
				7.0	3.Е.

Документ подписан простой электронной подписью - 2

Информация о владельце:

Зачет: 3 семестр

ФИО: Шелупанов А.А.

Экзамен: 4 семестр

Должность: Ректор

Курсовой проект / курсовая работа: 4 семестр

Дата подписания: 28.02.2018

Уникальный программный ключ:

c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

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 ТОР «___» 20__ года, протокол №___.

Разработчик:

доцент каф. ТОР

_____ В. Д. Дмитриев

Заведующий обеспечивающей каф.

ТОР

_____ А. А. Гельцер

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 телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

_____ С. И. Богомолов

Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС)

_____ Ю. В. Зеленецкая

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина ОТЦ является одной из основных общепрофессиональных дисциплин, на ней базируется подготовка дипломированного бакалавра по направлению 11.03.01 Радиотехника.

В процессе изучения ОТЦ студенты получают базовую теоретическую подготовку, необходимую для дальнейшего изучения специальных дисциплин, раскрывающую теоретические основы и принципы работы и моделирования радиоэлектронных устройств различного назначения.

1.2. Задачи дисциплины

- Основной задачей дисциплины является освоение студентами:
- современных методов анализа электрических цепей с сосредоточенными параметрами в установившемся и переходном режимах;
- методов анализа электрических цепей с линейно-распределенными параметрами – длинные линии при гармоническом воздействии;
- основ расчета электрических цепей на основе теории четырехполюсников.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы теории цепей» (Б1.Б.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Метрология и радиоизмерения, Основы компьютерного проектирования РЭС, Радиотехнические цепи и сигналы, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Устройства приема и обработки сигналов, Устройства сверхвысокой частоты и антенны.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей при произвольных воздействиях; - основы теории нелинейных резистивных цепей; - основные методы анализа электрических цепей в установившемся режиме при гармонических воздействиях; - методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях; - частотные характеристики и временные характеристики электрических цепей; - основы теории четырехполюсников, в том числе с обратной связью; - основы теории цепей с распределенными параметрами; - основы теории аналоговых электрических фильтров;

- **уметь** навыками планирования и практического выполнения действий, составляющих указанные умения в отведенное на выполнение контрольного задания время, самоанализа результатов, в частности, навыков моделирования процессов в электрических цепях с использованием современных вычислительных средств. - навыками экспериментального исследования электрических цепей в рамках физического и математического моделирования. - навыками разрабатывать проектную и техническую документацию

- **владеть** - навыками планирования и практического выполнения действий, составляющих указанные умения в отведенное на выполнение контрольного задания время, самоанализа результатов, в частности, навыков моделирования процессов в электрических цепях с использованием современных вычислительных средств. - навыками экспериментального исследования электрических цепей в рамках физического и математического моделирования. - навыками разрабатывать проектную и техническую документацию

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Контактная работа (всего)	38	18	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	20	8	12
Лабораторные работы	8	8	0
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	4
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) (КСР (КП/КР))	4	0	4
Самостоятельная работа (всего)	201	86	115
Подготовка к контрольным работам	58	26	32
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	30	0	30
Оформление отчетов по лабораторным работам	7	7	0
Подготовка к лабораторным работам	7	7	0
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	97	46	51
Выполнение контрольных работ	2	0	2
Всего (без экзамена)	239	104	135
Подготовка и сдача экзамена / зачета	13	4	9
Общая трудоемкость, ч	252	108	144
Зачетные Единицы	7.0		

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	КСР (КП/КР), ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр							
1 Введение	1	0	2	0	4	5	ОПК-3
2 Цепи постоянного тока	2	4		0	16	22	ОПК-3
3 Основные методы анализа линейных электрических цепей в установившемся режиме	2	4		0	35	41	ОПК-3
4 Резонансные цепи	2	0		0	21	23	ОПК-3
5 Трехфазные цепи	1	0		0	10	11	ОПК-3
Итого за семестр	8	8	2	0	86	104	
4 семестр							

6 Теория четырехполюсников	3	0	4	4	51	54	ОПК-3
7 Цепи с распределенными параметрами	3	0			21	24	ОПК-3
8 Переходные процессы в линейных электрических цепях	3	0			26	29	ОПК-3
9 Временные и частотные характеристики и их взаимосвязь	3	0			17	20	ОПК-3
Итого за семестр	12	0	4	4	115	135	
Итого	20	8	6	4	201	239	

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
3 семестр			
1 Введение	Элементы электрических цепей и схем. Расчетные эквиваленты источников питания	1	ОПК-3
	Итого	1	
2 Цепи постоянного тока	Элементы электрических цепей и схем. Закон Ома для цепи с э.д.с. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Преобразование схем с переносом источника. Метод двух узлов. Метод наложения. Преобразование схем. Метод эквивалентного генератора. Метод пересчёта. Теорема компенсации. Передача энергии в нагрузку	2	ОПК-3
	Итого	2	
3 Основные методы анализа линейных электрических цепей в установившемся режиме	Комплексные амплитуды и комплексы действующего значения. Элементы цепей переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Символический метод расчета. Основные методы анализа линейных электрических цепей.	2	ОПК-3
	Итого	2	
4 Резонансные цепи	Одиночные колебательные контуры - Явление резонанса и его значение в радиотехнике и электросвязи. Последовательный и параллельный резонансные контуры. Резонанс напряжения, тока. Последовательный колебательный контур. Резонансная частота. Определение тока и напряжений на участке цепи при резонан-	2	ОПК-3

	се. Векторная диаграмма. Энергетические соотношения при резонансе. Входное сопротивление контура		
	Итого	2	
5 Трехфазные цепи	Основные понятия. Расчет трехфазных цепей. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Указатель последовательности чередования фаз. Получение кругового вращающегося магнитного поля.	1	ОПК-3
	Итого	1	
Итого за семестр			8
4 семестр			
6 Теория четырехполюсников	Основы теории четырехполюсников: Определение и классификация четырехполюсников. Основные уравнения четырехполюсников Первичные параметры четырехполюсников. Регулярное соединение четырехполюсников. Входные и передаточные функции нагруженных четырехполюсников. Характеристические параметры пассивных четырехполюсников. Каскадное соединение согласованных четырехполюсников. Четырехполюсники с обратной связью. . Фильтры: Назначение и классификация фильтров. Полосы прозрачности и задерживания. Общий анализ фильтров без потерь. Фильтры типа «К». Фильтры нижних частот, верхних частот. Преимущества и недостатки фильтров типа «К». Фильтры типа «М».	3	ОПК-3
	Итого	3	
7 Цепи с распределенными параметрами	Длинные линии. Двухпроводная линия как пример цепи с распределенными параметрами. Первичные параметры однородной линии. Дифференциальные уравнения линии. Решение уравнений для установившегося гармонического воздействия. Падающая и отраженная волны в линии. Вторичные параметры: волновое сопротивление, коэффициенты распространения, затухания (ослабления) и фазы. Условия неискаженной передачи. Фазовая и групповая скорости и длина волны. Уравнения линии в гиперболических функциях. Входное сопротивление линии. Линия как четырехполюсник. Линия без потерь Режимы в линии при различных видах нагрузки (согласованная нагрузка, холостой ход, короткое замыкание, реактивная нагрузка, несогласован-	3	ОПК-3

	ное активное и комплексное сопротивление). Коэффициент отражения. Коэффициент бегущей и стоячей волны.		
	Итого	3	
8 Переходные процессы в линейных электрических цепях	Основные понятия переходного процесса: Переходный процесс (ПП) как частный случай неустановившегося режима. Условия возникновения ПП, длительность ПП. Принцип непрерывности для заряда, потокосцепления и энергии в любой цепи; законы коммутации для линейной цепи. Начальные условия: независимые и зависимые, нулевые и ненулевые, методика определения зависимых начальных условий. Классический метод расчета ПП: Методы анализа ПП как способы решения дифференциального уравнения для модели после коммутационной цепи. Вынужденная и свободная составляющие, характеристическое уравнение цепи, связь вида корней характеристического уравнения и характера свободных составляющих; определение постоянных интегрирования, порядок расчета; практическая ограниченность применения метода. Операторный метод расчета ПП: алгебраизация дифференциального уравнения после коммутационной системы. Преобразование Лапласа, техника перехода к оригиналу, некоторые свойства преобразования по Лапласу. Понятие операторного входного сопротивления двухполюсника. Порядок расчета операторным методом.	3	ОПК-3
	Итого	3	
9 Временные и частотные характеристики и их взаимосвязь	Испытательные сигналы. Определение переходной и импульсной характеристик, размерность характеристик, их взаимосвязь. Вывод соотношений, связывающих операторные и временные функции	3	ОПК-3
	Итого	3	
Итого за семестр		12	
Итого		20	

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	9	

Предшествующие дисциплины									
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Метрология и радиоизмерения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Основы компьютерного проектирования РЭС	+	+	+	+		+	+	+	+
3 Радиотехнические цепи и сигналы	+	+	+	+		+	+	+	+
4 Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Устройства приема и обработка сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Устройства сверхвысокой частоты и антенны	+	+	+	+		+	+	+	+

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	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

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
3 семестр			
2 Цепи постоянного тока	Экспериментальная проверка токораспределения в разветвленных цепях постоянного тока.	4	ОПК-3
	Итого	4	
3 Основные методы анализа линейных	Исследование цепей на переменном синусоидальном токе	4	ОПК-3

электрических цепей в установившемся режиме	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-3
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-3
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-3
Итого		6	

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
3 семестр				
1 Введение	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	4		
2 Цепи постоянного тока	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-3	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	16		
3 Основные методы анализа линейных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-3	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе

электрических цепей в установившемся режиме	Подготовка к лабораторным работам	4		те, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	11		
	Итого	35		
4 Резонансные цепи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	21		
5 Трехфазные цепи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	10		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		86		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
4 семестр				
6 Теория четырехполюсников	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест, Экзамен
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	30		
	Подготовка к контрольным работам	11		
	Итого	51		
7 Цепи с распределенными параметрами	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	11	ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	21		
8 Переходные процессы в линейных электрических цепях	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	15	ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	11		

	Итого	26		
9 Временные и частотные характеристики и их взаимосвязь	Выполнение контрольных работ	2	ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	15		
	Итого	17		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		115		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		214		

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

Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр		
Подготовка исходных данных к расчетам. Исследование частотных характеристик нагрузки.	2	ОПК-3
Исследование транзистора с обобщенной нагрузкой.	1	
Исследование транзистора с избирательной нагрузкой	1	
Итого за семестр	4	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Схемные функции и частотные характеристики линейных электрических цепей (по вариантам):
 - расчет параллельного контура в качестве нагрузки транзистора
 - определение коэффициента передачи биполярного или полевого транзистора с нагрузкой
 - определение входного сопротивления биполярного или полевого транзистора с нагрузкой

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б. И. Коновалов. — Томск : ФДО ТУСУР, 2016. — 158 с Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 13.09.2018).
2. Попова А. И. П 580 Основы теории цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Попова, К. Ю. Попова, И. В. Мельникова ; под общ. ред. А. И. Поповой. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. — Ч. 2. — 179 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа:

12.2. Дополнительная литература

1. Белецкий, А.Ф. Теория линейных электрических цепей [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 544 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91910> (дата обращения: 13.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. — Томск : ФДО ТУСУР, 2016. — Ч.1. — 91 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 13.09.2018).

2. Мельникова И. В. Основы теории цепей. Схемные функции и частотные характеристики линейных электрических цепей [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы / И. В. Мельникова. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. — 81 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 13.09.2018).

3. Попова К. Ю. Основы теории цепей [Электронный ресурс] : электронный курс / К. Ю. Попова. — Томск : ФДО ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента.

4. Попова К. Ю. Основы теории цепей [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 / К. Ю. Попова. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 13.09.2018).

5. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : электронный курс / Б. И. Коновалов. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. Доступ из личного кабинета студента.

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. Информационные, справочные и нормативные базы данных <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyyh>

12.5. Периодические издания

1. Журнал Радиотехника URL [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.radiotec.ru/journal_section/1 (дата обращения: 13.09.2018).

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
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- LTSpice (с возможностью удаленного доступа)
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- MicroCAP (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice
- OrCAD Lite (с возможностью удаленного доступа)
- Qucs (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
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- MicroCAP (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Visio (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice
- OrCAD Lite (с возможностью удаленного доступа)
- Qucs (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 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.

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) Фазо-частотная характеристика цепи определяется как частотная зависимость:
 - а) аргумента функции цепи;
 - б) мнимой части функции цепи;
 - в) отношения мнимой части функции цепи к ее действительной части;
 - г) арктангенс отношения вещественной части функции цепи к ее мнимой части.

2) Укажите амплитуду напряжения на емкости последовательного колебательного контура с добротностью 100, если амплитуда входного напряжения равна 2В:

- а) 200В;
- б) -200В;
- в) 2В;
- г) 100В.

3) При каких режимах работы (Х.Х. - холостой ход, К.З. - короткое замыкание) определяются А – параметры четырехполюсника:

- а) Х.Х. на выходе, К.З. на выходе;
- б) Х.Х. на выходе, Х.Х. на входе;
- в) К.З. на выходе, К.З. на входе;
- г) Х.Х. на входе, К.З. на входе.

4) В каком случае электрическая цепь будет цепью с распределенными параметрами?

- а) В цепи отсутствуют потери.
- б) Длина линии более 1 км.

в) Геометрические размеры цепи соизмеримы с длиной волны электромагнитных колебаний
г) Напряжение и ток в линии являются только функцией времени

5) Режим, в котором энергия частично поглощается нагрузкой, называется:

- а) режимом линии без искажений;
- б) режимом смешанных волн;
- в) режимом бегущей волны;
- г) режимом стоячей волны.

6) Переходная характеристика отражает:

- а) переход системы в новое состояние;
- б) длительность переходного процесса;
- в) реакцию цепи на ступенчатое воздействие;
- г) зависимость входного воздействия от времени.

7) Переходной процесс в цепи невозможен при:

- а) отсутствии конденсатора;
- б) воздействии гармонического сигнала;
- в) изменении энергии в реактивном элементе;
- г) отсутствии резистора.

8) Независимыми называются начальные условия (НУ):

- а) не зависящие от параметров цепи;
- б) сохраняющие свои значения независимо от состоявшейся коммутации;
- в) не изменяющиеся в ходе всего переходного процесса;
- г) не зависящие от типа элементов.

9) На выводах какого элемента невозможно скачкообразное изменение напряжения?

- а) конденсатора;
- б) источника напряжения
- в) катушки индуктивности;
- г) резистора

10) Выберете верное утверждение:

- а) коэффициент передачи электрической цепи представляет собой отношение активной части сопротивления к реактивной;
- б) коэффициент передачи пассивной электрической цепи имеет размерность Ом/м ;
- в) коэффициент передачи электрической цепи всегда равен 10;
- г) коэффициент передачи пассивной электрической цепи не превышает 1.

11) Полоса пропускания цепи это –

- а) диапазон частот, в котором амплитудно-частотная характеристика коэффициента передачи отличается от своего максимального значения не более чем на 3дБ;
- б) диапазон частот, в котором фазо-частотная характеристика коэффициента передачи отличается от своего максимального значения не более чем на 3дБ;

в) диапазон частот, в котором амплитудно-частотная характеристика коэффициента передачи не отличается от своего максимального значения;

г) диапазон частот, в котором амплитудно-частотная характеристика коэффициента передачи отличается от своего минимального значения не более чем на 3дБ.

12) Выражения для амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристики определяется как:

- а) отношение модуля частотной характеристики к ее аргументу;
- б) модуль входного сопротивления;
- в) сумма реальной и мнимой части комплексного сопротивления;
- г) модуль и аргумент комплексной функции цепи.

13) Укажите обязательное условие для возникновения фазового резонанса:

- а) отсутствие активных сопротивлений;
- б) наличие хотя бы одного реактивного элемента;
- в) наличие разнотипных реактивных элементов;
- г) наличие зависимого источника.

14) Укажите какой из видов фазового резонанса возможен в последовательном колебательном контуре:

- а) резонанс напряжений;
- б) резонанс токов;
- в) параллельный резонанс;
- г) совместный резонанс.

15) Для обратимого четырехполюсника в уравнениях типа А заданы коэффициенты: $A11=1$; $A21=j0.3$; $A22=0.4$. Определить значение коэффициента $A12$.

- а) 1 в) $-2j$
- б) 0 г) $2j$

16) Определить режим в линии, если нагружена на индуктивность

- а) режимом линии без искажений;
- б) режимом смешанных волн;
- в) режимом бегущей волны;
- г) режимом стоячей волны.

17) Y-параметры четырехполюсника называют параметрами:

- а) холостого хода;
- б) рассеяния;
- в) короткого замыкания;
- г) гибридными.

18) Определите тип фильтра для которого полоса прозрачности лежит в диапазоне от 0 до $\omega_{ср}$

- а) ФНЧ;
- б) ФВЧ;
- в) ПЗФ;
- г) ППФ.

19) Входное сопротивление короткозамкнутой линии является:

- а) активным;
- б) комплексным;
- в) реактивным;
- г) равна нулю.

20) Характеристическое сопротивление контура это:

- а) активное сопротивление контура;
- б) реактивное сопротивление;
- в) входное сопротивление контура;
- г) сопротивление индуктивности и емкости на резонансной частоте.

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Для указанной системы А-параметров определить тип четырехполюсника:

A11=0.4; A12=j0.3; A21=j2; A22=1.]. Определить тип четырехполюсника.

- а) обратимый и симметричный б) необратимый и симметричный
- в) необратимый и несимметричный г) обратимый и несимметричный

2. Для системы А-параметров обратимого четырехполюсника известны коэффициенты:

A11=1; A21=j0.2; A22=0.6. Значение коэффициента A12 равно:

- а) 2 в) -j2
- б) j2 г) j0.2.

3. Для системы А-параметров обратимого четырехполюсника известны коэффициенты:

A12=j2; A21=j0.2; A22=0.7. Значение коэффициента A11 равно:

- а) 2 в) 0.7
- б) 0.4 г) j0.2

4. Для фильтра нижних частот (ФНЧ) выполняется соотношение:

$ac=0$ при $\omega \geq \omega_{cpl}$ $ac \rightarrow \infty$ при $\omega > \omega_{cpl}$

$ac=1$ при $\omega \leq \omega_{cpl}$ $ac \rightarrow \infty$ при $\omega < \omega_{cpl}$

5. Для фильтра верхних частот (ФВЧ) выполняется условие (возможно несколько правильных ответов):

$ac=0$ при $\omega \geq \omega_{cpl}$ $ac \rightarrow \infty$ при $\omega > \omega_{cpl}$

$ac=0$ при $\omega \leq \omega_{cpl}$ $ac \rightarrow 1$ при $\omega < \omega_{cpl}$

6. Для системы А-параметров обратимого четырехполюсника известны коэффициенты:

A11=1; A12=j0.2; A22=0.6. Значение коэффициента A21 равно:

- а) 2 в) -j2

- б) j2 г) j0.2

7. Для системы А-параметров обратимого четырехполюсника известны коэффициенты:

A12=j2; A21=j0.2; A22=0.7. Значение коэффициента A11 равно:

- а) 2 в) 0.7

- б) 0.4 г) j0.2

8. Основой операторного метода анализа переходных процессов в электрических цепях является:

а) преобразование Лапласа;

б) решение частных дифференциальных уравнений;

в) метод суперпозиции;

г) метод комплексных амплитуд.

9. На выводах какого элемента невозможно скачкообразное изменение напряжения?

а) конденсатора;

б) источника напряжения

в) катушки индуктивности;

г) резистора.

10. Законы коммутации описываются следующими выражениями:

а) $U_L(0+) = U_L(0-); U_C(0+) = U_C(0-);$

б) $i_L(0+) = i_L(0-); i_C(0+) = i_C(0-);$

в) $U_L(0+) = U_L(0-); i_C(0+) = i_C(0-);$

г) $U_C(0-) = U_C(0+); i_L(0-) = i_L(0+).$

11. В конденсаторе сразу после коммутации

а) не происходит изменение энергии;

б) происходит преобразование электромагнитной энергии в тепловую;

в) не происходит накопление энергии.

г) происходит изменение энергии.

12. Определите характер переходного процесса, если корни характеристического уравнения $P1=\alpha+j\omega$, $P2=-\alpha-j\omega$ при $\alpha < \omega$

а) колебательный;

б) апериодический;

в) критический;

г) параболический.

13. Определите характер переходного процесса, если корни характеристического уравнения

цепи второго порядка равны $-\alpha$

- а) критический
- б) колебательный
- в) апериодический
- г) тангенсальный

14. Независимыми называются начальные условия (НУ):

- а) не зависящие от параметров цепи;
- б) сохраняющие свои значения независимо от состоявшейся коммутации;
- в) не изменяющиеся в ходе всего переходного процесса;
- г) не зависящие от типа элементов.

15. Какое условие должно выполняться при апериодическом характере переходного процесса в цепи второго порядка

- а) $P_1 = P_2 = -\alpha$
- б) $P_1 = P_2 = -\alpha + j\omega$
- в) $P_1 = -\alpha_1; P_2 = -\alpha_2$;
- г) $P_1 = j\omega; P_2 = -\alpha$.

16. Переходной процесс в цепи невозможен при:

- а) отсутствии конденсатора;
- б) воздействии гармонического сигнала;
- в) изменении энергии в реактивном элементе;
- г) отсутствии резистора.

17. Импульсная характеристика отражает:

- а) импульс системы;
- б) реакцию цепи на прямоугольный импульс;
- в) реакцию цепи на воздействие в виде функции Дирака;
- г) импульс на входе и выходе.

18. Переходная характеристика отражает:

- а) переход системы в новое состояние;
- б) длительность переходного процесса;
- в) реакцию цепи на ступенчатое воздействие;
- г) зависимость входного воздействия от времени.

19. Откликом какого воздействия является переходная характеристика?

- а) функции Хевисайда;
- б) функции Дирака;
- в) синусоидального сигнала;
- г) произвольного сигнала.

20. Укажите верное соответствие между переходной и передаточными функциями цепи.

- а) $h''(t) = K(\omega)$
- б) $K(\omega) = h'(t)$
- в) $K'(\omega) = h(t)$
- г) $K''(\omega) = h(t)$

14.1.3. Темы контрольных работ

Эквивалентные преобразования; законы Ома, Кирхгофа. Резонансные цепи. Теория четырехполюсников. Цепи с распределенными параметрами. Переходные процессы в линейных цепях.

Текст типового контрольного задания

1. Комплексная амплитуда изображает синусоидальный ток на комплексной плоскости для момента времени

- а) $t = 0$. б) $t = T/4$
- в) $t = T/2$ г) $t = T/3$

2.. Определить режим в линии, если первичные параметры линии $L_0=10$ мГн/км, $C_0=400$ нФ/км. Линия нагружена на индуктивность $L_H=2$ мГн

- а) режимом линии без искажений;
- б) режимом смешанных волн;
- в) режимом бегущей волны;
- г) режимом стоячей волны.

3) Для обратимого четырехполюсника в уравнениях типа А заданы коэффициенты: $A12=10$; $A21=-j0.1$; $A22=1$. Значение коэффициента $A11$ равно:

- а) $1+j1$ в) -1
- б) $1-j1$ г) $0.5+j1$

4. Как изменится полная (кажущаяся) мощность цепи переменного тока, если амплитуда прикладываемого к ней переменного напряжения увеличится в два раза?

- а) {не изменится}
- б) {увеличится в 2 раза}
- в) {увеличится в 3 раза}
- г) {увеличится в 4 раза}.

5. Для Т-образного четырехполюсника $Z1=3$ Ом; $Z2=7$ Ом; $Z3=3$ Ом. Чему будут равны Z параметры:

- а) $Z11=10$ Ом, $Z12= -7$ Ом; $Z21=7$ Ом; $Z22=-10$ Ом
- б) $Z11=10$ Ом, $Z12= 7$ Ом; $Z21=7$ Ом; $Z22=10$ Ом
- в) $Z11=3$ Ом, $Z12= 7$ Ом; $Z21=7$ Ом; $Z22=3$ Ом
- г) $Z11=3$ Ом, $Z12= 10$ Ом; $Z21=10$ Ом; $Z22=3$ Ом.

6. Для П-образного четырехполюсника $Z1=15$ Ом; $Z2=5$ Ом; $Z3=15$ Ом. Чему будут равны Y -параметры:

- а) $Y11=0.266$ См, $Y12= 0.2$ См; $Y21= 0.2$ См; $Y22=0.266$ См
- б) $Y11=0.2$ См, $Y12= 0.266$ См; $Y21= 0.266$ См; $Y22=0.2$ См
- в) $Y11=0.066$ См, $Y12= 0.2$ См; $Y21= 0.2$ См; $Y22=0.066$ См
- г) $Y11=0.066$ См, $Y12= 0.033$ См; $Y21= 0.033$ См; $Y22=0.066$ См.

7. На выводах какого элемента невозможно скачкообразное изменение напряжения?

- а) конденсатора;
- б) источника напряжения
- в) катушки индуктивности;
- г) резистора.

8. Укажите правильное соотношение для фильтра верхних частот (ФВЧ) (возможно несколько правильных ответов):

- а) $ac=0$ при $\omega \geq \omega_{ср}$; б) $ac \rightarrow \infty$ при $\omega > \omega_{ср}$;
- в) $ac=0$ при $\omega \leq \omega_{ср}$; г) $ac \rightarrow \infty$ при $\omega < \omega_{ср}$.

9. Какой характер имеет реактивное сопротивление в последовательном колебательном контуре при частотах, больших резонансной?

- а) чисто активный
- б) индуктивный
- в) емкостный
- г) смешанный.

10. Режим, в котором энергия полностью отражается от нагрузки, называется:

- а) режимом стоячей волны; б) режимом линии без искажений;

в) режимом смешанных волн; г) режимом бегущей волны.

14.1.4. Зачёт

1. Узлом электрической цепи называется точка соединения:

а) 2-х ветвей; б) 3-х ветвей; в) 3-х и более ветвей; г) 4-х ветвей.

2. При составлении системы уравнений для сложной цепи с не-сколькими источниками по законам Кирхгофа количество уравнений по первому закону Кирхгофа (при отсутствии источников то-ка) соответствует:

а) числу неизвестных токов; б) числу узлов; в) числу узлов минус единица; г) числу независимых замкнутых контуров.

3. Расчет баланса мощности производится:

а) для каждого независимого замкнутого контура; б) для каждого замкнутого контура; в) для цепи в целом; г) для ветвей с источниками питания.

4. Количество уравнений, составляемых по методу контурных токов, соответствует:

а) числу замкнутых контуров; б) числу независимых замкнутых контуров, в ветвях которых нет источников тока; в) числу ветвей; г) числу источников ЭДС.

5. Количество уравнений, составляемых по методу узловых потенциалов, в общем случае соответствует:

а) количеству неизвестных токов; б) количеству независимых замкнутых контуров; в) количеству узлов минус единица; г) количеству ветвей с источниками.

6. Параллельно соединены два индуктивных элемента L_1 и L_2 , причем $L_1 > L_2$. Эквивалентная индуктивность $L_{\text{э}}$ такого соединения будет:

а) больше L_1 б) больше L_2 ; в) меньше L_1 ; г) меньше L_2 .

7. С уменьшением частоты сопротивление катушки индуктивности:

а) уменьшается; б) возрастает; в) остается постоянным; г) не зависит от частоты

8. С уменьшением частоты сопротивление конденсатора:

а) уменьшается; б) возрастает; в) остается постоянным; г) не зависит от частоты

9. Характеристическим сопротивлением последовательного колебательного контура называется:

а) сопротивление конденсатора при резонансе; б) сопротивление конденсатора на нижней границе полосы пропускания; в) сопротивление катушки на нижней границе полосы пропускания; г) сопротивление катушки на нижней границе полосы пропускания

10. В последовательном колебательном контуре при частотах, больших резонансной, реактивное сопротивление имеет:

а) индуктивный характер; б) резистивный; в) емкостной; г) резистивно-емкостной.

11. К источнику синусоидальной ЭДС подключен параллельный колебательный контур. Начальная фаза синусоиды ЭДС равна нулю. На верхней границе полосы пропускания начальная фаза синусоиды тока источника будет иметь:

а) положительное значение; б) отрицательное значение; в) равное нулю; г) 180 градусов.

12. На верхней границе полосы пропускания реактивная мощность параллельного колебательного контура имеет:

а) положительную мощность; б) отрицательную мощность; в) равную нулю; г) активную мощность.

13. Для измерения активной мощности трехфазной цепи с трехпроводной линией необходимо использовать:

а) 1 ваттметр; б) 2 ваттметра; в) 3 ваттметра; г) 4 ваттметра

14. В трехфазном генераторе вырабатываемые ЭДС сдвинуты друг относительно друга на:

а) 90 градусов; б) 120 градусов; 135 градусов; г) 180 градусов.

15.Пассивный двухполюсник содержит одну или несколько индуктивных катушек, один или несколько конденсаторов, резисторы. Под резонансным режимом работы такого двухполюсника понимают режим, при котором

а) активная мощность равна нулю; б) реактивная мощность равна нулю; в) комплексная мощность равна нулю г) полная мощность равна нулю.

16. В параллельном колебательном контуре сопротивление на частотах ниже резонансной имеет характер:

а) резистивный; б) резистивно-индуктивный; в) резистивно-емкостной г) емкостной.

17.. В параллельном колебательном контуре сопротивление на частотах выше резонансной имеет характер:

а) резистивный; б) резистивно-индуктивный; в) резистивно-емкостной г) емкостной.

18 Отношение напряжения на любом из реактивных элементов последовательного колебательного контура к напряжению источника питания при резонансе называется:

а) затуханием; б) характеристическим сопротивлением; в) добротностью; г) относительной расстройкой.

19.Сопротивление последовательного колебательного контура на резонансной частоте равно:

а) сопротивлению потерь; б) сопротивлению конденсатора; в) сопротивлению катушки индуктивности; Г) равно нулю.

20. Во сколько раз сопротивление реального параллельного колебательного контура на резонансной частоте больше сопротивления последовательного контура:

а) они равны; б) в добротность в квадрате; в) в добротность ; г) в два раза.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Экспериментальная проверка токораспределения в разветвленных цепях постоянного тока.

Исследование цепей на переменном синусоидальном токе

14.1.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Расчет передаточных и входных характеристик транзистора с избирательной нагрузкой.

Согласно индивидуальному шифру студенту необходимо рассчитать частотные характеристики транзистора (эквивалентная схема - четырехполюсник с зависимым источником (по вариантам)) и соединенной с ним нагрузкой (эквивалентная схема- параллельные колебательные контуры I-III рода, а также простейшие LC-фильтры с шунтами). Построить частотные характеристики , сравнить с результатами автоматизированного расчета с помощью ADS.

14.1.7. 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;
- представление 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.