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 (курсовой 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	З.Е.

Контрольные работы: 3 семестр - 1, 4 семестр - 2
Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 46188

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от «28» 6 2018 г.

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

Согласована на портале № 46188

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.

Согласована на портале № 46188

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							

Согласована на портале № 46188

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

Согласована на портале № 46188

	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

Согласована на портале № 46188

	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

Согласована на портале № 46188

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 обработки 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

Согласована на портале № 46188

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 рабо-

Согласована на портале № 46188

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		

Согласована на портале № 46188

	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 (курсовой 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:

Согласована на портале № 46188

https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

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. Иформационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

12.5. Периодические издания

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

Согласована на портале № 46188

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)

Согласована на портале № 46188

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) 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.

Согласована на портале № 46188

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;

Согласована на портале № 46188

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 ωср

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:

Согласована на портале № 46188

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 ω≥ωср ac→∞ при ω>ωср

ac=1 при ω≤ω_ср ac→∞ при ω<ωср

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

ac=0 при ω≥ωср ac→∞ при ω>ωср

ac=0 при ω≤ωср ac→1 при ω<ωср

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=α+j ω, P2=- α -j ω при α < ω

а) колебательный;

б) апериодический;

в) критический;

г) параболический.

13. Определите характер переходного процесса, если корни характеристического уравнения

Согласована на портале № 46188

цепи второго порядка равны -α

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) P1 = P2 = - α

б) P1 = P2 = - α + jω

в) P1 = - α_1 ; P2 = - α2;

г) P1 = jω; P2 = - α.

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 передаточной функциями цепи.

а) h" (t)=K(ω)

б) K(ω)=h'(t)

в) K' (ω)=h(t)

г) K"(ω)=h(t)

Согласована на портале № 46188

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 перемен-ного 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= -7Ом; Z21=7 Ом; Z22=-10 Ом

б) Z11=10 Ом, Z12= 7Ом; Z21=7 Ом; Z22=10 Ом

в) Z11=3 Ом, Z12= 7Ом; Z21=7 Ом; Z22=3 Ом

г) Z11=3 Ом, Z12= 10Ом; Z21=10 Ом; Z22=3 Ом.

6. Для П-образного четырехполюсника Z1=15 Ом; Z2=5 Ом; Z3=15 Ом. Чему будут равны У-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 ω≥ωср; б) ac→∞ при ω>ωср;

в) ac=0 при ω≤ωср; г) ac→∞ при ω<ωср.

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;

Согласована на портале № 46188

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 по-тенциалов, 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 L1 и L2, причем L1 > L2. Эквивалентная индуктивность Lэ такого соединения будет:

а) больше L1 б) больше L2; в) меньше L1; г) меньше L2.

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; 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 трех-проводной 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:

Согласована на портале № 46188

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 котором6

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;

Согласована на портале № 46188

- 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;

Согласована на портале № 46188

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 46188