

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт  
радиоэлектроники и информационных технологий  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Мякиньков А.В.  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
“ 10 ” июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.4 Электротехника, электроника и схемотехника**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 09.03.02 "Информационные системы и технологии"

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: "Распределенные информационные системы"

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра КТПП  
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ЭВМ  
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 216 / 6  
часов/з.е

Промежуточная аттестация 3 семестр – зачет, 4 семестр – зачет с оценкой  
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Калинина Н.А., к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

**НИЖНИЙ НОВГОРОД**

2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.2017 № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от  
2.06.2021 № 12

И.о. зав. кафедрой *д.т.н, профессор, Бабанов Н.Ю.* \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа

УМС ИРИТ, Протокол от 10.06.2021 №1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	23
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	27
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение методов технического расчета и анализа аппаратной, в т.ч. электронной, базы вычислительных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): создание (модификация) и сопровождение информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.4 Электротехника, электроника и схемотехника включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» являются Математика, Физические основы информационно-телекоммуникационных систем.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин Теория телетрафика и системы автоматической коммутации, Построение систем и сетей подвижной радиосвязи.

Особенностью дисциплины является использование лабораторных стендов.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК):

б) общепрофессиональных (ОПК):

в) профессиональных (ПК): ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования компетенции</i>							
<i>ПКС-1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Электротехника, электроника и схемотехника		*	*					
Надежность и отказоустойчивость информационных систем								*
Корпоративные информационные системы							*	
Теория телетрафика и системы автоматической коммутации						*		
Основы тестирования программного обеспечения								*
Основы CALS-технологий							*	
Стандартизация, сертификация и управление проектами								*

информационных систем											
Основы администрирования LINUX											*
Программное окружение UNIX											*
Жизненный цикл разработки информационных систем											*
Управление качеством информационных систем											*
Системы, основанные на знаниях											*
Технологическая (проектно-технологическая) практика											*

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные средства	
		Знать:	Уметь:	Владеть:	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов	ИПКС-1.1. Имеет навыки технического расчета и анализа аппаратной, в т.ч. электронной, базы вычислительных систем.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные электротехнические величины, понятия, законы и методы расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока;</li> <li>– основы работы основных полупроводниковых приборов, их характеристики и параметры;</li> <li>– основы работы усилительных и преобразовательных устройств;</li> <li>– методы проведения электрических измерений и</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные законы и методы расчета электрических цепей;</li> <li>– анализировать работу схем усилительных и преобразовательных устройств;</li> <li>– пользоваться я основными измерительными приборами.</li> </ul>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними);</li> <li>– навыками применения основных электротехнических законов для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;</li> <li>– навыками проведения электрических измерений с помощью основных измерительных приборов.</li> </ul>	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного собеседования: билеты

		основные измерительные приборы.			
--	--	---------------------------------	--	--	--

В рамках дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» частично формируются трудовые знания архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем в рамках трудовой функции С/11.6 «Выявление требований к ИС» профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам»

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час. Оч./оч -заоч	В т.ч. по семестрам	
	3 сем	4 сем	
<b>Формат изучения дисциплины</b>			
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>			
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>108</b>	<b>53</b>	<b>55</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>102</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	34/17	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.		
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>108</b>	<b>17</b>	<b>91</b>
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	7	5	2
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельный изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	67	12	55
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>			
Подготовка к зачёту, зачету с оценкой	34		34

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС <sup>1</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>2</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа										
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час								
<b>3 семестр</b>												
ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов ИПКС-1.1. Имеет навыки технического	<b>Раздел 1.</b> Линейные и нелинейные электрические цепи. Структура электрической цепи.											
	<b>Тема 1.1</b> Основные законы и методы расчета электрических цепей	3			0,5	Изучение [1] с.11-37, [2] с.12-59,						
	<b>Практическое занятие №1</b> Применение законов Ома и Кирхгофа для решения задач			2	0,5	Проработка лекционного материала Изучение [1] с.21-27	Работа в малых группах					
	<b>Практическое занятие №2</b> Применение метода контурных токов для решения задач			2	0,5	Проработка лекционного материала Изучение [1] с.27-28	Работа в малых группах					
	<b>Практическое занятие №3</b>			2	0,5	Проработка	Работа в малых группах					

<sup>1</sup> указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, например, 1.2 стр 56-72

<sup>2</sup> Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>1</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>2</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
расчета и анализа аппаратной, в т.ч. электронной, базы вычислительных систем.	Применение метода узловых потенциалов и метода двух узлов для решения задач					лекционного материала Изучение [1] с.28-30							
	<b>Практическое занятие №4</b> Контрольная работа			2	0,5	Проработка лекционного материала Изучение [1] с.11-37	Перекрестная проверка						
	<b>Практическое занятие №5</b> Применение метода наложения для решения задач			2	1	Проработка лекционного материала Изучение [1] с.21-27	Работа в малых группах						
	<b>Практическое занятие №6</b> Применение метода эквивалентного генератора для решения задач			2	0,5	Проработка лекционного материала Изучение [1] с.30-35	Работа в малых группах						
	<b>Тема 1.2</b> Электрические цепи однофазного синусоидального тока	2			0,5	Изучение [1] с.38-52, [2] с.95-100							
	<b>Практическое занятие № 7</b> Применение метода комплексных амплитуд для решения задач			2	1	Проработка лекционного материала Изучение [2] с.198-222	Работа в малых группах						
	<b>Лабораторная работа №1</b> Электрические цепи однофазного синусоидального тока		4		1	Изучение [1] с.38-52	Работа в малых группах						
	<b>Тема 1.3</b> Явления резонанса в	1			0,5	Изучение [2] с.75-193,							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>1</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>2</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	электрических цепях												
	<b>Тема 1.4 Четырехполюсники</b>	1			0,5	Изучение [3], с.111-125							
	<b>Практическое занятие № 8</b> Контрольная работа			2	0,5	Проработка лекционного материала	Перекрестная проверка						
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>			1	5								
	<b>Итого по 1 разделу</b>	7	4	17	13								
	<b>Раздел 2 Основы полупроводниковой электроники</b>												
	<b>Тема 2.1.</b> Физические основы полупроводниковой электроники.	3			0,5	[4] с.201-203							
	<b>Тема 2.2.</b> Контактные явления в полупроводниках	2			0,5	[4] с.201-203							
	<b>Тема 2.3.</b> Полупроводниковые диоды.	3			0,5	[4] с.203-212							
	<b>Лабораторная работа №2</b> Диоды		6		1	[4] с.201-212	Работа в малых группах						
	<b>Тема 2.4.</b> Биполярные транзисторы.	2			0,5	[4] с.214-217							
	<b>Лабораторная работа №3</b> Транзисторы		7		1	[4] с.214-217	Работа в малых группах						
	<b>Итого по разделу 2</b>	10	13	—	7								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	17	17	17	17								
<b>4 семестр</b>													
ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и	<b>Раздел 1.</b> Линейные и нелинейные электрические цепи. Структура электрической цепи.												
	<b>Практическое занятие № 1</b> Построение АЧХ и ФЧХ четырехполюсников			2		Проработка лекционного материала	Работа в малых группах						
	<b>Практическое занятие № 2</b> Делители			2		Проработка	Работа в малых группах						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>1</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>2</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов ИПКС-1.1. Имеет навыки технического расчета и анализа аппаратной, в т.ч. электронной, базы вычислительных систем.	напряжения				лекционного материала	группах							
	<b>Раздел 2</b> Основы полупроводниковой электроники												
	<b>Практическое занятие № 3,4</b> Физические основы полупроводниковой электроники – решение задач.			4		Проработка лекционного материала	Работа в малых группах						
	<b>Раздел 3</b> Схемотехника												
	<b>Тема 3.1</b> Расчет нелинейных электрических цепей	3				Проработка лекционного материала							
	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет нелинейных электрических цепей			2		Проработка лекционного материала	Работа в малых группах						
	<b>Тема 3.2</b> Аналоговые усилители	6				[4] с. 228-241, 247-249, 251-259							
	<b>Лабораторная работа №1</b> Транзисторные усилительные каскады		4			[4] с. 228-241, 251-259	Работа в малых группах						
	<b>Лабораторная работа №2</b> Функциональные устройства на операционных усилителях		5			[4] с. 247-249	Работа в малых группах						
	<b>Тема 3.3</b> Активные фильтры	2				[4] с. 266-267							
	<b>Тема 3.4</b> Выпрямители	2											
	<b>Лабораторная работа №3</b> Источники вторичного питания		4			[4] с. 296-311	Работа в малых группах						
	<b>Практическое занятие № 6</b> Одно- и двухполупериодные выпрямители			2		Проработка лекционного	Работа в малых группах						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>1</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>2</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
					материала								
<b>Практическое занятие № 7</b> Инвертор, повторитель. Контрольная работа			2		Проработка лекционного материала	Работа в малых группах; перекрестная проверка							
<b>Тема 3.5</b> Математическое описание логических устройств	4				[4] с. 313-325								
<b>Лабораторная работа №4</b> Импульсные устройства и логические элементы		4			[4] с. 327-341	Работа в малых группах							
<b>Практическое занятие № 8</b> Математическое описание логических устройств			2		Проработка лекционного материала [4] с. 313-325	Работа в малых группах							
<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>			1	2	[4] с. 313-325								
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	17	17	17	91									
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	34	34	34	108									

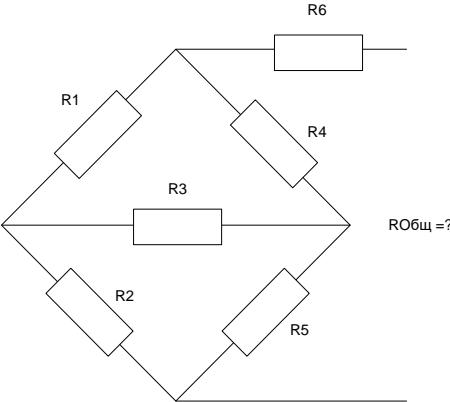
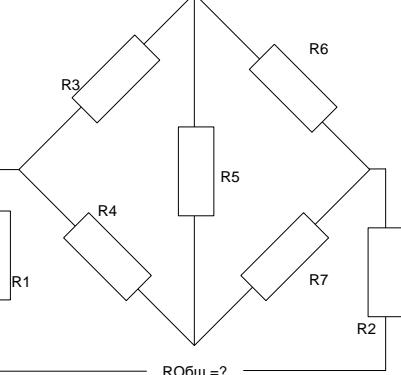
## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические и контрольные работы.

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Темы РГР:
  1. Решение задач на определение токов в линейных электрических цепях.
  2. Анализ прохождения периодических негармонических сигналов через четырехполюсник / Функции алгебры логики и их реализация.
- 2) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся. Промежуточный контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью электронного тестирования с открытыми и закрытыми вопросами в кафедральной системе тестирования на платформе «decadalab» ([http://www.decadalab.ru/sot/opentests\\_v3](http://www.decadalab.ru/sot/opentests_v3)). Тесты включает в себя от 30 до 47 вопросов, время прохождения тестов от 60 до 90 минут.
- 3) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль):  
Семестр 3:

Дать определение электрической цепи	Дать определение электрической схемы
Элемент электрической цепи это – ...	Источник электрической энергии это –...
Активное сопротивление	Реактивное сопротивление
Закон Ома для активного участка цепи	Закон Ома для замкнутой цепи
Вольтамперная характеристика	Линейная электрическая цепь
Линейные сопротивления	Нелинейные сопротивления
Источник ЭДС	Источник тока
Ветвь	Неразветвленная электрическая цепь
Устранимый узел	Неустранимый узел
Первый закон Кирхгофа	Второй закон Кирхгофа
Сколько уравнений строится по 2 ЗК	Сколько уравнений строится по 1 ЗК
Сколько всего уравнений строится по двум законам Кирхгофа для полного расчета цепи?	Как выбираются контуры для 2 ЗК
Каким образом выбираются контуры для МКТ	Независимые контуры - определение
Контурный ток	Контурное сопротивление
Взаимное сопротивление двух контуров (+как определять знак)	Контурная ЭДС
Контурное уравнение в общем виде	Узловое уравнение в общем виде
Узловая проводимость	Узловой ток
Для каких схем рационально применять МУП	Для каких схем рационально применять МКТ
Для каких схем применим МДУ?	Какое направление токов и ЭДС для МДУ принято за положительное
Основное уравнение МДУ (для напряжения)	Сколько частных схем строится при решении задачи МН
Порядок решения задачи МН	Принцип суперпозиции
Каким образом определяется внутреннее сопротивление эквивалентного генератора	Каким образом определяется ЭДС эквивалентного генератора в МЭГ

в МЭГ	
Для каких задач применим МЭГ	Условие согласования сопротивлений
последовательное соединение активных сопротивлений	параллельное соединение активных сопротивлений
преобразование звезды- треугольник	
Преобразовать схему и найти $R_{общ}$ , $R1=3$ , $R2=1$ , $R3=3$ , $R4=3$ , $R5=3$ , $R6=1$ , $R7=2$	Преобразовать схему и найти $R_{общ}$ , $R1=3$ , $R2=1$ , $R3=3$ , $R4=3$ , $R5=3$ , $R6=1$ , $R7=2$
	

Дать определение, указать обозначение, единицы измерения:	
Амплитуда, фаза	Период, угловая частота
Построить график синусоидально изменяющейся величины, отметить все 4 величины	
Среднее значение синусоидально изменяющейся величины [определение; формула]	действующее значение синусоидально изменяющейся величины [определение; формула]
Связь действующего и постоянного тока	Какое значение показывают приборы (среди способов представления синусоидально изменяющихся величин)
Комплексная амплитуда синусоидально изменяющейся величины [определение; формула]	Комплекс действующего значения синусоидально изменяющейся величины [определение; формула]
Индуктивность в цепи переменного тока [реальный, идеальный случай; схемы; векторные диаграммы; комплексные сопротивления]	Емкость в цепи переменного тока [реальный, идеальный случай; схемы; векторные диаграммы; комплексные сопротивления]
Полное комплексное сопротивление	Комплексная проводимость
Закон Ома для синусоидального тока	Закон Ома через комплексную проводимость
I Закон Кирхгофа в символической форме записи	II Закон Кирхгофа в символической форме записи
Активная мощность	Реактивная мощность
Определение резонанса	Условие возникновения повышенных частичных напряжений
В каком контуре возникает резонанс напряжений	Резонансная частота
Условие возникновения резонанса напряжений	Полная мощность
На какой теореме основан метод Эквивалентного генератора	В каком случае применяется метод эквивалентного генератора
Чтобы найти ЭДС эквивалентного генератора нужно: ...	Чтобы найти сопротивление эквивалентного генератора нужно ...
Для приведенной схемы, в которой нужно найти ток $I_1$ , сопротивление эквивалентного генератора равно...	Для приведенной схемы, в которой нужно найти ток $I_1$ , ЭДС эквивалентного генератора равно...

	$E=3$ $R1=1\ \Omega$ $R2=2\ \Omega$		$E=3$ $R1=1\ \Omega$ $R2=2\ \Omega$
Как обозначается мгновенное значение синусоидального тока?	Как обозначается действующее значение синусоидального тока?		
Как обозначается комплексная амплитуда синусоидального тока?	Как обозначается комплекс тока (комплекс действующего значения)?		
Дано мгновенное значение напряжения $u(t)=80 \sin(\omega t+15)$ . Записать комплекс действующего значения напряжения	Дано мгновенное значение напряжения $u(t)=80 \sin(\omega t+15)$ . Записать комплексную амплитуду напряжения		
Дана комплексная амплитуда напряжения $\dot{E} = 100 e^{20j}$ . Определите действующее значение ЭДС	Дана комплексная амплитуда напряжения $\dot{E} = 100 e^{20j}$ . Запишите выражение для мгновенного значения ЭДС, считая угловую частоту равной $\omega$ .		

#### 4 семестр:

Нелинейный элемент	Усилитель – это...?
динамическое сопротивление резистора	статистическое сопротивление резистора
Суть метода линеаризации	Суть метода кусочно-линейной аппроксимации
Суть метода эквивалентных преобразований	Суть метода пересечения характеристик
Состав усилителя (что включает в себя)	Классификация усилителей по виду усиливаемого сигнала
Классификация усилителей по типу усиливаемого сигнала	Классификация усилителей по диапазону усиливаемых частот
Классификация усилителей по виду нагрузки	амплитудная характеристика усилителя
ФЧХ усилителя	АЧХ усилителя
Полоса пропускания (показать на рисунке)	Переходная характеристика
Коэффициент усиления по току	Коэффициент усиления по напряжению
Что называется искажением сигналов в усилителе	Что такая выходная мощность усилителя
Нелинейные искажения; коэффициент нелинейных искажений	Линейные искажения (формулировка)
Обратная связь	Структурная схема усилителя, охваченного ОС
Отрицательная ОС (ООС)	положительная ОС (ПОС).
коэффициент усиления усилителя с положительной обратной связью	коэффициент усиления усилителя с отрицательной обратной связью
Как изменяется коэффициент усиления при введении ООС	Как изменяется коэффициент усиления при введении ПОС
Как влияет введение ПОС на полосу усиливаемых частот	Как влияет введение ООС на полосу усиливаемых частот?
Как влияет введение ООС на Коэффициент нелинейных искажений	Как влияет введение ПОС на Коэффициент нелинейных искажений
Как влияет введение ПОС на входное сопротивление	Как влияет введение ООС на входное сопротивление
Как влияет введение ООС на выходное сопротивление	Как влияет введение ПОС на выходное сопротивление
Как зависит Коэффициент усиления по напряжению от коэффициента транзистора и сопротивления нагрузки для усилительного каскада по схеме с общим эмиттером	Коэффициент усиления по мощности

Разность фаз между вх и вых напряжениями для усилительного каскада по схеме с общим эмиттером	Чем определяется рабочая точка на характеристике усилителя
Режим А работы усилителя	Режим В работы усилителя
Режим АВ работы усилителя	Режим С работы усилителя
Режим D работы усилителя	понятие «дрейф нуля».
основные способы стабилизации работы транзисторного каскада	термокомпенсация
параметрическая стабилизация	введение отрицательной обратной связи
Зарисовать схему усилительного каскада по схеме с общим коллектором	Основные характеристики эмиттерного повторителя
схема Дарлингтона	Дифференциальный усилитель
Эквивалентная схема дифференциального усилителя	Коэффициент усиления дифференциального усилителя
Что такое синфазные сигналы	Что характеризует коэффициент подавления синфазных помех
Влияние синфазных помех на идеальный дифференциальный усилитель	Как строятся многокаскадные усилители
Коэффициент усиления многокаскадного усилителя	Входное сопротивление многокаскадного усилителя
Выходное сопротивление многокаскадного усилителя	Усилители постоянного тока
Каковы коэффициент усиления и дрейф нуля у УПТ	УПТ прямого усиления
УПТ с преобразованием сигнала	Блок-схема УПТ с преобразованием сигнала

4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)

Семестр 3:

1. Линейные и нелинейные, разветвленные и неразветвленные электрические цепи.
2. Законы Ома для участка цепи.
3. Вольтамперные характеристики элементов электрических цепей
4. Источник ЭДС и источник тока.
5. Законы Кирхгофа
6. Метод контурных токов
7. Метод узловых потенциалов
8. Метод двух узлов
9. Принцип и метод наложения
10. Метод эквивалентного генератора
11. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины
12. Среднее и действующее значения синусоидально изменяющейся величины
13. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда
14. Комплекс действующего значения. Сложение и вычитание синусоидальных функций времени с помощью комплексной плоскости. Векторная диаграмма (с примером).
15. Синусоидальный ток в активных и реактивных сопротивлениях.
16. Индуктивность в цепи синусоидального тока
17. Емкость в цепи синусоидального тока
18. Основы символического метода расчета цепи синусоидального тока
19. Комплексное сопротивление. Закон Ома для цепи синусоидального тока.
20. Комплексная проводимость
21. Законы Кирхгофа в символической форме записи.
22. Построение векторных диаграмм электрических цепей.
23. Активная, реактивная и полная мощности
24. Явление резонанса в электрических цепях. (общие сведения)
25. Резонанс напряжений
26. Резонанс токов

27. Четырехполюсники
28. Частотные и фазовые характеристики четырёхполюсников.
29. Собственные полупроводники
30. Примесные полупроводники (n-типа)
31. Примесные полупроводники (p-типа)
32. Проводимость полупроводников
33. Электрический ток в полупроводниках
34. p-n переход
35. Прямое смещение p-n перехода
36. Обратное смещение p-n переход
37. Вольт-амперная характеристика p-n перехода
38. Инжекция и экстракция носителей зарядов
39. Пробой p-n перехода. Виды пробоев
40. Емкостные свойства p-n перехода
41. Полупроводниковые диоды
42. Высокочастотные диоды
43. Стабилитрон
44. Варикап
45. Диод с накоплением заряда
46. Переключение диода с прямого напряжения на обратное
47. Прохождение прямого импульса тока через диод
48. Туннельный диод
49. Биполярный транзистор
50. Динистор и тиристор.
51. Диоды Шоттки.

Семестр 4:

1. Расчет нелинейных электрических цепей. Метод линеаризации.
2. Расчет нелинейных электрических цепей. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
3. Расчет нелинейных электрических цепей. Методы эквивалентных преобразований
4. Расчет нелинейных электрических цепей. Метод пересечения характеристик.
5. Аналоговые усилители. Классификация.
6. Аналоговые усилители. Основные характеристики и параметры.
7. Обратная связь в усилителях.
8. Отрицательная обратная связь (ООС)
9. Влияние ОС на основные характеристики усилителя.
10. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером.
11. Основные режимы работы усилителя по схеме с общим эмиттером.
12. Методы стабилизации работы усилителя по схеме с общим эмиттером.
13. Усилительный каскад по схеме с общим коллектором.
14. Дифференциальный усилитель.
15. Многокаскадные усилители.
16. Усилители постоянного тока (УПТ).
17. Однополупериодная схема выпрямления .
18. Двухполупериодный выпрямитель.
19. Математическое описание цифровых устройств. Логические операции
20. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ.
21. Логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ
22. Способы записи ФАЛ
23. Построение ДНФ и КНФ для ФАЛ
24. Минимизация ФАЛ. Карты Вейча
25. Делители напряжения.
26. Операционные усилители.

27. Классификация операционных усилителей.
28. Активный фильтр.
29. Инвертор.
30. Эмиттерный повторитель.
31. Расчет коэффициента передачи четырехполюсника

## **5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Таблица 5 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено»	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено»	Оценка «хорошо» / «засчитено»	Оценка «отлично» / «засчитено»
ПКС-1. Способен разрабатывать и применять аппаратное и программное обеспечение информационно-телекоммуникационных систем различных видов	ИПКС-1.1. Имеет навыки технического расчета и анализа аппаратной, в т.ч. электронной, базы вычислительных систем.	<p>отсутствуют знания основных навыков технического расчета и анализа аппаратной, в т.ч. электронной, базы вычислительных систем; отсутствие понимания основ их работы; не знание основ работы усилительных и преобразовательных устройств; не умеет применять основные законы и методы расчета электрических цепей; не способен анализировать работу схем усилительных и преобразовательных устройств; не умеет пользоваться основными измерительными приборами. не владеет электротехнической терминологией; навыками применения основных электротехнических законов для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками проведения электрических измерений с помощью основных измерительных</p>	<p>показывает слабые знания основных электротехнических величин, понятий, законов, основных методов расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока характеристик и параметров полупроводниковых приборов; неуверенное знание основ их работы; неуверенное знание основ работы усилительных и преобразовательных устройств; методов проведения электрических измерений и основные измерительные приборы способен применять основные законы и методы расчета электрических цепей, но осуществляет решение с существенными ошибками; с трудом анализирует работу схем усилительных и преобразовательных устройств; плохо умеет использовать основными измерительными приборами. слабо владеет электротехнической терминологией; навыками</p>	<p>знает на достаточном уровне основные электротехнические величины, понятия, законы и методы расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока; основы работы основных полупроводниковых приборов, их характеристики и параметры; основы работы усилительных и преобразовательных устройств; методы проведения электрических измерений и основные измерительные приборы. способен применять основные законы и методы расчета электрических цепей, уверенно осуществляет решение по предложенному методу; уверенно анализирует работу схем усилительных и преобразовательных устройств; умеет уверенно пользоваться основными измерительными приборами. владеет на отличном уровне электротехнической терминологией; навыками применения основных электротехнических законов для расчета электрических цепей постоянного и</p>	

		приборов.	применения основных электротехнических законов для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками проведения электрических измерений с помощью основных измерительных приборов.	электротехнической терминологией; навыками применения основных электротехнических законов для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками проведения электрических измерений с помощью основных измерительных приборов.	переменного тока; навыками проведения электрических измерений с помощью основных измерительных приборов
--	--	-----------	---	--	---

Шкала оценивания для промежуточного контроля:

**Таблица 6 - Критерии оценивания при прохождении студентом промежуточного контроля**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1. *Миленина, С. А.* Электротехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/453208> (для авторизованных пользователей).
2. *Данилов, И. А.* Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09567-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/455749> (для авторизованных пользователей).
3. *Новожилов, О. П.* Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 403 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10677-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/456797> (для авторизованных пользователей).
4. *Миленина, С. А.* Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04525-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489302> (для авторизованных пользователей).

### **6.2. Справочно-библиографическая литература**

#### **6.2.1 Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:**

1. Федеральный портал. Российское образование. - <http://www.edu.ru/>- Режим доступа: свободный
2. Российский образовательный портал. - <http://www.school.edu.ru/default.asp>- Режим доступа: свободный

#### **6.2.2 Научно-техническая библиотека НГТУ**

1. Электронный каталог книг. <https://library.nntu.ru/MegaPro/Web/Home/About> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электронный каталог периодических изданий.  
<https://library.nntu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

#### **6.3.1 Методические рекомендации НГТУ:**

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

2. [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF) - Режим доступа: свободный
3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF) - Режим доступа: свободный
4. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF) - Режим доступа: свободный
5. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf) - Режим доступа: свободный

## **7. Информационное обеспечение дисциплины**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Галайдин, П. А. Электротехника : учебное пособие / П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 85 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122051> (дата обращения: 16.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электротехника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалев. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-3954-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152205> (дата обращения: 16.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168400> (дата обращения: 16.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

## **8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице **10** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «**Доступная среда**» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллектильного и индивидуального пользования</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## **9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	<b>6421</b>	Комплект	• Microsoft Windows 7 (подписка)

	<p>учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12</p>	<p>демонстрационного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> <li>Набор учебно-наглядных пособий</li> </ul>	<p>DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).</li> </ul>
	<p><b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Acer – 1 шт;</li> <li>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт..</li> </ul> <p>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> <li>Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</li> </ul>

## 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 % баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результата освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно

справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

## **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению расчетно-графической работы, требования к оформлению, порядок сдачи.

### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **10.6. Методические указания для выполнения РГР**

РГР выполняется по индивидуальным заданиям с использованием рекомендованной литературы, дополнительных источников, представленных в электронной образовательной среде ВУЗа и, при необходимости, программных средств (MathCad). РГР подготавливается в рукописном/печатном/электронном виде, защищается в рамках практических занятий и сдается преподавателю (на бумажном носителе или в электронном виде).

Критерии оценки РГР:

Оценка	Критерии
Неудовлетворительно	невыполнение РГР, неумение ориентироваться в своей работе, находить требуемые задания, пояснить каким методом была решена задача
Удовлетворительно	РГР выполнена с ошибками, студент ориентируется в своей работе, может пояснить каким методом решена та или иная задача, не уверенно поясняет суть методов, не может ответить на дополнительные вопросы
Хорошо	РГР выполнена без существенных ошибок, но с недочетами, студент хорошо ориентируется в своей работе, без труда поясняет используемые методы и законы, отвечает на большинство дополнительных вопросов
Отлично	РГР выполнена без ошибок и недочетов, студент отлично знает используемые методы и законы, уверенно отвечает на все дополнительные вопросы.

Темы РГР:

1. Методы расчета линейных цепей постоянного и переменного токов.
2. Четырехполюсники. / Минимизация функций алгебры логики.

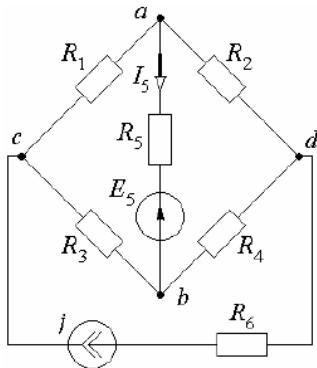
Конкретные задания по вариантам приведены в оценочных средствах дисциплины и хранятся на кафедре.

## 11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

### 11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

#### 11.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

1. Определить токи во всех ветвях методом контурных токов / узловых потенциалов / наложения / эквивалентного генератора (в зависимости от темы занятия) если известно, что  $j = 1 \text{ A}$ ;  $E_5 = 1 \text{ В}$ ;  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 3 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 4 \text{ Ом}$ ;  $R_5 = 0,6 \text{ Ом}$ ;  $R_6 = 3 \text{ Ом}$ :



#### 11.1.2. Типовые вопросы письменного опроса / электронного теста

Дать определение электрической цепи	Дать определение электрической схемы
Элемент электрической цепи это – ...	Источник электрической энергии это –...
Активное сопротивление	Реактивное сопротивление
Закон Ома для активного участка цепи	Закон Ома для замкнутой цепи
Вольтамперная характеристика	Линейная электрическая цепь
Линейные сопротивления	Нелинейные сопротивления
Источник ЭДС	Источник тока
Ветвь	Неразветвленная электрическая цепь
Устранимый узел	Неустранимый узел
Первый закон Кирхгофа	Второй закон Кирхгофа
Сколько уравнений строится по 2 ЗК	Сколько уравнений строится по 1 ЗК
Сколько всего уравнений строится по двум законам Кирхгофа для полного расчета цепи?	Как выбираются контуры для 2 ЗК
Каким образом выбираются контуры для МКТ	Независимые контуры - определение
Контурный ток	Контурное сопротивление
Взаимное сопротивление двух контуров (+как определять знак)	Контурная ЭДС
Контурное уравнение в общем виде	Узловое уравнение в общем виде
Узловая проводимость	Узловой ток
Для каких схем рационально применять МУП	Для каких схем рационально применять МКТ
Для каких схем применим МДУ?	Какое направление токов и ЭДС для МДУ принято за положительное
Основное уравнение МДУ (для напряжения)	Сколько частных схем строится при решении задачи МН
Порядок решения задачи МН	Принцип суперпозиции
Каким образом определяется внутреннее сопротивление эквивалентного генератора	Каким образом определяется ЭДС эквивалентного генератора в МЭГ

в МЭГ	
Для каких задач применим МЭГ	Условие согласования сопротивлений
последовательное соединение активных сопротивлений	параллельное соединение активных сопротивлений

Подробнее см. п.5.1

### 11.1.9. Типовые задания для контрольной работы

Тема: Законы Кирхгофа

Задание: Найти токи во всех ветвях, составив и решив систему уравнений по законам Кирхгофа:

Вариант 1	Вариант 2

$$R_1=R_4=3 \text{ (Ом)}; R_2=R_5=8 \text{ (Ом)}; R_3=2 \text{ (Ом)}; \\ E_1=8 \text{ В}; E_2=10 \text{ В}; J=0.2 \text{ А}$$

$$R_1=R_4=3 \text{ (Ом)}; R_2=R_5=8 \text{ (Ом)}; R_3=2 \text{ (Ом)}; \\ E_1=8 \text{ В}; E_2=10 \text{ В}; J=0.2 \text{ А}$$

Тема: Метод контурных токов

Задание: Найти токи во всех ветвях методом контурных токов:

Вариант 1	Вариант 2

$$R_1=R_3=R_5=R_7=R_9=6 \text{ (Ом)} \\ R_2=R_4=R_6=R_8=R_{10}=2 \text{ (Ом)} \\ E_1=8(B), E_2=10(B)$$

$$R_1=R_3=R_5=R_7=R_9=6 \text{ (Ом)} \\ R_2=R_4=R_6=R_8=R_{10}=2 \text{ (Ом)} \\ E_1=8(B), E_2=10(B)$$

Тема: Метод двух узлов

Задание: Найти токи во всех ветвях методом двух узлов:

Вариант 1	Вариант 2

$$R_1=R_2=R_5=2(\text{Ом}); R_3=4 \text{ (Ом)}; R_4=1 \text{ (Ом)} \\ E_1=16(\text{B}), E_2=4(\text{B}), I=1 \text{ (А)}$$

$$R_1=R_2=R_3=R_4=2(\text{Ом}); R_5 = R_6=4 \text{ (Ом)} \\ E_1=4(\text{B}), E_2=12(\text{B}) ; I=1 \text{ (А)}$$

## 11.1.11. Комплект типовых заданий для расчетно-графической работы

Семестр 3. РГР:

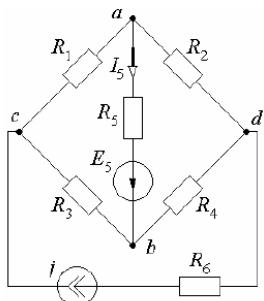
Задача 1 Составить систему уравнений для определения токов во всех ветвях с помощью законов Кирхгофа

Задача 2 Найти токи во всех ветвях методом контурных токов

Задача 3 Найти токи во всех ветвях методом узловых потенциалов

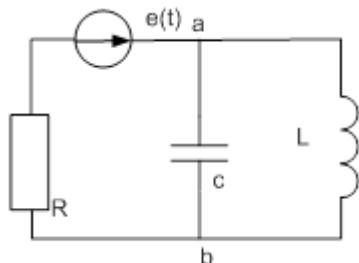
Задача 4 Найти токи во всех ветвях методом наложения

Задача 5 Найти ток  $I_5$  методом эквивалентного генератора



$$j = 1 \text{ A}; E_5 = 1 \text{ В}; R_1 = 1 \Omega; R_2 = 2 \Omega; R_3 = 3 \Omega; R_4 = 4 \Omega; R_5 = 0,6 \Omega; R_6 = 3 \Omega$$

Задача 6 Найти  $U_{ab}$  методом комплексных амплитуд и построить векторную диаграмму.

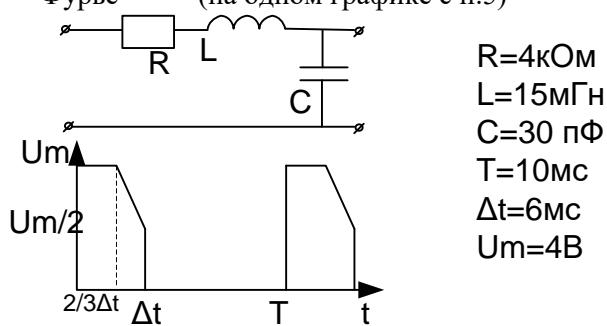


$$e(t) = 120 * \sin(\omega t + 35^\circ); L = 0,025 \text{ Гн}, C = 630 \text{ мкФ}, R = 6 \Omega, f = 50 \text{ Гц}.$$

Семестр 4. РГР (часть 1):

Задания:

1. Разложить данную функцию времени в ряд Фурье.
2. Изобразить амплитудный и фазовый спектры функции.
3. Построить векторную диаграмму для схемы четырехполюсника без учета выходных зажимов.
4. Найти комплексный коэффициент передачи четырехполюсника.
5. Изобразить графики амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристики четырехполюсника.
6. Определить напряжение четырехполюсника на выходе при воздействии на входе заданного сигнала. Изобразить графики выходного напряжения, используя первые 4 составляющие ряда Фурье (на одном графике с п.5)



Семестр 4. РГР (часть 2):

Задание:

1. Построить таблицу истинности для заданной в виде последовательности десятичных чисел функции 4х переменных.
2. Построить ДНФ и КНФ заданной функции.
3. Построить карту Вейча, провести на ней минимизацию заданной функции.
4. Записать СДНФ (минимизированную ДНФ).
5. Построить схему, соответствующую ДНФ.
6. Построить схему соответствующую СДНФ.

Задания по вариантам: Функция равна 1 при следующих значениях (в двоичном представлении):

1. 4, 6, 8, 10, 12, 14
2. 0, 2, 8, 10, 12, 14,
3. 4, 5, 6, 7, 12, 14
4. 1, 3, 9, 11, 13, 15
5. 0, 2, 4, 8, 10, 12
6. 1, 3, 5, 7, 9, 11
7. 9, 11, 12, 13, 14, 15
8. 1, 3, 10, 11, 13, 15
9. 2, 4, 6, 8, 10, 14
10. 1, 5, 7, 9, 13, 15
11. 3, 5, 7, 11, 13, 15
12. 0, 1, 4, 5, 8, 9
13. 0, 1, 5, 8, 9, 13
14. 1, 3, 4, 5, 12, 13
15. 1, 3, 7, 9, 11, 15
16. 1, 4, 5, 8, 9, 13
17. 0, 2, 8, 9, 10, 11
18. 0, 1, 3, 7, 12, 13

## **11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет (3 семестр) / зачет с оценкой (4 семестр)*.

Зачет состоит из практической и теоретической частей.

К практической части относится защита РГР. При своевременной сдаче компонентов РГР практическая часть зачета может быть оценена в соответствии с набранными за семестр баллами.

Теоретическая часть зачета состоит в устном ответе на вопрос по курсу и/или прохождении компьютерного тестирования на платформе «decadalab» ([http://www.decadalab.ru/sot/opentests\\_v3](http://www.decadalab.ru/sot/opentests_v3)).

### **Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
3 семестр: 191	<b>40</b>	<b>90 мин</b>
4 семестр: 86	<b>40</b>	<b>95 мин</b>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины на платформе «decadalab» ([http://www.decadalab.ru/sot/opentests\\_v3](http://www.decadalab.ru/sot/opentests_v3)).

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор института (*наименование*)

“ \_\_\_\_ ” 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

« \_\_\_\_\_ »

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} \_\_\_\_\_

Направленность: \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

Год начала подготовки: \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_

<sup>3</sup> а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20 \_\_\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« \_\_\_\_ » 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой (*наименование*) \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » 2021 г.

<sup>3</sup> Разработчик выбирает один из представленных вариантов