

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроснабжение  
наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 «Строительство»  
код, наименование – полностью

направленность (профиль/  
программа/специализация) «Промышленное и гражданское строительство»  
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

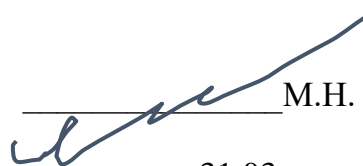
форма обучения: очно-заочная  
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 31.03 2023 г. № 02/23

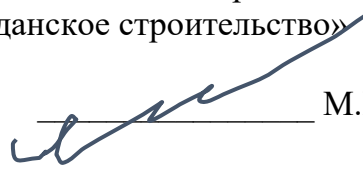
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ М.Н. Каракулов  
\_\_\_\_\_ 31.03 \_\_\_\_\_ 2023 г.

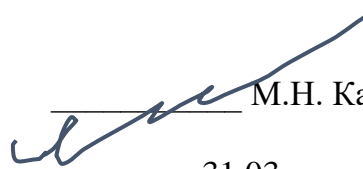
## **СОГЛАСОВАНО**

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

  
\_\_\_\_\_ М.Н. Каракулов  
\_\_\_\_\_ 31.03 \_\_\_\_\_ 2023 г.

Руководитель образовательной программы

  
\_\_\_\_\_ М.Н. Каракулов  
\_\_\_\_\_ 31.03 \_\_\_\_\_ 2023 г.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>	Система автоматизированного проектирования строительных конструкций
<b>Направление (специальность) подготовки</b>	08.03.01 Строительство
<b>Направленность (профиль/программа/специализация)</b>	Промышленное и гражданское строительство
<b>Место дисциплины</b>	Дисциплина по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. дисциплины (модули)
<b>Трудоемкость (з.е. / часы)</b>	3 з.е. / 108 часов
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины является владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	ПК-2. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
<b>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</b>	Интерфейс программы ArchiCAD; Создание геометрических объектов; Редактирование объектов; Текст и таблицы. Проставление размеров; Штриховки, градиенты, границы; Получение разрезов и фасадов из трехмерной модели; Визуализация трехмерных объектов
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** преподавания дисциплины является изложение основных методов и практических приемов расчета, анализа и моделирования параметров типовых электрических схем с использованием информационных технологий и современных программных средств.

**Задачи:** Изучение основ построения и работы электрических схем и систем автоматики. Изучение способов обеспечения минимальной потребляемой мощности и погрешности работы схем в различных режимах эксплуатации. Формирование у студента научного инженерного мышления.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

### 2.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п З	ЗНАНИЯ
1	базовых понятий и принципов проектирования схем для систем измерения и управления
2	основных представлений о параметрах и принципах работы схем электропитания и приводов
3	принципов расчета параметров простых электрических схем и систем электроснабжения

### 2.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	УМЕНИЯ
1	решать стандартные задачи по аналитическому расчету параметров электрических схем
2	анализировать вольтамперные характеристики и параметры электрических схем
3	применять программные средства на ЭВМ для моделирования и анализа параметров схем

### 2.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п Н	НАВЫКИ
1	применения информационных технологий и ПО построения и исследования схем
2	проведения измерений и анализа рабочих параметров элементов и схем
3	проектирования и аналитического расчета рабочих параметров цепей и схем
4	анализа рабочих параметров схем с учетом снижения потребляемой мощности

### 2.4. Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

	Компетенции	ЗНАНИЯ (№ из 3.1)	УМЕНИЯ (№ из 3.2)	НАВЫКИ (№ из 3.3)
ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях. ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности.	1, 2, 3	2, 3	1, 2, 4

ОПК-4	ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.	2, 3	1, 3	1, 3, 4
ОПК-6 ОПК-8 ОПК-9	ОПК-6.10. Определение основных параметров инженерных систем здания. ОПК-8.4. Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; ОПК-9.5. Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	1, 3	1, 2	2, 3

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Математика, Информатика, Информационные технологии, Инженерная и компьютерная графика

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Организация, планирование и управление в строительстве, Реконструкция и усиление зданий и сооружений / Реконструкция зданий, сооружений и застройки

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего Семестр	Виды учебной	Содержание самостоятельной работы
			работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	

		5	ЛЕК	ПРА К	ЛАБ	СРС	
1	<b>Линейные цепи постоянного тока</b> Основные понятия и законы электрической цепи. Свойства неразветвленной и разветвленной цепи. Линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа. Режимы работы источника с нагрузкой. Работа и мощность. Энергетический баланс.	5	1	-	2	12	
2	<b>Методы преобразования элементов и цепей:</b> Виды соединения элементов и определение эквивалента; Метод узловых напряжений и контурных токов Сведения об эквивалентном генераторе. Свойства и параметры пасс. четырехполюсника Свойства нелинейные элементы в электрической цепи.	5	1	-	2	12	
3	<b>Цепи синусоидального тока</b> Синусоидальный ток и способы его получения Гармонические сигналы и способы их описания Источники и приемники синусоидального тока Свойства R, L, C элементов в цепи переменного тока Комплексный метод расчета параметров.	5	1	-	2	12	
4	<b>4. Резонансные явления в электрической цепи</b> Последовательный и параллельный резонанс в цепи. Мощность цепи и коэффициент мощности потерь. Инверторы и конверторы, назначение и свойства. Законы коммутации и переходные процессы. Пассивные фильтры на R, L, C элементах.	5	1	-		12	
5	<b>Трехфазные цепи электропитания:</b> Электроснабжение. Свойства и параметры; Основные положения трехфазной системы; Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник. Свойства симметричной и несимметричной нагрузки. Мощность трехфазной системы питания.	5	2	-		12	
6	<b>Цепи с переменной магнитодвижущей силой.</b> Законы электромагнетизма и свойства магнитных цепей. Расчетные выражения для магнитных цепей. Трансформаторы; свойства и способы расчета параметров. Электрические машины постоянного и переменного тока. Способ оценки параметров электродвигатели.	5	2	-		14	
7	<b>Полупроводниковые элементы автоматики</b> Полупроводниковые элементы. Диоды и транзисторы. Свойства и параметры активного четырехполюсника. Свойства цепей обратной связи в схемах усилителей. Схемы усилителей и преобразователей в автоматике. Применение логических схем в строительной технике.	5	2	-		16	
	Тестовая система оценки	5	-	-	-		
						<b>90</b>	
	Зачет.		-	-	-	<b>2 (0,3 К Ч А )</b>	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого	<b>1 0 8</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>92</b>

#### 4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
-------	-------------------	--------------------------------	--------	--------	--------	-------------------------

1.	<p><b>1. Линейные цепи постоянного тока.</b> Основные понятия и свойства электрической цепи. Неразветвленные и разветвленные цепи. Линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа. Режимы работы источника с нагрузкой; Работа и мощность; энергетический баланс.</p> <p><b>2. Методы преобразования элементов и цепей:</b> Виды соединения элементов и определение эквивалента. Метод узловых напряжений и контурных токов. Сведения об эквивалентном генераторе. Свойства и параметры пасс. Четырехполюсника. Свойства нелинейные элементы в электрической цепи</p>	<p>ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.</p> <p>ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности.</p>	1, 2 3,	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	Защита лабораторных работ
	<p><b>3. Цепи синусоидального тока.</b> Синусоидальный ток и способы его получения. Гармонические сигналы и способы их описания. Источники и приемники синусоидального тока. Свойства R, L, C элементов в цепи переменного тока. Комплексный метод расчета параметров..</p> <p><b>4. Резонансные явления в электрической цепи</b> Исследовательский и параллельный резонанс в цепи. Мощность цепи и коэффициент мощности потерь. Инверторы и конверторы, назначение и свойства. Законы</p>	<p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению</p>	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4,	тест

<p>оммутации и переходные процессы. Пассивные фильтры на R, L, C элементах</p>	<p>инженерных изысканий в строительстве.</p>				
<p><b>5. Трехфазные цепи электропитания:</b>  Электроснабжение. Свойства и параметры. Основные положения трехфазной системы; Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник. Свойства симметричной и несимметричной нагрузки. Мощность трехфазной системы питания.</p> <p><b>6. Цепи с переменной магнитодвижущей силой.</b>  Законы электромагнетизма и свойства магнитных цепей. Расчетные выражения для магнитных цепей. Трансформаторы; свойства и способы расчета параметров. Электрические машины постоянного и переменного тока. Способ оценки параметров электродвигатели.</p>	<p>ОПК-6.10. Определение основных параметров инженерных систем здания. ОПК-8.4. Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; ОПК-9.5. Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>	
<p><b>7. Полупроводниковые элементы автоматики</b>  Полупроводниковые элементы. Диоды и транзисторы. Свойства и параметры активного четырехполюсника. Свойства цепей обратной связи в схемах усилителей. Схемы усилителей и преобразователей в автоматике. Применение логических схем в строительной технике.</p>	<p>ОПК-6.10. Определение основных параметров инженерных систем здания. ОПК-8.4. Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; ОПК-9.5. Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>	<p>текущий контроль выполнения заданий</p>



#### 4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Линейные цепи постоянного тока.	1
2.	2	Методы преобразования элементов и цепей:	1
3.	3	Цепи синусоидального тока.	1
4.	4	Резонансные явления в электрической цепи	1
5.	5	Трехфазные цепи электропитания:	2
6.	6	Цепи с переменной магнитодвижущей силой.	2
7.	7	Полупроводниковые элементы автоматики	2
	<b>Всего</b>		<b>10</b>

#### 4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### 4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Анализ параметров разветвленные линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа	2
2.	2	Анализ параметров неразветвленной цепи с источником синусоидального тока	2
3.	3	Анализ параметров разветвленной цепи с источником синусоидального тока	2
9.	<b>Всего</b>		<b>6</b>

#### 5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся (*формы текущего контроля приводятся согласно таблице 4.2.*):

- защита лабораторных работ,
- текущий контроль выполнения заданий
- тест

Примечание: Оценочные средства (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

##### а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Сундуков В. И. <b>Общая электротехника и основы электроснабжения</b> [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — 978-5-7829-0538-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73311.html">http://www.iprbookshop.ru/73311.html</a> .	2017
2	Белоусов А.В. <b>Электротехника и электроника</b> : учебное пособие / А.В. Белоусов. – Белгород: Белгородский ГТУ им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. – 185 с. – 2227-8397. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66690.html">http://www.iprbookshop.ru/66690.html</a> .	2015

3	<b>Электротехника и электроника.</b> Учебник. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/7755.html">http://www.iprbookshop.ru/7755.html</a> .	2011
4	Общая электротехника и основы промышленной электроники: Учебное пособие /Г.Г.Рекус.-М.: Высш.школа, 2008.-654с.	2008
5	Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями: Учебное пособие /Г.Г.Рекус.-М.: Высш.школа, 2008.-343с.	2008

#### **б) Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Ермуратский П.В. Электротехника и электроника. — Саратов: Профобразование, 2017. – 416 с. – 978-5-4488-0135-8. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63963.html">http://www.iprbookshop.ru/63963.html</a> .	2017
2	Лаппи Ф.Э. Минимальный курс электротехники и электроники. Часть 1. Основные элементы электротехники и электроники: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 112 с. – 978-5-7782-2426-1. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45112.html">http://www.iprbookshop.ru/45112.html</a> .	2014
3	Теоретические основы электротехники. Часть 1. Лабораторный практикум. Семенова Н.Г., Ушакова Н.Ю., Доброжанова Н.И. Учебно-методическое пособие, 2013. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30130.html">http://www.iprbookshop.ru/30130.html</a>	2013

#### **в) методические указания**

1. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электротехника». Изд-во ИжГТУ, 2017.– 60 с.
2. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электроника». Изд-во ИжГТУ, 2017.– 62 с.
3. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу “Электротехника и электроника”, раздел «Электротехника». Изд-во ИжГТУ, 2017. –58с.
4. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу “Электротехника и электроника”, раздел «Электроника». Изд-во ИжГТУ, 2017. –60с.
5. Святский М.А. Моделирование и анализ электронных схем автоматики с использованием ПО EWB, МС. Учебно-методическое пособие. Практический курс. Изд-во ИжГТУ, 2016. – 60 с.

#### **г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

#### **д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)
2. Doctor Web (лицензионное ПО)

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, ноутбук).

## 2. Лабораторные работы.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №406: оборудование - комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска.

Системный блок Gigabyte GA-H61M-D2-B3 – 14 шт.

Монитор - 18.5" TFT Philips 192 EL2SB 5ms – 14шт.

(ауд №220, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1, Этаж 2)

## 3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.№ 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психологомедико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

## Оценочные средства

по дисциплине

Электротехника и электроснабжение

наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 Строительство \_\_\_\_\_

код, наименование – полностью

направленность (профиль/

программа/специализация) «Промышленное и гражданское строительство»

наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат \_\_\_\_\_

*удалить ненужные варианты*

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

## Оценочные средства

### 1. Оценочные средства

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<p><b>1. Линейные цепи постоянного тока.</b> Основные понятия и свойства электрической цепи. Неразветвленные и разветвленные цепи. Линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа. Режимы работы источника с нагрузкой; Работа и мощность; энергетический баланс.</p> <p><b>2. Методы преобразования элементов и цепей:</b> Виды соединения элементов и определение эквивалента. Метод узловых напряжений и контурных токов. Сведения об эквивалентном генераторе. Свойства и параметры пасс. Четырехполюсника. Свойства нелинейные элементы в электрической цепи</p>	<p>ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.</p> <p>ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности.</p>	Защита лабораторных работ
2	<p><b>3. Цепи синусоидального тока.</b> Синусоидальный ток и способы его получения. Гармонические сигналы и способы их описания. Источники и приемники синусоидального тока. Свойства R, L, C элементов в цепи переменного тока. Комплексный метод расчета параметров..</p> <p><b>4. Резонансные явления в электрической цепи</b> Последовательный и параллельный резонанс в цепи. Мощность цепи и коэффициент мощности потерь. Инверторы и конверторы, назначение и свойства. Законы коммутации и переходные процессы. Пассивные фильтры на R, L, C элементах</p>	<p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.</p>	тест
3	<p><b>5. Трехфазные цепи электропитания:</b> Электроснабжение. Свойства и параметры. Основные положения трехфазной системы; Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник. Свойства</p>	<p>ОПК-6.10. Определение основных параметров инженерных систем здания.</p> <p>ОПК-8.4. Контроль соблюдения</p>	

	<p>симметричной и несимметричной нагрузки. Мощность трехфазной системы питания.</p> <p><b>6. Цепи с переменной магнитодвижущей силой.</b>          Законы электромагнетизма и свойства магнитных цепей.          Расчетные выражения для магнитных цепей.          Трансформаторы; свойства и способы расчета параметров.          Электрические машины постоянного и переменного тока.          Способ оценки параметров электродвигателя.</p>	<p>требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; ОПК-9.5. Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве</p>	
4	<p><b>7. Полупроводниковые элементы автоматики</b>          Полупроводниковые элементы. Диоды и транзисторы. Свойства и параметры активного четырехполюсника. Свойства цепей обратной связи в схемах усилителей. Схемы усилителей и преобразователей в автоматике. Применение логических схем в строительной технике.</p>	<p>ОПК-6.10. Определение основных параметров инженерных систем здания. ОПК-8.4. Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; ОПК-9.5. Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве</p>	<p>текущий контроль выполнения заданий</p>
5	Зачет		<p>Вопросы к зачету</p>

### Типовые задания для оценивания формирования компетенций

**Наименование:** зачет

**Перечень вопросов для проведения зачета:**

1. Линейные цепи с источниками постоянного тока.
  - 1.1. Основные понятия и законы электрической цепи.
  - 1.2. Свойства неразветвленных и разветвленных цепей.
  - 1.3. Линейные цепи. Законы Ома и Кирхгофа.
  - 1.4. Режимы работы источника с нагрузкой.
  - 1.5. Работа и мощность. Энергетический баланс.
2. Методы преобразования элементов и цепей.
  - 2.1. Виды соединений элементов и определение эквивалента
  - 2.2. Метод узловых напряжений и метод контурных токов.
  - 2.3. Сведения об эквивалентном генераторе
  - 2.4. Свойства и параметры пассивного четырехполюсника.
  - 2.5. Свойства нелинейных элементов в электрической цепи.
3. Цепи синусоидального тока
  - 3.1. Синусоидальный ток и способы его получения.
  - 3.2. Гармонические сигналы и способы их описания.

- 3.3. Источники и приемники синусоидального тока.
- 3.4. Свойства  $R$ ,  $L$ ,  $C$  элементов в цепи переменного тока
- 3.5. Комплексный метод оценки параметров цепей.
  
- 4. Резонансные явления в цепи синусоидального тока
  - 4.1. Последовательный и параллельный резонанс в цепи.
  - 4.2. Мощность цепи и коэффициент мощности потерь.
  - 4.3. Инверторы и конверторы, назначение и свойства.
  - 4.4. Законы коммутации и переходные процессы.
  - 4.5. Пассивные фильтры на  $R$ ,  $L$ ,  $C$ , элементах
  
- 5. Трехфазные цепи электропитания
  - 5.1. Электроснабжение. Свойства и параметры.
  - 5.2. Основные положения трехфазной системы питания.
  - 5.3. Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник.
  - 5.4. Свойства симметричной и несимметричной нагрузки.
  - 5.5. Мощность трехфазной системы питания.
  
- 6. Цепи с переменной магнитодвижущей силой
  - 6.1. Законы электромагнетизма и свойства магнитных цепей.
  - 6.2. Расчетные соотношения для магнитных цепей.
  - 6.3. Трансформаторы, свойства и способы расчета параметров.
  - 6.4. Электрические машины постоянного и переменного тока.
  - 6.5. Способ оценки параметров электрических двигателей.
  
- 7. Полупроводниковые элементы автоматики:
  - 7.1. Полупроводниковые элементы. Диоды и транзисторы.
  - 7.2. Свойства и параметры активного четырехполюсника.
  - 7.3. Свойства цепей обратной связи в схемах усилителей.
  - 7.4. Схемы усилителей и преобразователей в автоматике.
  - 7.5. Применение логических схем в строительной технике.

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

**Наименование:** текущий контроль выполнения заданий

**Представление в ФОС:** набор вопросов

**Варианты вопросов:**

**Линейные цепи с источниками постоянного тока.**

Основные понятия и законы электрической цепи.

Неразветвленные и разветвленные цепи.

Линейные цепи. Законы Ома и Кирхгофа.

Режимы работы источника с нагрузкой.

Работа и мощность. Баланс мощностей.

**Методы эквивалентных преобразований**

Виды соединения элементов и определение эквивалента.

Свойства и отличия источника ЭДС от источника тока.

Свойства, параметры и назначение элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$  в цепи постоянного тока

Свойства и параметры пассивного четырехполюсника.

Свойства нелинейных элементов в электрической цепи.

**Цепи синусоидального тока**

Синусоидальный ток и способы его получения.

Гармонические сигналы и способы их описания.  
Источники и приемники синусоидального тока.  
Свойства R, L, C элементов в цепи переменного тока  
Комплексный метод оценки параметров цепей.

### **Резонансные явления в цепи синусоидального тока**

Последовательный и параллельный резонанс в цепи.  
Мощность цепи и коэффициент мощности потерь.  
Инверторы и конверторы, назначение и свойства.  
Законы коммутации и переходные процессы.  
Пассивные фильтры на R, L, C элементах

### **Трехфазные цепи электропитания**

Электроснабжение поселений и предприятий. Свойства и параметры.  
Основные положения трехфазной системы питания.  
Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник.  
Свойства симметричной и несимметричной нагрузки.  
Мощность трехфазной системы питания.

### **Цепи с переменной магнитодвижущей силой**

Законы электромагнетизма и свойства магнитных цепей.  
Расчетные соотношения для магнитных цепей.  
Трансформаторы, свойства и способы расчета параметров.  
Электрические машины постоянного и переменного тока.  
Способ оценки параметров электрических двигателей.

### **Полупроводниковые элементы автоматики:**

Полупроводниковые элементы. Диоды и транзисторы.  
Свойства и параметры активного четырехполосника.  
Свойства цепей обратной связи в схемах усилителей  
Схемы усилителей и преобразователей в автоматике.  
Применение логических схем в строительной технике.

#### ***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

**Наименование:** защита лабораторных работ

**Представление в ФОС:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

**Варианты заданий:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

#### **Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** тест

**Представление в ФОС:** вопросы к тесту

#### **Варианты заданий:**

**1. Электрическая цепь это.....**

- a) набор элементов объединенных в единую замкнутую цепь?
- b) схема содержащая элементы для преобразования электрической энергии?



- c) совокупность пассивных элементов предназначенных для усиления сигнала?
- d) набор активных элементов соединенных последовательно в единую цепь?

**2. Частота синусоидального сигнала это.....**

- a) число периодов в единицу времени? c) число колебаний импульса за секунду?
- b) число импульсов за период? d) число полных колебаний в единицу времени?

**3. ЭДС это.....**

- c) электронный датчик силы? b) электронный датчик сигналов?
- c) электродвижущая сила? d) электрический диод селеновый?

**4. Понятие ВАХ электрической цепи это.....**

- a) график зависимости тока от напряжения в пассивной цепи?
- b) характеристика, описывающая зависимость тока от напряжения?
- c) функция, описывающая вебер амперную характеристику генератора?
- d) зависимость вебер амперной характеристики индуктивной катушки ?

**5. Законы Ома применяют для:**

- a) определения периода гармонического сигнала?
- b) определения пассивного сопротивления активного элемента?
- c) определения тока в цепи с несколькими источниками?
- d) определения активного сопротивления реактивного элемента?

**6. Законы Кирхгофа применяют для:**

- a) анализа разности напряжений и токов в активной цепи?
- b) анализа токов и напряжений в разветвленной схеме?
- c) описания функций R, L, C элементов? d) анализа функций источника ЭДС?

**7. Метод контурных токов в сложной схеме используют для:**

- a) расчета токов в контуре, где наблюдается фазовый сдвиг?
- b) расчета сопротивлений и токов в исследуемой цепи?
- c) анализа токов в нелинейных контурах?
- d) анализа токов в контурах, содержащих реактивные элементы?

**8. Условие передачи максимальной мощности возникает когда:**

- a) сопротивление источника меньше сопротивления нагрузки?
- b) сопротивление источника больше сопротивления нагрузки?
- c) сопротивление источника равно сопротивлению нагрузки?
- d) в нагрузке КПД  $\eta = 100\%$ ?

**9. Чем характеризуется поведение нелинейных элементов в цепи:**

- a) крутизной фазо-частотной характеристики?
- b) спадом амплитудно-частотной характеристики?
- c) зависимостью  $R = f(I, U)$ ? d) зависимостью  $f = f(T, R)$ ?

**10. Законы коммутации рассматривают:**

- a) возникновение помех в цепи с несколькими источниками синусоидальной ЭДС?
- b) переходные процессы, возникающие в цепи в режиме короткого замыкания?
- c) помехи, возникающие в цепи в режиме холостого хода?
- d) переходные процессы, возникающие в цепи при включении или отключении нагрузки?

**11. Электрическая цепь Sin - ного тока с R элементом обладает одним из свойств:**

- a) амплитуда тока опережает амплитуду напряжения на угол  $60^0$  ?
- b) амплитуде напряжения опережает амплитуду тока на угол  $90^0$  ?
- c) амплитуда напряжение меньше амплитуды тока в  $\sqrt{2}$  раз?
- d) амплитуды тока и напряжения не имеют фазового сдвига?

**12. Индуктивный L элемент в цепи переменного тока обладает свойством:**

- a) опережения амплитуды тока и отставания амплитуды напряжения?
- b) запасть энергию при снижении реактивного сопротивления?

- с) опережения амплитуды напряжения и отставания амплитуды тока?
- д) преобразовывать напряжение в ток?

**13. Емкостный С элемент в цепи переменного тока обладает свойством:**

- а) опережения амплитуды тока и отставания амплитуды напряжения?
- б) опережения амплитуды напряжения и отставания амплитуды тока?
- с) запастись энергией при увеличении реактивного сопротивления?
- д) преобразовывать ток в напряжение?

**14. Колебательный контур:**

- а) цепь, содержащая линейные и нелинейные активные элементы?
- б) электрическая цепь, содержащая источник ЭДС и источник тока?
- с) электрическая цепь, содержащая элементы R, C, L?
- д) электрическая цепь, содержащая активные симметричные элементы?

**15. Условие резонанса тока наблюдается:**

- а) в схеме последовательного колебательного контура?
- б) в цепи постоянного тока содержащей контур из элементов R, C, E?
- с) в цепи постоянного тока содержащей контур из элементов R, L, E?
- д) в схеме параллельного колебательного контура?

**16. Условие резонанса напряжений наблюдается:**

- а) в схеме последовательного колебательного контура?
- б) в схеме параллельного колебательного контура?
- с) в цепи синусоидального тока содержащей элементы R, C ?
- д) в цепи синусоидального тока содержащей элементы R и L ?

**17. Что отражает параметр “ $\cos \varphi \rightarrow 1$ ” в цепи переменного тока:**

- а) снижение сопротивления нагрузке в цепи?    б) снижение КПД в цепи?
- с) увеличение мощности в источнике?    д) снижение мощности потерь?

**3-й – 4-й разделы дисциплины: «Общая электротехника и электроснабжение»**

**18. Соединение приемников энергии по схеме звезда:**

- а) требует устанавливать в нейтральном проводе предохранитель?
- б) распространено для подключения несимметричной и симметричной нагрузки?
- с) требует обязательного подключения нулевого провода большего сечения?
- д) распространено для подключения только симметричной активной нагрузки?

**19. Соединение приемников энергии по схеме треугольник:**

- а) распространено для подключения только несимметричной активной нагрузки?
- б) требует подключения нейтрального провода с предохранителем?
- с) распространено для подключения активной и реактивной нагрузки?
- д) требует обязательное подключение нулевого провода большего сечения?

**20. При замене схемы звезда на эквивалентную схему треугольник необходимо:**

- а) сопротивления нагрузок в схеме пропорционально уменьшить в  $\sqrt{3}$  раз?
- б) сопротивления нагрузок в схеме пропорционально увеличить в три раза?
- с) сопротивления нагрузок в схеме оставить неизменными?
- д) сопротивления нагрузок в схеме пропорционально уменьшить в три раза?

**21. Выбрать условие для оценки суммарной активной мощности в 3-х фазной цепи:**

- а)  $W = 3 \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos \varphi$ ?    б)  $Q = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos \varphi$ ?    с)  $P = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos \varphi$ ?    д)  $S = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \sin \varphi$ ?

**22. Выбрать условие оценки суммарной реактивной мощности в 3-х фазной цепи:**

- а)  $P = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Ф}} \cdot I_{\text{Ф}} \cdot \cos \varphi$ ?    б)  $W = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Ф}} \cdot I_{\text{Ф}} \cdot \sin \varphi$ ?    с)  $Q = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \sin \varphi$ ?    д)  $S = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos \varphi$ ?

**23. Выбрать условие для оценки суммарной полной мощности в 3-х фазной цепи:**

- а)  $S = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}}$ ?    б)  $Q = 3 \cdot U_{\text{Ф}} \cdot I_{\text{Ф}} \cdot \sin \varphi$ ?    с)  $W = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos \varphi$ ?    д)  $P = 3 \cdot U_{\text{Ф}} \cdot I_{\text{Ф}}$ ?

**24. Одно из свойств активного четырехполюсника:**

- а) Коэффициент передачи  $K = 1$ ?    б) Коэффициент передачи  $K > 1$ ?
- с) У четырехполюсника  $R_{\text{ВЫХ}} \rightarrow R_{\text{ВХ}}$ ?    д) У четырехполюсника  $R_{\text{ВХ}} < R_{\text{ВЫХ}}$ ?

**25. Назначение схемы выпрямителя:**

- а) формирование задержки сигнала в нагрузке?

- b) формирование сдвига фаз между напряжением и током в нагрузке?  
 c) получение постоянного напряжения или тока в нагрузке?  
 d) получение постоянной длительности сигнала в нагрузке?
- 26. Один из электродов биполярного транзистора:**  
 a) ингибитор? b) исход? c) база? d) инжектор?
- 27. Один из электродов диода:**  
 a) сетка? b) катод? c) сток? d) исток?
- 28. Один из режимов работы транзистора:**  
 a) пассивный? b) инверсный? c) управляемый? d) активный?
- 29. Одно из свойств биполярного транзистора:**  
 a) изменение проводимости перехода? b) изменение направления тока?  
 c) изменение тока в канале (I<sub>б.кан</sub>)? d) изменение тока отсечки на эмиттере?
- 30. Класс усилителей на транзисторах:**  
 a) класс АВ; б) класс ВС; с) класс АС; d) класс СА;
- 31. Одно из свойств ООС в схеме усилителя:**  
 a) увеличение коэффициента усиления? b) уменьшение коэффициента мощности потерь?  
 c) ограничение общего коэффициента усиления схемы?  
 d) снижение входного и выходного сопротивления схемы?
- 32. Активный фильтр низкой частоты - это:**  
 a) усилитель с резисторами в цепи ПОС? d) усилитель интегрирующий?  
 b) усилитель инвертирующий? c) усилитель постоянного тока?
- 33. Активный фильтр высокой частоты - это:**  
 a) усилитель с RC цепью на входе? b) усилитель неинвертирующий?  
 c) усилитель дифференцирующий? d) усилитель с диодом в цепи обратной связи?
- 34. ПИД-регулятор используют для :**  
 a) увеличения скорости работы? b) стабилизации коэффициента усиления?  
 c) увеличения точности регулирования? d) стабилизации времени регулирования ?

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**2. Критерии и шкалы оценивания:**

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимися все контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
2	Защита лабораторных работ	42	64
3	текущий контроль выполнения заданий	22	32
	Итого	64	96

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<b>Наименование, обозначение</b>	<b>Показатели выставления минимального количества баллов</b>
Защита лабораторных работ	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала.
текущий контроль выполнения заданий	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<b>Оценка</b>	<b>Набрано баллов</b>
«зачтено»	64-96
«не зачтено»	Менее 64

Если сумма набранных баллов менее 64 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 64 до 96 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение