

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
 (ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Электротехника и электроника

для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю: Технология машиностроения

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
<b>Контактные занятия (всего)</b>	112	64	48		
В том числе:	-	-	-		
Лекции	48	32	16		
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16		
Семинары (С)	-	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	104	44	60		
В том числе:	-	-	-		
Курсовой проект (работа)	-	-	-		
Расчетно-графические работы	-	-	-		
Реферат	-	-	-		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-	-		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен		
Общая трудоемкость	час зач. ед.	216 6	108 3	108 3	

Кафедра – Ракетостроение

Составители – Святский Михаил Александрович, к.т.н., доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры


Протокол от « 25 » 05.2020 № 9

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»

  
\_\_\_\_\_  
« 25 » 05 2020 г. Ф.А. Уразбахтин


### СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль – Технология машиностроения

  
\_\_\_\_\_  
« 25 » 05 2020 г. А.Н. Шельпяков

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_  
« 25 » 05 2020 г. Соловьева Л.Н.



## АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Название дисциплины</b>		<b>Электротехника и электроника</b>					
<b>Номер</b>		83	<i>Академический год</i>		2018/2019	<i>Семестр</i>	3,4
<b>Кафедра</b>		Ракето-строение	<i>Программа</i>		15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), профиль - «Технология машиностроения»		
<b>Составитель</b>		Святский М.А., к.т.н., доцент					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> получение обучающимися фундаментальных понятий, основ и практических приемов, и методов расчета и анализа параметров элементов и звеньев электрических цепей.</p> <p>Сформировать у студента инженерное мышление.</p> <p><b>Задачи:</b> усвоить основные физические законы и приобрести знания о принципах расчета и работе электрических схем, привитие устойчивых навыков использования современных методов и средств проектирования и расчета; научить решать технические задачи проектирования, изготовления, настройки и эксплуатации схем и устройств на практике.</p> <p><b>Знания:</b> - базовые понятия и принципы проектирования схем для систем измерения и управления; основные представления о параметрах и принципах работы электрических схем; принципы аналитического расчета простых электрических схем и систем электропитания</p> <p><b>Умения:</b> решать стандартные задачи по аналитическому расчету параметров схем; анализировать статические и динамические характеристики и параметры электрических схем; применять программные средства на ЭВМ для моделирования и анализа параметров схем.</p> <p><b>Навыки:</b> применения информационных технологий и ПО построения и исследования схем; проведения измерений и анализа параметров элементов и схем; проектирования и аналитического расчета параметров цепей и схем; проведения анализа рабочих параметров схем с учетом снижения потребляемой мощности.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> неразветвленные и разветвленные цепи постоянного и переменного тока; резонансные явления в электрической цепи; свойства и параметры трехфазных цепей; анализ параметров магнитные цепи (трансформаторы и двигатели); комплексный метод оценки параметров электрических цепей с сосредоточенными параметрами.</p> <p><b>Практические занятия:</b> выполнение расчетно-графических работ по оценке параметров элементов и цепей и построение их переходных и передаточных ВА и АЧ характеристик</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> исследование вольтамперных (ВА) цепей постоянного тока, а также исследование ВА и амплитудно-частотных (АЧ) характеристик элементов и параметров электрических цепей переменного тока, с учетом моделирования в программах MS и EWB.</p>					
<b>Основная литература</b>		<p>1. Электротехника и электроника. Учебник. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П. 2011. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/7755.html">http://www.iprbookshop.ru/7755.html</a>.</p> <p>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>.</p> <p>3. Губина И.А. Инженерные расчеты в электронике. Учебно-методическое пособие. 2014 г.. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/27197.html">http://www.iprbookshop.ru/27197.html</a></p>					
<b>Технические средства</b>		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.					
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>					
<b>Общекультурные</b>		ОК-5 способность к самоорганизации и самообразованию.					
<b>Обще профессиональные</b>		<p>ОПК-3 способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-5 способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p>					
<b>Зачетных единиц</b>	6	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	
		Всего часов - 216	48	32	32	104	
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки - «зачтено»; «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям, зачету/экзамену; выполнение заданий СР	
<b>формы</b>	Зачет, Экзамен	нет					
Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины			Физика, Высшая математика, Химия				

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целями** 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;
- 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;
- воспитание научного подхода к постановке и решению технических задач и приобщение к общей технической культуре будущего инженера.

**Задачи** дисциплины:

- усвоить основные физические законы и приобрести знания о принципах расчета и работе электрических схем,
- привитие устойчивых навыков использования современных методов и средств проектирования и расчета;
- научить решать технические задачи проектирования, изготовления, настройки и эксплуатации схем и устройств на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- базовые понятия и принципы проектирования схем для систем измерения и управления;
- основные представления о параметрах и принципах работы электрических схем;
- принципы аналитического расчета параметров схем и систем электропитания.

**уметь:**

- решать стандартные задачи по аналитическому расчету параметров электрических схем;
- анализировать статические и динамические характеристики и параметры схем;
- применять программные средства на ЭВМ для моделирования параметров схем.

**владеть:**

- навыками применения информационных технологий и ПО построения и исследования схем;
- навыками проведения измерений и корректировки рабочих параметров элементов и схем;
- навыками проектирования и аналитического расчета рабочих параметров цепей и схем;
- навыками анализа рабочих параметров схем с учетом снижения потребляемой мощности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части Блок 1. Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;
- основные понятия и принципы ведения аналитического расчета различной сложности;
- свойства систем при статическом и динамическом режиме ее работы или состояния;
- базовые понятия и знания «математики», «физики».

**уметь:**

- проводить опыты и измерения параметров элементов при проведении лабораторных работ;
- составлять отчеты, таблицы и графики функций при выполнении исследований;
- применять информационные технологии и программы при моделировании процессов;

**владеть:**

- навыками безопасной работы при проведении экспериментов и исследовательских задач;
- навыками проектирования и аналитического расчета параметров несложных систем;
- навыками работы со справочной литературой и технической документацией.

Изучение курса базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Высшая математика, Физика. Химия.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

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

№ п/п	Знания
1	базовых понятий и принципов проектирования схем для систем измерения и управления
2	основных представления о параметрах и принципах работы электрических схем
3	принципы аналитического расчета параметров схем и систем электропитания

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

№ п/п	Умения
1	решать стандартные задачи по аналитическому расчету параметров электрических схем
2	анализировать статические и динамические характеристики и параметры схем
3	применять программные средства на ЭВМ для моделирования параметров схем

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

№п/п	Навыки
1	применения информационных технологий и ПО построения и исследования схем
2	проведения измерений и корректировки 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

#### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№ из 3.1)	Умения (№ из 3.2)	Навыки (№ из 3.3)
<b>ОК-5</b> Способность к самоорганизации и самообразованию.	1, 2, 3	2, 3	1, 2, 4
<b>ОПК-3</b> Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	2, 3	1, 3	1, 3, 4
<b>ОПК-5</b> Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	1, 3	1, 2	2, 3

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Нед. семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Прак	Лаб	СРС	
<b>Семестр 3</b>								
1	<i>Линейные цепи постоянного тока:</i> Основные свойства электрической цепи. Неразветвленные и разветвленные цепи. Линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа. Режимы работы источника с нагрузкой. Работа и мощность. Энергетический баланс.	3	1 2 3	6	2	2	6	Расчетно-графическая работа 1. Индивидуальное задание
2	<i>Методы преобразования элементов и цепей:</i> Эквивалентные преобразования элементов; Метод узловых напряжений и контурных токов Сведения об эквивалентном генераторе. Свойства и параметры четырехполюсника. Нелинейные элементы в цепи.	3	4 5	4	2	2	6	Выполнение лабораторной работы №1, ответы на вопросы. Отчет по лабораторной работе. Индивидуальное задание. Расчетно-графическая работа 2.
3	<i>Цепи синусоидального тока:</i> Синусоидальный ток и способы получения Источники и приемники переменного тока Гармонические сигналы и способы описания Комплексный метод расчета параметров.	3	6 7	4	2	2	8	Выполнение лабораторной работы №2, ответы на вопросы. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 3. Индивидуальное задание
4	<i>R, L, C элементы в цепи синусоидального тока:</i> Свойства R,L,C элементов в sin-ной цепи Резонансные свойства в цепях Коэффициент мощности потерь в цепи. Законы коммутации и переходные процессы. Переходные процессы в L и C элементах.	3	8 9 10	6	2	4	6	Выполнение лабораторной работы №3, ответы на вопросы. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 4 Контрольная работа №1 1-я аттестация
5	<i>Трехфазные цепи электропитания:</i> Электроснабжение. Свойства и параметры; Основные положения трехфазной си-	3	11 12 13	6	4	4	8	Выполнение лабораторной работы №4, ответ на вопросы Отчет по лабораторной

	<p>темы; Соединение нагрузок по схеме звезда. Соединение нагрузок по схеме треугольник. Мощность трехфазной системы питания.</p>							<p>работе. Расчетно-графическая работа 5 Индивидуальное задание.</p>
6	<p><i>Магнитные цепи с переменной МДС:</i> Характеристики магнитных цепей; Магнитные цепи с переменной МДС. Расчетные выражения для магнитных цепей; Трансформаторы; оценка параметров. Электрические двигатели; их параметры.</p>	3	14 15 16	6	4	2	8	<p>Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 6 Контрольная работа №2. 2-я аттестация.</p>
	Зачет. Контроль	3		-	-	-	2	Вопросы и задания на зачет
	Всего за 3 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы			32	16	16	44	
<b>Семестр 4</b>								
1	<p><i>Свойства электрических сигналов:</i> 1. Спектры и гармоники сигналов. 2. Преобразования сигналов по Фурье. 3. Свойства активного 4-х-полюсника. 4. Основные положения теории обратной связи.</p>	4	1 2	2	2	-	4	<p>Индивидуальное задание. Расчетно-графическая работа 1</p>
2	<p><i>Полупроводниковые элементы</i> 1. Теория электропроводности полупроводника. 2. Диоды. Принцип работы, рабочие параметры 3. Схемы выпрямителей переменного тока. 4. Стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы.</p>	4	3 4 5	2	2	4	4	<p>Выполнение лабораторной работы №1, ответы на вопросы. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 2 Индивидуальное задание.</p>
3	<p><i>Полупроводниковые транзисторы:</i> 1. Свойства и парам. биполярных транзисторов. 2. Принцип работы и усиления транзистора. 3. Схемы включения, виды, классы усилителей 4. Расчет ВАХ, АЧХ и параметров транзистора 5. Полевые (униполярные) транзисторы</p>	4	6 7 8	2	4	4	4	<p>Выполнение лабораторной работы №2, ответы на вопросы. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 3. Контрольная работа №3.</p>
4	<p><i>Преобразователи и элементы автоматики</i> 1. Усилители, сумматоры и компараторы; 2. Генераторы и одновибраторы; 3. Мультивибраторы и триггеры Шмитта; 4. Способы построения ПИД - регуляторов.</p>	4	9 10	4	2	4	4	<p>Выполнение лабораторной работы №3, ответы на вопросы. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 4. 1 аттестация</p>
5	<i>Операционные интегральные усилители</i>	4	11	4	4	2	4	Выполнение лабораторной

	ли: 1. Инверторы, повторители и сумматоры; 2. Интеграторы и дифференциаторы; 3. Активные фильтры n-го порядка; 4. Стабилизаторы напряжения и тока на ОУ.		12 13						ной работы №4, ответы на вопросы. Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 5. Индивидуальное задание.
6	<i>Цифровые логические элементы и схемы:</i> 1. Классификация логических элементов. 2. Принципы работы комбинационных схем; 3. Принципы работы последовательных схем; 4. Назначение и принцип синхронизации схем.	4	14 15 16	2	2	2	4		Отчет по лабораторной работе. Расчетно-графическая работа 6. Контрольная работа №4. 2-я аттестация (16-я неделя)
	Экзамен						36		Вопросы к экзамену
	Всего за 4 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы			16	16	16	60		
	Всего	3,4		48	32	32	104		

#### 4.2. Содержание разделов курса

Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
<b>Семестр 3</b>			
<i>1. Линейные цепи постоянного тока.</i> 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.	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4
<i>2. Методы преобразования элементов и цепей:</i> Эквивалентные преобразования элементов; Метод узловых напряжений и метод контурных токов. Мостовая измерительная схема. Сведения об эквивалентном генераторе Свойства и параметры пассивного четырехполюсника; нелинейные элементы.	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4
<i>3. Цепи синусоидального тока.</i> Синусоидальный ток и способы его получения. Источники и приемники синусоидального тока. Гармонические сигналы и способы их описания. Комплексный метод расчета параметров цепи. <i>4. R, L, C элементы в цепи синусоидального тока</i> Свойства R,L,C элементов в sin-ной цепи. Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Мощность и коэффициент мощности потерь в цепи. Законы коммутации и переходные процессы. Пассивные фильтры.	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4
<i>5. Трехфазные цепи электропитания:</i> Электроснабжение. Свойства и параметры трехфазной цепи. Основные положения трехфазной системы питания. Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник. Мощность 3-х-фазной системы питания.	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4
<i>6. Магнитные цепи с переменной магнитодвижущей силой:</i> Законы электромагнетизма. Характеристики магнитных цепей.			



Магнитные цепи с переменной МДС. Расчетные соотношения для магнитных цепей. Трансформаторы; способ расчета параметров. Электрические двигатели.			
<b>Семестр 4</b>			
<p><i>1. Свойства электрических сигналов:</i> Спектры и гармоники сигналов. Преобразования сигналов по Фурье. Свойства активного 4-х-полосника. Основные положения теории обратной связи. Свойства ООС и ПОС.</p> <p><i>2. Полупроводниковые элементы, их свойства и характеристики.</i> Теория электропроводности полупроводниковых материалов. Полупроводниковые диоды; свойства и рабочие параметры. Схемы выпрямителей и формирователей сигналов. Специальные диоды; стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы. Принцип работы.</p>	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4
<p><i>3. Полупроводниковые транзисторы. Свойства и рабочие параметры.</i> Принцип работы и усиления транзистора. Расчет транзисторного ключа. Схемы включения, виды и классы усилителей на транзисторах. Расчет ВАХ, АЧХ и параметров транзистора. Полевые (униполярные) транзисторы.</p> <p><i>4. Преобразователи и элементы автоматики:</i> Усилители, сумматоры и компараторы. Генераторы и одновибраторы. Мультивибраторы и триггеры Шмитта. Способы построения ПИД - регуляторов.</p>	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4
<p><i>5. Операционные интегральные усилители. Состав, назначение, свойства.</i> Способы включения ОУ. Инверторы, повторители и сумматоры. Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи. Интеграторы и дифференциаторы. Активные фильтры n-го порядка. Стабилизаторы напряжения и тока на ОУ.</p> <p><i>6. Цифровые логические элементы и схемы:</i> Классификация типовых логических элементов. Принципы работы комбинационных схем. Принципы работы последовательных схем. Назначение и принципы синхронизации схем.</p>	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3, 4

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий	Трудоемкость (час)
<b>Семестр 3</b>			
1	1	Расчет параметров разветвленные линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа	2
2	2	Расчет параметров цепи по методу эквивалентного генератора.	2
3	2	Расчет параметров цепи узловым методом и методом контурных токов.	2
4	3	Расчет параметров и свойств электрических цепей с гармоническими сигналами	2
5	4	Расчет и анализ резонансных свойств в электрической цепи переменного тока	3
6	5	Расчет параметров трехфазной цепи с нагрузкой, включенной по схеме звезда	2
7	5	Расчет параметров 3-хфазной цепи с нагрузкой, включенной по схеме треугольник	3
		<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>16</b>

<b>Семестр 4</b>			
1	2	Расчет параметров схем на полупроводниковых диодах разных типов.	2
2	2	Расчет и анализ параметров схем выпрямителей и преобразователей сигналов	2
3	3	Расчет статических и динамических параметров усилителя – инвертора.	3
4	3	Расчет ВА и АЧ характеристик схемы усилителя – повторителя на транзисторе.	2
5	4	Расчет параметров и принципа работы схем одновибратора и компаратора	2
6	5	Расчет параметров схем активных фильтров первого и второго порядка	3
7	6	Расчет параметров и принципа работы логических комбинационных схем	2
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>16</b>
<b>Всего за курс</b>			<b>32</b>

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем лабораторных работ и их содержание	Трудоемкость (час)
<b>Семестр 3</b>			
1	1	Разветвленные линейные цепи. Законы Ома, Кирхгофа	4
2	4	Анализ резонансных свойств в электрической цепи переменного тока	4
3	5	Анализ параметров трехфазной цепи с нагрузкой, включенной по схеме звезда	4
4	5	Анализ параметров 3-хфазной цепи с нагрузкой, включенной по схеме треугольник	4
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>16</b>
<b>Семестр 4</b>			
1	1	Анализ параметров полупроводниковых диодов разных типов.	4
2	2	Сравнительный анализ параметров схем выпрямителей и преобразователей	4
3	3	Стендовые исследование статических параметров биполярных транзисторов.	4
4	4	Исследование ВА и АЧ характеристик схемы усилителя на транзисторе.	4
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>16</b>
<b>Всего за курс</b>			<b>32</b>

#### 4.5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для проработки и закрепления учебного материала применяются традиционная, интерактивная и инновационная технологии обучения:

- Комплект тестовых заданий и индивидуальных заданий по каждой теме курса
- Презентации конспектов лекций по разделам курса
- Компьютерное моделирование электрических схем и протекающих процессов
- Исследования динамических параметров схем и анализ результатов расчета

**5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**5.1. Содержание самостоятельной работы, сроки выполнения и формы контроля**

№ п/п	№ раздела	Наименование тема	Трудо-емкость час.
<b>3 семестр</b>			
1	1. Линейные цепи постоянного тока.	1.1. Основные понятия и свойства электрической цепи. 1.2. Неразветвленные и разветвленные линейные цепи. 1.3. Законы Ома и Кирхгофа. Режимы работы источника с нагрузкой. 1.4. Работа и мощность. Энергетический баланс.	10
	2. Методы преобразования элементов и цепей	2.1. Эквивалентные преобразования элементов. 2.2. Метод узловых напряжений и метод контурных токов. 2.3. Сведения об эквивалентном генераторе. Мостовая схема. 2.4. Свойства пассивного четырехполюсника; нелинейные элементы.	
2	3. Цепи синусоидального тока.	3.1. Синусоидальный ток и способы его получения. 3.2. Источники и приемники синусоидального тока. 3.3. Гармонические сигналы и способы их описания. 3.4. Комплексный метод расчета параметров цепи.	16
	4. R, L, C элементы в цепи синусоидального тока/	4.1. Свойства R,L,C элементов в $\sin$ -ной цепи. 4.2. Резонансные явления в цепях синусоидального тока. 4.3. Мощность и коэффициент мощности потерь в цепи. 4.4. Законы коммутации и переходные процессы. Пассивные фильтры.	
3	5. Трехфазные цепи электропитания	5.1. Электроснабжение. Свойства и параметры трехфазной цепи. 5.2. Основные положения трехфазной системы питания. 5.3. Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник. 5.4. Мощность 3-х-фазной системы питания.	16
	6. Магнитные цепи с переменной магнитодвижущей силой	6.1. Законы электромагнетизма. Характеристики магнитных цепей. 6.2. Магнитные цепи с переменной МДС. 6.3. Расчетные соотношения для магнитных цепей. 6.4. Трансформаторы и электрические двигатели. Расчет параметров.	
	Зачет	Подготовка к зачету	2
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>44</b>
<b>4 семестр</b>			
4	1. Свойства электрических сигналов	1.1. Спектры и гармоники сигналов. Преобразования по Фурье. 1.2. Свойства активного 4-х-полюсника. 1.3. Основные положения теории обратной связи. Свойства ООС, ПОС. 1.4. Теория электропроводности полупроводниковых материалов.	10
	2. Полупроводниковые элементы, их свойства и характеристики	2.1. Полупроводниковые диоды; свойства и рабочие параметры. 2.2. Схемы выпрямителей и формирователей сигналов. 2.3. Специальные диоды; стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы. 2.4. Принцип работы полупроводниковых элементов.	

5	3. Полупроводниковые транзисторы	3.1. Принцип работы и усиления транзистора. 3.2. Расчет транзисторного ключа. 3.3. Схемы включения, виды и классы усилителей на транзисторах. 3.4. Расчет ВАХ, АЧХ и параметров транзистора. Полевые транзисторы.	10
	4. Преобразователи и элементы автоматики	4.1. Усилители, сумматоры и компараторы. 4.2. Генераторы и одновибраторы. 4.3. Мультивибраторы и триггеры Шмитта. 4.4. Способы построения ПИД - регуляторов.	
6	5. Операционные интегральные усилители.	5.1. Способы включения ОУ. Инверторы, повторители и сумматоры. 5.2. Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи. 5.3. Интеграторы и дифференциаторы. Активные фильтры n-го порядка. 5.4. Стабилизаторы напряжения и тока на ОУ.	4
	6. Цифровые логические элементы и схемы:	6.1. Классификация типовых логических элементов. 6.2. Принципы работы комбинационных схем 6.3. Принципы работы последовательностных схем. 6.4. Назначение и принципы синхронизации схем.	
	Экзамен	Подготовка к экзамену	36
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>60</b>
<b>Всего за курс</b>			<b>104</b>

**5.2. Оценочные средства**, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств» по дисциплине «Электротехника и электроника», которое оформляется в виде отдельного документа.

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

### а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Электротехника и электроника. Учебник. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П. 2011. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/7755.html">http://www.iprbookshop.ru/7755.html</a>	2011
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	Губина И.А. Инженерные расчеты в электронике. Учебно-методическое пособие. 2014 г.. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.iprbookshop.ru/27197.html">http://www.iprbookshop.ru/27197.html</a>	2014

### б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 416 с. — 978-5-4488-0135-8. — Режим доступа: <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. – Новоси-	2014

	бирск: ИЖГУ, 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> .	
3	Гурина, И. А. Инженерные расчеты в электротехнике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Инженерные расчеты в электротехнике» для студентов направления подготовки 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника» / И. А. Гурина. — Электрон. текстовые данные. — Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 30 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/27197.htm">http://www.iprbookshop.ru/27197.htm</a>	2014
4	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
5	Большаков, В. А. Лабораторный практикум по дисциплине "Общая электротехника и электроника" [Электронный ресурс] / В. А. Большаков, Ю. М. Шапаренко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 91 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12491.html">http://www.iprbookshop.ru/12491.html</a>	2006

#### **в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:**

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

#### **г) Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

1. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электротехника». Изд-во ИЖГУ, 2017.– 60 с.
2. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электроника». Изд-во ИЖГУ, 2017.– 62 с.
3. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Электротехника и электроника», раздел «Электротехника». Изд-во ИЖГУ, 2017. –58с.
4. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Электротехника и электроника», раздел «Электроника». Изд-во ИЖГУ, 2017. –60с.
5. Святский М.А. Моделирование и анализ электронных схем автоматики с использованием ПО EWB, MS. Учебно-методическое пособие. Практический курс. Изд-во ИЖГУ, 2016. – 60 с.
6. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Вот-



кинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа свободный: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)

7. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. Режим доступа свободный: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

#### **в) программное обеспечение**


1. Microsoft Office 2016.
2. Apache Open Office (свободно распространяемое ПО).
3. <http://www.interactive.com> – информация по EWB.V6. Учебная версия. 2006 г.

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

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные специальными приборами и установками, доской, столами, стульями.
4. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.
5. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2021 - 2022	 16.04.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	
2025 - 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»  
Кафедра «Ракетостроение»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электротехника и электроника  
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»  
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения  
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр  
квалификация (степень) выпускника

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

### Электротехника и электроника (наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>Семестр 3</b>			
1	1. <b>Линейные цепи с источником постоянного тока.</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №1. Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы
2	2. <b>Методы преобразования элементов и цепей:</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №2. Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы
3	3. <b>Цепи синусоидального тока.</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №3. Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы
4	4. <b>Резонансные явления в электрической цепи</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Отчет по расчетно-графической работе №4. Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы <b>Контрольная работа №1. 1-я аттестация (8-я неделя)</b>
5	5. <b>Трехфазные цепи электропитания:</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №5, 6. Отчет по лабораторной ра-боте №3, ответы на вопросы
6	6. <b>Цепи с переменной магнитодвижущей силой</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Отчет по расчетно-графической работе №7,8. Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы <b>Контрольная работа №2. 2-я аттестация (16-я неделя)</b>
<b>Семестр 4</b>			
1	1. <b>Свойства и спектр электрических сигналов.</b>	ОК-5, ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №1.
2	2. <b>Полупроводниковые элементы и их свойства.</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №2. Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы
3	3. <b>Полупроводниковые транзисторы.</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Отчет по расчетно-графической работе №3,4. Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы <b>Контрольная работа №1. 1-я аттестация (8-я неделя)</b>
4	4. <b>Операционные интегральные усилители.</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №5. Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы Тестирование. ФОС: Тема 1
5	5. <b>Преобразователи и элементы автоматики.</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Собеседование по вопросам самостоятельной работы. Отчет по расчетно-графической работе №6, 7. Отчет по лабораторной ра-боте №3, ответы на вопросы
6	6. <b>Цифровые логические элементы</b>	ОК-5 ОПК-3, ОКП-5	Отчет по лаб. работе №4. Расчетно-граф-кая работа 8 <b>Контрольная работа №2. Тестирование. ФОС:Тема 2 2-я аттестация. (16-я неделя)</b>

### 1. Зачетно - экзаменационные материалы

#### 1.1. Перечень контрольных вопросов для проведения зачета (3 семестр)

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. Трёхфазные цепи электропитания

- 5.1. Электроснабжение. Свойства и параметры трёхфазных цепей.
- 5.2. Основные положения трёхфазной системы питания.
- 5.3. Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник.
- 5.4. Свойства симметричной и несимметричной нагрузки.
- 5.5. Мощность трёхфазной 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.

## **1.2. Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена (4 семестр)**

### 1.1. **Свойства и параметры электрических сигналов.**

- 1.2. Свойства и параметры R, L, C элементов.
- 1.3. Свойства активного четырехполюсника.
- 1.4. Основные положения теории обратной связи для четырехполюсника.
- 1.5. Свойства положительной и отрицательной обратной связи в схемах.
- 2.1. **Полупроводниковые элементы**, их свойства и характеристики.
- 2.2. Теория электропроводности полупроводниковых материалов.
- 2.3. Полупроводниковые диоды; свойства и рабочие параметры.
- 2.4. Схемы выпрямителей и формирователей сигналов.
- 2.5. Специальные диоды: стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы.
- 2.6. Схемы параметрических стабилизаторов напряжения.
- 3.1. **Биполярные транзисторы**; свойства и рабочие параметры.
- 3.2. Принцип работы и усиление транзистора. Расчет Транзисторный ключа
- 3.3. Статический и динамический режимы работы. Построение линии нагрузки.
- 3.4. Усилители на транзисторах. Схемы включения, виды и классы усилителей.
- 3.5. Эмиттерный повторитель, инвертирующий и дифференциальный усилитель.
- 3.6. Полевые транзисторы. Характеристики, параметры и схемы включения.
- 4.1. **Операционные интегральные усилители**. Состав, назначение, свойства.
- 4.2. Способы включения ОУ. Инверторы, повторители и сумматоры.
- 4.3. Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи.
- 4.4. Интегратор. Усилитель низкой частоты.
- 4.5. Дифференциатор. Усилитель высокой частоты.
- 4.6. Фильтры первого и второго порядка.
- 5.1. **Преобразователи и элементы автоматики**
- 5.2. Компараторы и пороговые устройства. Их свойства и принцип работы.
- 5.3. Одновибраторы и компараторы на ОУ.
- 5.4. Генераторы, мультивибраторы и триггеры Шмита на ОУ.
- 5.5. ПИД – регуляторов. Назначение и принцип работы.
- 5.6. ЧИМ и ШИМ – регуляторы. Назначение и принцип работы.
- 6.1. **Цифровые логические элементы**. Функциональные свойства элементов
- 6.2. Типовые элементы ТТЛ и КМДП. Инверторы, конъюнкторы и дизъюнкторы.
- 6.3 **Комбинационные логические схемы**. Дешифраторы, мультиплексоры, компараторы.
- 6.4. **Последовательностные логические схемы**. Типы и виды триггеров.
- 6.5. Регистры. Виды, свойства, назначение и принцип работы.



## 2. Комплекты оценочных средств

### 2.1. Вопросы к собеседованию по лекционному материалу (Семестр 3)

#### 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.

Метод узловых напряжений и метод контурных токов.

Сведения об эквивалентном генераторе

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

Электропитание. 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.

### Семестр 4

Свойства и параметры электрических сигналов.

Свойства активного четырехполюсника.

Основные положения теории обратной связи для четырехполюсника.

Свойства положительной и отрицательной обратной связи в схемах.

Полупроводниковые элементы, их свойства и характеристики.

Теория электропроводности полупроводниковых материалов.

Полупроводниковые диоды; свойства и рабочие параметры.

Схемы выпрямителей и формирователей сигналов.

Специальные диоды: стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы.

Схемы параметрических стабилизаторов напряжения и тока.

Биполярные транзисторы; свойства и рабочие параметры.

Принцип работы и усиление транзистора. Расчет Транзисторный ключа

Статический и динамический режимы работы. Построение линии нагрузки.

Усилители на транзисторах. Схемы включения, виды и классы усилителей.

Эмиттерный повторитель, инвертирующий и дифференциальный усилитель.

Полевые транзисторы. Характеристики, параметры и схемы включения.

Операционные интегральные усилители. Состав, назначение, свойства.

Способы включения ОУ. Инверторы, повторители и сумматоры.

Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи.

Интегратор. Усилитель низкой частоты.  
Дифференциатор. Усилитель высокой частоты.  
Фильтры первого и второго порядка.

### **Преобразователи и элементы автоматики**

Компараторы и пороговые устройства. Их свойства и принцип работы.

Одновибраторы и компараторы на ОУ.

Генераторы, мультивибраторы и триггеры Шмита на ОУ.

ПИД – регуляторов. Назначение и принцип работы.

ЧИМ и ШИМ – регуляторы. Назначение и принцип работы.

**Цифровые логические элементы.** Функциональные свойства элементов

Типовые элементы ТТЛ и КМДП. Инверторы, конъюнкторы и дизъюнкторы.

Комбинационные логические схемы. Дешифраторы, мультиплексоры, компараторы.

Последовательностные логические схемы. Типы и виды триггеров.

Регистры. Виды, свойства, назначение и принцип работы.

Назначение и способы синхронной работы элементов автоматики.

**На собеседовании задается три вопроса.**

**Критерии формирования оценки (на зачете) по результатам собеседования:**

- «неудовлетворительно» - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- «удовлетворительно» - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос;
- «хорошо» - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса;
- «отлично» - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса.

## **2.2. Примерные варианты заданий для контрольных работ**

**Тестовые вопросы: 1-й – 3-й разделы «Электротехника и электроника»**

### **Семестр 3**

#### **1. Электрическая цепь это.....**

- а) набор элементов объединенных в единую замкнутую цепь?
- б) схема содержащая элементы для преобразования электрической энергии?
- в) совокупность пассивных элементов предназначенных для усиления сигнала?
- г) набор активных элементов соединенных последовательно в единую цепь?

#### **2. Период синусоидального сигнала это.....**

- а) отношение длительности импульса к паузе?    б) полное колебание в единицу времени?
- в) отношение скважности импульса к амплитуде сигнала?
- г) полное колебание импульса за секунду?

#### **3. Частота синусоидального сигнала это.....**

- а) число периодов в единицу времени?    в) число колебаний импульса за секунду?
- б) число импульсов за период?    г) число полных колебаний в единицу времени?

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

- а) график зависимости тока от напряжения в пассивной цепи?
- б) характеристика, описывающая зависимость тока от напряжения?
- в) функция, описывающая вебер амперную характеристику генератора?
- г) зависимость вебер амперной характеристики индуктивной катушки ?

#### **5. ЭДС это.....**

- а) электронный датчик силы?    б) электронный датчик сигналов?
- в) электродвижущая сила?    г) электрический диод селеновый?

#### **6. Для каких целей применяют закон Ома:**

- а) для определения периода гармонического сигнала?
- б) для определения пассивного сопротивления активного элемента?
- в) для определения тока в цепи с несколькими источниками?
- г) для определения активного сопротивления реактивного элемента?

#### **7. Законы Кирхгофа применяют для:**

- а) анализа разности напряжений и токов в активной цепи?
- б) анализа токов и напряжений в разветвленной схеме?
- в) описания функций R, L, C элементов?    г) анализа функций источника ЭДС?

#### **8. Метод контурных токов в схеме с источниками постоянной ЭДС используют:**

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

**9. Условие передачи максимальной мощности это.....**

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

**10. Для чего соединяют последовательное или параллельно нелинейные элементы:**

- a) для корректировки параметров нелинейных цепей?
- b) для увеличения частоты сигналов в цепи?
- c) для снижения передачи помех в цепи постоянного тока?
- d) для исключения передачи нелинейного сигнала и цепи?

**11. Что характерно для электрической цепи, работающей в согласованном режиме:**

- a)  $R_{ист} > R_n, I_n \rightarrow \infty$ ? b)  $R_{ист} < R_n, I_n \rightarrow 0$ ? c)  $U_n = E, \eta \rightarrow 100\%$ ? d)  $R_{ист} \rightarrow R_n, \eta \rightarrow 50\%$ ?

**12. 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?

**Тестовые вопросы: 4-й – 6-й разделы «Электротехника и электроника»**

**Семестр 3**

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

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

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

- a) опережения амплитуды тока и отставания амплитуды напряжения?
- b) запасть энергию при снижении реактивного сопротивления?
- c) опережения амплитуды напряжения и отставания амплитуды тока?
- d) преобразовывать напряжение в ток?

**15. Емкостный C элемент в цепи переменного тока обладает свойством:**

- a) опережения амплитуды тока и отставания амплитуды напряжения?
- b) опережения амплитуды напряжения и отставания амплитуды тока?
- c) запасть энергию при увеличении реактивного сопротивления?
- d) преобразовывать напряжение в ток?

**16. Колебательный контур:**

- a) цепь, содержащая линейные и нелинейные активные элементы?
- b) электрическая цепь, содержащая источник ЭДС и источник тока?
- c) электрическая цепь, содержащая элементы R, C, L?
- d) электрическая цепь, содержащая активные R, C, L элементы?

**17. Условие резонанса тока:**

- a) наблюдается в схеме последовательного колебательного контура?
- b) наблюдается в цепи постоянного тока содержащей контур из элементов R, C, E?
- c) наблюдается в цепи постоянного тока содержащей контур из элементов R, L, E?
- d) наблюдается в схеме параллельного колебательного контура?

**18. Условие резонанса напряжений наблюдается:**

- a) в схеме последовательного колебательного контура ?
- b) в схеме параллельного колебательного контура ?
- c) в цепи синусоидального тока содержащей элементы R, C ?
- d) в цепи синусоидального тока содержащей элементы R и L ?

**19. Что отражает параметр “cos φ→1” в цепи переменного тока:**

- a) снижение сопротивления нагрузке в цепи? b) снижение КПД в нагрузке?

- с) увеличение мощности в источнике?      d) снижение мощности потерь?

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

- a) требует устанавливать в нейтральном проводе предохранитель?  
b) распространено для подключения несимметричной и симметричной нагрузки?  
c) требует обязательного подключения нулевого провода большего сечения?  
d) распространено для подключения только симметричной активной нагрузки?

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

- a) распространено для подключения только несимметричной активной нагрузки?  
b) требует подключения нейтрального провода с предохранителем?  
c) распространено для подключения активной и реактивной нагрузки?  
d) требует обязательное подключение нулевого провода большего сечения?

**22. Свойство линейного и фазного напряжения в трехфазной цепи по схеме звезда:**

- a) линейное напряжение меньше фазного на величину  $\sqrt{3}$  ?  
b) линейное напряжение больше фазного на величину  $\sqrt{2}$  ?  
c) линейное напряжение больше фазного на величину  $\sqrt{3}$  ?  
d) линейное напряжение равно фазному напряжению ?

**23. Выбрать условие для оценки суммарная активной мощность в 3-х фазной цепи:**

- a)  $W = 3 \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi$ ?    b)  $Q = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi$ ?    c)  $P = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi$ ?    d)  $S = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \sin\varphi$ ?

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

- a)  $P = \sqrt{3} \cdot U_\Phi \cdot I_\Phi \cdot \cos\varphi$ ?    b)  $W = \sqrt{3} \cdot U_\Phi \cdot I_\Phi \cdot \sin\varphi$ ?    c)  $Q = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \sin\varphi$ ?    d)  $S = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi$ ?

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

- a)  $S = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L$ ?    b)  $Q = 3 \cdot U_\Phi \cdot I_\Phi \cdot \sin\varphi$ ?    c)  $W = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi$ ?    d)  $P = 3 \cdot U_\Phi \cdot I_\Phi$ ?

**Тестовые вопросы: 1-й – 3-й разделы «Электротехника и электроника»**

**Семестр 4**

**1. Свойства активного двухполюсника и активного четырехполюсника:**

- a)  $K$  передачи двухполюсника больше, чем  $K$  передачи четырехполюсника?  
b) у двухполюсника  $R_{\text{ВЫХ}} > R_{\text{ВХ}}$  четырехполюсника?  
c) у двухполюсника  $R_{\text{ВЫХ}} \rightarrow \infty$ , а у четырехполюсника  $R_{\text{ВХ}} \rightarrow 0$  ?  
d)  $K$  передачи двухполюсника и  $K$  передачи четырехполюсника меньше единицы?

**2. Свойство проводника:**

- a) наличие полупроводимости тока при  $\rho > 10^5$  ом см?  
b) наличие удельного сопротивления  $\rho > 10^{12}$  ом см?  
c) наличие удельного сопротивления  $\rho = 10^{-1}$  ом см?  
d) наличие удельного сопротивления  $\rho < 10^{-4}$  ом см?

**3. Свойство диэлектрика:**

- a) материал с удельным сопротивлением  $\rho > 10^{12}$  ом см?  
b) наличие управляемого проводящего слоя, где  $\rho < 10^3$  ом. см?  
c) материал с удельным сопротивлением  $\rho < 10^{-3}$  ом см?  
d) материал с удельным сопротивлением  $\rho > 10^6$  ом см?

**4. Свойство электропроводности полупроводника;**

- a) наличие удельного сопротивления  $\rho > 10^{15}$  ом см?  
b) наличие удельного сопротивления  $\rho \leq 10^{-15}$  ом см?  
c) наличие изменяемого удельного сопротивления?  
d) наличие запираемого проводящего слоя?

**5. Одно из свойств полупроводникового перехода при его работе:**

- a) наличие дифференциального сопротивления?    c) отсутствие теплового движения тока?  
b) наличие токов Фуко?    d) отсутствие сопротивления между p - n переходом?

**6. Один из параметров опорного диода:**

- a) стабилизация напряжения  $U_{кб}$ ?      b) стабилизация тока катода  $I_k$ ?  
c) прямое падение напряжения  $U_{кэ}$ ?    d) ток стабилизации  $I_{ст}$ ?

**7. Назначение схемы выпрямителя:**

- a) формирование амплитуды тока в нагрузке?  
b) формирование амплитуды напряжения в нагрузке?  
c) получение постоянного напряжения или тока в нагрузке?

d) получение постоянной длительности сигнала в нагрузке?

**8. Параметры источника вторичного электропитания:**

- a) стабилизация коэффициента передачи?      b) стабилизация тока в источнике?  
c) стабилизация напряжения на входе и выходе?      d) стабилизированный ток в нагрузке?

**9. Статический параметр биполярного транзистора:**

- a) величина напряжения сток-исток  $U_{си}$ ?      b) величина напряжения затвор-исток  $U_{зи}$ ?  
c) рассеиваемая мощность  $P_K$ ?      d) сопротивление база-коллектор  $R_{БК}$ ?

**10. Один из электродов униполярного транзистора:**

- a) ингибитор?      b) исход?      c) исток?      d) инжектор?

**11. Один из режимов работы транзистора:**

- a) пассивный?      b) инверсный?      c) управляемый?      d) задаваемый?

**12. Одно из свойств биполярного транзистора:**

- a) изменение проводимости перехода?      b) изменение направления тока насыщенного ( $I_{к.нас}$ )?  
c) изменение тока базы в канале ( $I_{б.кан}$ )?      d) изменение тока отсечки на эмиттере?

**13. Класс усилителей на транзисторах:**

- a) класс АС;      b) класс АВ;      c) класс ВС;      d) класс СА;

**Тестовые вопросы: 4-й – 6-й разделы дисциплины Электротехника и электроника**

**Семестр 4**

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

- a) Коэффициент передачи  $K = 1$ ?      b) Коэффициент передачи  $K > 1$ ?  
c) У четырехполюсника  $R_{ВЫХ} \rightarrow R_{ВХ}$ ?      d) У четырехполюсника  $R_{ВХ} < R_{ВЫХ}$ ?

**15. Одно из свойство ООС в схеме усилителя:**

- a) увеличение коэффициента усиления схемы?      b) уменьшение коэффициента мощности потерь?  
c) ограничение общего коэффициента усиления схемы?  
d) снижение входного и выходного сопротивления схемы?

**16. Свойство ПОС в схеме усилителя вызывает:**

- a) увеличение коэффициента усиления схемы?      b) увеличение коэффициента мощности потерь?  
c) уменьшение коэффициента усиления схемы?      d) повышение общего КПД схемы?

**17. Дифференциальный усилитель:**

- a) усилитель с дифференцирующей RC цепью?      c) усилитель с двумя входами?  
b) усилитель с одним неинверсным входом?      d) усилитель с фазосдвигающей цепью?

**18. Активный фильтр низкой частоты на ОУ:**

- a) усилитель с резисторами в цепи ПОС?      d) усилитель интегрирующий?  
b) усилитель дифференциальный?      c) усилитель имеющий ПОС?

**19. Активный фильтр высокой частоты:**

- a) усилитель с RC цепью на входе?      b) усилитель с транзистором в цепи обратной связи?  
c) усилитель дифференцирующий?      d) усилитель с диодом в цепи обратной связи?

**20. ПИД-регулятор используют для :**

- a) увеличения скорости работы?      b) стабилизации коэффициента усиления?  
c) увеличения точности регулирования?      d) стабилизации времени регулирования ?

**21. Мультивибратор - это:**

- a) схема синхронного генератора?      b) схема асинхронного генератора?  
c) схема одновибратора?      d) схема порогового устройства ?

**22. Назначение дизъюнктора и конъюнктора:**

- a) схема переключения ?      c) логический элемент сложения?  
b) сумматор по модулю 2 ?      d) логический элемент умножения?

**23. Как маркируют универсальный Триггер:**

- a) RS ?      b) D ?      c) T ?      d) JK ?

**24. Триггер используют в качестве:**

- a) Элемента усиления?      b) Элемента стабилизации?      c) Элемента памяти?      d) Элемента переключения?

**25. Регистр используют в качестве:**

- a) Элемента усиления?      b) Элемента стабилизации?      c) Элемента памяти?      d) Элемента синхронизации?



### 3. Темы самостоятельной работы

#### Варианты заданий для самостоятельной работы:

поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада

#### Семестр 3

- 1 История возникновения и первые достижения в электротехнике.
- 2 История и причины возникновения электроники как самостоятельной науки.
- 3 История и причины возникновения кибернетики как самостоятельной науки.
- 4 История и причины возникновения микроэлектроники.
- 5 Способы моделирования электрических схем и анализ их работоспособности.
- 6 Материалы, используемые для производства резисторов и конденсаторов.
- 7 Стадии разработки электрических схем.
- 8 Виды и типы моделей, используемых для исследования параметров схем.
- 9 Методы автоматизированного проектирования схем. Прикладные пакеты.

#### Семестр 4

- 10 Современные тенденции развития элементов электроники
- 11 История возникновения полупроводниковых элементов.
- 12 Реализация принципов автоматического производства радиокомпонентов.
- 13 Основные различия между пассивными и активными элементами электроники
- 14 Факторы, влияющие на стабильность параметров радиоэлементов
- 15 Законы коммутации. Назначения, свойства и область применения
- 16 Инверторы и конверторы. Различия, параметры и область применения
- 17 \* Задание по моделированию схемы из РГР №1...№6 в среде: EWB и MS (24 - вар)

#### 2.3. Фонд контрольных заданий

К экзамену допускается студент:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все лабораторные работы;
- получивший «зачтено» по выполненным практическим работам;

На экзамене студент должен ответить на тестовые вопросы экзаменационного билета.

Критерии оценки экзамена:

«отлично» - обучающийся ответил правильно на 40% вопросов задания;

«хорошо» - обучающийся ответил правильно на 30% вопросов задания;

«удовлетворительно» - обучающийся ответил правильно на 15% вопросов задания;

«неудовлетворительно» - обучающийся ответил правильно менее 10% вопросов задания.

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

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, MS. Учебно-методическое пособие. Практический курс. Изд-во ИжГТУ, 2016. –60с.

## 5. Критерии оценки:

Уровень освоения компетенции						
Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6	
<p>ОК-5 Способность к самоорганизации и самообразованию.</p> <p>ОПК-3 Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-5 Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;</p>	<p>3.1. Базовые понятия и принципы проектирования схем для систем измерения и управления.</p> <p>3.2. Основные представления о параметрах и принципах работы электрических схем.</p> <p>3.3. принципы аналитического расчета параметров схем и систем электропитания.</p>	<p>Контрольная работа</p> <p style="text-align: center;">тест</p>	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продemonстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продemonстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки.</p> <p>Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>
	<p>У.1. Решать стандартные задачи по аналитическому расчету параметров электрических схем.</p> <p>У.2. Анализировать статические и динамические характеристики и параметры схем.</p> <p>У.3. применять программные средства на ЭВМ для анализа параметров схем.</p> <p>У.4. Применять на практике навыки работы с приборами при решении практических задач.</p> <p>Н.1. Применение информационных технологий и ПО построения и исследования схем.</p> <p>Н.2. проведения измерений и корректировки рабочих параметров элементов и схем.</p> <p>Н.3. Проектирования и аналитического расчета рабочих параметров цепей и схем.</p> <p>Н.4. Анализа рабочих параметров схем с учетом снижения потребляемой мощности.</p>	<p>экзамен</p>	<p>заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p>	<p>заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>	<p>заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>	<p>выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.</p>

\*