


# 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.  
 «*10*» *апреля* 2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Электротехника и электроника

для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю: Технология машиностроения

форма обучения: очно-заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц

| Вид учебной работы                            | Всего часов | Семестры |         |     |
|---|-------------|----------|---------|-----|
|   |             | 5        | 6       |     |
| Контактные занятия (всего)                    | 76          | 40       | 36      |     |
| В том числе:                                  | -           | -        | -       |     |
| Лекции  | 32          | 16       | 16      |     |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 18          | 8        | 10      |     |
| Семинары (С)                                  | -           | -        | -       |     |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 26          | 16       | 10      |     |
| Самостоятельная работа (всего)                | 140         | 68       | 72      |     |
| 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         | 216      | 108     | 108 |
|   | зач. ед.    | 6        | 3       | 3   |

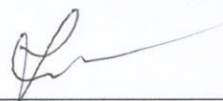
Кафедра – Ракетостроение

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 « 17 » апреля 2018 № 8

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»

  
\_\_\_\_\_ Ф.А. Уразбахтин  
« 17 » апр 2018 г.

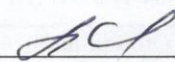
### СОГЛАСОВАНО

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

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Шельпяков  
« 16 » апреля 2018 г.

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»

  
\_\_\_\_\_ Соловьева Л.Н.  
« 16 » апреля 2018 г.

**АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ**

|   |  |                                     |  |  |  |  |
|---|--|-------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>Название дисциплины</b>  |  | <b>Электротехника и электроника</b> |  |  |  |  |
| <b>Номер</b>  |  | <b>Академический год</b>            |  |  | <b>Семестр</b>                                 | <b>5,6</b>   |
| <b>Кафедра</b>  |  | <b>Программа</b>                    | 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.<br/>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 МС 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>   | <b>ОК-5</b> способность к самоорганизации и самообразованию.   |                                     |  |  |  |  |
| <b>Обще профессиональные</b>  | <p><b>ОПК-3</b> способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОПК-5</b> 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                   | 32   | 18   | 26   | 140  |
| <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<br>(№ из 3.1) | Умения<br>(№ из 3.2) | Навыки<br>(№ 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)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)   |
|-------|--|---------|--------------|--|------|-----|-----|---|
|       |  |         |              | Лек  | Прак | Лаб | СРС |   |
|       |  |         |              | Семестр 5  |      |     |     |   |
| 1     | <i>Линейные цепи постоянного тока:</i><br>Основные свойства электрической цепи.<br>Неразветвленные и разветвленные цепи.<br>Линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа.<br>Режимы работы источника с нагрузкой.<br>Работа и мощность. Энергетический баланс.         | 5       | 1<br>2<br>3  | 2  | 1    | 4   | 8   | Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы. |
| 2     | <i>Методы преобразования элементов и цепей:</i><br>Эквивалентные преобразования элементов;<br>Метод узловых напряжений и контурных токов<br>Сведения об эквивалентном генераторе.<br>Свойства и параметры четырехполюсника.<br>Нелинейные элементы в цепи.   | 5       | 4<br>5       | 3  | 2    | -   | 8   | Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы.  |
| 3     | <i>Цепи синусоидального тока:</i><br>Синусоидальный ток и способы получения<br>Источники и приемники переменного тока<br>Гармонические сигналы и способы описания<br>Комплексный метод расчета параметров.   | 5       | 6<br>7       | 3  | 2    | -   | 12  | Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы.  |
| 4     | <i>R, L, C элементы в цепи синусоидального тока:</i><br>Свойства R,L,C элементов в sin-ной цепи<br>Резонансные свойства в цепях<br>Коэффициент мощности потерь в цепи.<br>Законы коммутации и переходные процессы.<br>Переходные процессы в L и C элементах. | 5       | 8<br>9<br>10 | 4  | 1    | 4   | 12  | Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы. |

|                  |  |   |                |    |   |    |    |  |
|------------------|--|---|----------------|----|---|----|----|--|
| 5                | <p><i>Трехфазные цепи электропитания:</i><br/> Электроснабжение. Свойства и параметры;<br/> Основные положения трехфазной системы;<br/> Соединение нагрузок по схеме звезда.<br/> Соединение нагрузок по схеме треугольник.<br/> Мощность трехфазной системы питания.</p>                  | 5 | 11<br>12<br>13 | 2  | 2 | 8  | 12 | <p>Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы.</p> |
| 6                | <p><i>Магнитные цепи с переменной МДС:</i><br/> Характеристики магнитных цепей;<br/> Магнитные цепи с переменной МДС.<br/> Расчетные выражения для магнитных цепей;<br/> Трансформаторы; оценка параметров.<br/> Электрические двигатели; их параметры.</p>                                | 5 | 14<br>15<br>16 | 2  | - | -  | 14 | <p>Собеседование по вопросам лекционного материала. Контрольная работа. Ответы на вопросы.</p>   |
|                  | Зачет. Контроль  | 5 |                | -  | - | -  | 2  | Вопросы и задания на зачет   |
|                  | Всего за 5 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы  |   |                | 16 | 8 | 16 | 68 |  |
| <b>Семестр 6</b> |  |   |                |    |   |    |    |  |
| 1                | <p><i>Свойства электрических сигналов:</i><br/> 1. Спектры и гармоники сигналов.<br/> 2. Преобразования сигналов по Фурье.<br/> 3. Свойства активного 4-х-полюсника.<br/> 4. Основные положения теории обратной связи.</p>   | 4 | 1<br>2         | 2  | - | 2  | 6  | <p>Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы.</p>  |
| 2                | <p><i>Полупроводниковые элементы</i><br/> 1. Теория электропроводности полупроводника.<br/> 2. Диоды. Принцип работы, рабочие параметры<br/> 3. Схемы выпрямителей переменного тока.<br/> 4. Стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы.</p>   | 4 | 3<br>4<br>5    | 2  | 3 | 4  | 6  | <p>Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы.</p> |
| 3                | <p><i>Полупроводниковые транзисторы:</i><br/> 1. Свойства и парам. биполярных транзисторов.<br/> 2. Принцип работы и усиления транзистора.<br/> 3. Схемы включения, виды, классы усилителей<br/> 4. Расчет ВАХ, АЧХ и параметров транзистора<br/> 5. Полевые (униполярные) транзисторы</p> | 4 | 6<br>7<br>8    | 3  | 3 | 2  | 6  | <p>Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы.</p> |
| 4                | <p><i>Преобразователи и элементы автоматики</i><br/> 1. Усилители, сумматоры и компараторы;<br/> 2. Генераторы и одновибраторы;</p>  | 4 | 9<br>10        | 3  | 1 | 2  | 6  | <p>Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению лабораторных работ. Отчеты по выпол-</p>  |

|   |   |   |                |           |           |           |            |  |
|---|---|---|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|--|
|   | 3. Мультивибраторы и триггеры Шмитта;<br>4. Способы построения ПИД - регуляторов.   |   |                |           |           |           |            | нению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы.   |
| 5 | <i>Операционные интегральные усилители:</i><br>1. Инверторы, повторители и сумматоры;<br>2. Интеграторы и дифференциаторы;<br>3. Активные фильтры n-го порядка;<br>4. Стабилизаторы напряжения и тока на ОУ.                  | 4 | 11<br>12<br>13 | 3         | 2         | -         | 6          | Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы. |
| 6 | <i>Цифровые логические элементы и схемы:</i><br>1. Классификация логических элементов.<br>2. Принципы работы комбинационных схем;<br>3. Принципы работы последовательных схем;<br>4. Назначение и принцип синхронизации схем. | 4 | 14<br>15<br>16 | 3         | 1         | -         | 6          | Собеседование по вопросам лекционного материала. Отчеты по выполнению практических работ. Контрольная работа. Ответы на вопросы. |
|   | Экзамен   |   |                |           |           |           | 36         | Вопросы к экзамену   |
|   | Всего за 6 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы   |   |                | 16        | 10        | 10        | 72         |  |
|   | <b>Всего за курс</b>  |   |                | <b>32</b> | <b>18</b> | <b>26</b> | <b>140</b> |  |

#### 4.2. Содержание разделов курса

| Раздел дисциплины  | Знания<br>(номер из 3.1) | Умения<br>(номер из 3.2) | Навыки<br>(номер из 3.3) |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Семестр 5</b>   |                          |                          |                          |
| <p><i>1. Линейные цепи постоянного тока.</i><br/>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><i>2. Методы преобразования элементов и цепей:</i><br/>Эквивалентные преобразования элементов; Метод узловых напряжений и метод контурных токов. Мостовая измерительная схема. Сведения об эквивалентном генераторе<br/>Свойства и параметры пассивного четырехполюсника; нелинейные элементы.</p> | 1,<br>2,<br>3            | 1,<br>2,<br>3            | 1,<br>2,<br>3,<br>4      |
| <p><i>3. Цепи синусоидального тока.</i><br/>Синусоидальный ток и способы его получения. Источники и приемники синусоидального тока. Гармонические сигналы и способы их описания. Комплексный метод расчета параметров цепи.</p> <p><i>4. R, L, C элементы в цепи синусоидального тока</i><br/>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.</p>  | 1,<br>2,<br>3            | 1,<br>2,<br>3            | 1,<br>2,<br>3,<br>4      |



|   |               |               |                     |
|---|---------------|---------------|---------------------|
| <p>5. <i>Трехфазные цепи электропитания:</i><br/>         Электроснабжение. Свойства и параметры трехфазной цепи. Основные положения трехфазной системы питания. Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник.<br/>         Мощность 3-х-фазной системы питания.</p> <p>6. <i>Магнитные цепи с переменной магнитодвижущей силой:</i><br/>         Законы электромагнетизма. Характеристики магнитных цепей. Магнитные цепи с переменной МДС. Расчетные соотношения для магнитных цепей. Трансформаторы; способ расчета параметров. Электрические двигатели.</p>          | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3,<br>4 |
| <b>Семестр 6</b>  |               |               |                     |
| <p>1. <i>Свойства электрических сигналов:</i><br/>         Спектры и гармоники сигналов. Преобразования сигналов по Фурье. Свойства активного 4-х-полосника. Основные положения теории обратной связи. Свойства ООС и ПОС.</p> <p>2. <i>Полупроводниковые элементы, их свойства и характеристики.</i><br/>         Теория электропроводности полупроводниковых материалов. Полупроводниковые диоды; свойства и рабочие параметры. Схемы выпрямителей и формирователей сигналов.<br/>         Специальные диоды; стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы. Принцип работы.</p>   | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3,<br>4 |
| <p>3. <i>Полупроводниковые транзисторы. Свойства и рабочие параметры.</i><br/>         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>4. <i>Преобразователи и элементы автоматики:</i><br/>         Усилители, сумматоры и компараторы. Генераторы и одновибраторы. Мультивибраторы и триггеры Шмитта. Способы построения ПИД - регуляторов.</p>  | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3,<br>4 |
| <p>5. <i>Операционные интегральные усилители. Состав, назначение, свойства.</i><br/>         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>6. <i>Цифровые логические элементы и схемы:</i><br/>         Классификация типовых логических элементов. Принципы работы комбинационных схем.<br/>         Принципы работы последовательных схем. Назначение и принципы синхронизации схем.</p> | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3 | 1,<br>2,<br>3,<br>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 5</b> |                      |  |                    |
| 1                | 1                    | Расчет параметров разветвленные линейные цепи. Законы Ома Кирхгофа         | 1                  |
| 2                | 2                    | Расчет параметров цепи по методу эквивалентного генератора.                | 1                  |
| 3                | 2                    | Расчет параметров цепи узловым методом и методом контурных токов.          | 1                  |
| 4                | 3                    | Расчет параметров и свойств электрических цепей с гармоническими сигналами | 2                  |

|                           |   |   |           |
|---------------------------|---|---|-----------|
| 5                         | 4 | Расчет и анализ резонансных свойств в электрической цепи переменного тока     | 1         |
| 6                         | 5 | Расчет параметров трехфазной цепи с нагрузкой, включенной по схеме звезда     | 1         |
| 7                         | 5 | Расчет параметров 3-хфазной цепи с нагрузкой, включенной по схеме треугольник | 1         |
| <b>Всего за 5 семестр</b> |   |   | <b>8</b>  |
| <b>Семестр 6</b>          |   |   |           |
| 1                         | 2 | Расчет параметров схем на полупроводниковых диодах разных типов.              | 1         |
| 2                         | 2 | Расчет и анализ параметров схем выпрямителей и преобразователей сигналов      | 2         |
| 3                         | 3 | Расчет статических и динамических параметров усилителя – инвертора.           | 1         |
| 4                         | 3 | Расчет ВА и АЧ характеристик схемы усилителя – повторителя на транзисторе.    | 2         |
| 5                         | 4 | Расчет параметров и принципа работы схем одновибратора и компаратора          | 1         |
| 6                         | 5 | Расчет параметров схем активных фильтров первого и второго порядка            | 2         |
| 7                         | 6 | Расчет параметров и принципа работы логических комбинационных схем            | 1         |
| <b>Всего за 6 семестр</b> |   |   | <b>10</b> |
| <b>Всего за курс</b>      |   |   | <b>18</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 5</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 5 семестр</b> |                      |   | <b>16</b>          |
| <b>Семестр 6</b>          |                      |   |                    |
| 1                         | 1                    | Анализ параметров полупроводниковых диодов разных типов.                      | 2                  |
| 2                         | 2                    | Сравнительный анализ параметров схем выпрямителей и преобразователей          | 4                  |
| 3                         | 3                    | Стендовые исследование статических параметров биполярных транзисторов.        | 2                  |
| 4                         | 4                    | Исследование ВА и АЧ характеристик схемы усилителя на транзисторе.            | 2                  |
| <b>Всего за 6 семестр</b> |                      |   | <b>10</b>          |
| <b>Всего за курс</b>      |                      |   | <b>26</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>5 семестр</b>          |   |  |                    |
| 1                         | 1. Линейные цепи постоянного тока.                          | 1.1. Основные понятия и свойства электрической цепи.<br>1.2. Неразветвленные и разветвленные линейные цепи.<br>1.3. Законы Ома и Кирхгофа. Режимы работы источника с нагрузкой.<br>1.4. Работа и мощность. Энергетический баланс.          | 16                 |
|                           | 2. Методы преобразования элементов и цепей                  | 2.1. Эквивалентные преобразования элементов.<br>2.2. Метод узловых напряжений и метод контурных токов.<br>2.3. Сведения об эквивалентном генераторе. Мостовая схема.<br>2.4. Свойства пассивного четырехполюсника; нелинейные элементы.    |                    |
| 2                         | 3. Цепи синусоидального тока.                               | 3.1. Синусоидальный ток и способы его получения.<br>3.2. Источники и приемники синусоидального тока.<br>3.3. Гармонические сигналы и способы их описания.<br>3.4. Комплексный метод расчета параметров цепи.                               | 24                 |
|                           | 4. R, L, C элементы в цепи синусоидального тока/            | 4.1. Свойства R,L,C элементов в sin-ной цепи.<br>4.2. Резонансные явления в цепях синусоидального тока.<br>4.3. Мощность и коэффициент мощности потерь в цепи.<br>4.4. Законы коммутации и переходные процессы. Пассивные фильтры.         |                    |
| 3                         | 5. Трехфазные цепи электропитания                           | 5.1. Электроснабжение. Свойства и параметры трехфазной цепи.<br>5.2. Основные положения трехфазной системы питания.<br>5.3. Соединение нагрузок по схеме звезда и треугольник.<br>5.4. Мощность 3-х-фазной системы питания.                | 26                 |
|                           | 6. Магнитные цепи с переменной магнитодвижущей силой        | 6.1. Законы электромагнетизма. Характеристики магнитных цепей.<br>6.2. Магнитные цепи с переменной МДС.<br>6.3. Расчетные соотношения для магнитных цепей.<br>6.4. Трансформаторы и электрические двигатели. Расчет параметров.            |                    |
|                           | Зачет   | Подготовка к зачету  | <b>2</b>           |
| <b>Итого за 5 семестр</b> |   |  | <b>68</b>          |
| <b>6 семестр</b>          |   |  |                    |
| 4                         | 1. Свойства электрических сигналов                          | 1.1. Спектры и гармоники сигналов. Преобразования по Фурье.<br>1.2. Свойства активного 4-х-полюсника.<br>1.3. Основные положения теории обратной связи. Свойства ООС, ПОС.<br>1.4. Теория электропроводности полупроводниковых материалов. | 12                 |
|                           | 2. Полупроводниковые элементы, их свойства и характеристики | 2.1. Полупроводниковые диоды; свойства и рабочие параметры.<br>2.2. Схемы выпрямителей и формирователей сигналов.<br>2.3. Специальные диоды; стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы.<br>2.4. Принцип работы полупроводниковых элементов.   |                    |

|                           |  |  |            |
|---------------------------|--|--|------------|
| 5                         | 3. Полупроводниковые транзисторы         | 3.1. Принцип работы и усиления транзистора.<br>3.2. Расчет транзисторного ключа.<br>3.3. Схемы включения, виды и классы усилителей на транзисторах.<br>3.4. Расчет ВАХ, АЧХ и параметров транзистора. Полевые транзисторы.                             | 12         |
|                           | 4. Преобразователи и элементы автоматики | 4.1. Усилители, сумматоры и компараторы.<br>4.2. Генераторы и одновибраторы.<br>4.3. Мультивибраторы и триггеры Шмитта.<br>4.4. Способы построения ПИД - регуляторов.  |            |
| 6                         | 5. Операционные интегральные усилители.  | 5.1. Способы включения ОУ. Инверторы, повторители и сумматоры.<br>5.2. Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи.<br>5.3. Интеграторы и дифференциаторы. Активные фильтры n-го порядка.<br>5.4. Стабилизаторы напряжения и тока на ОУ. | 12         |
|                           | 6. Цифровые логические элементы и схемы: | 6.1. Классификация типовых логических элементов.<br>6.2. Принципы работы комбинационных схем<br>6.3. Принципы работы последовательностных схем.<br>6.4. Назначение и принципы синхронизации схем.  |            |
|                           | Экзамен                                  | Подготовка к экзамену  | 36         |
| <b>Итого за 6 семестр</b> |  |  | <b>72</b>  |
| <b>Всего за курс</b>      |  |  | <b>140</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»:<br>заведующий кафедрой,<br>ответственной за РПД<br>(подпись и дата)         |
|-------------|--|
| 2018 - 2019 |  18.04.18 |
| 2019 - 2020 |  22.04.19 |
| 2020 - 2021 |  |
| 2021 - 2022 |  |
| 2022 - 2023 |  |
| 2023 - 2024 |  |
| 2024 - 2025 |  |

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. Линейные цепи с источником постоянного тока. | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №1.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы                              |
| 2                | 2. Методы преобразования элементов и цепей:     | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №2.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы                              |
| 3                | 3. Цепи синусоидального тока.                   | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №3.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы                              |
| 4                | 4. Резонансные явления в электрической цепи     | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Отчет по расчетно-графической работе №4.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы<br><b>Контрольная работа №1. 1-я аттестация (8-я неделя)</b>                      |
| 5                | 5. Трехфазные цепи электропитания:              | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №5, 6.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №3, ответы на вопросы                           |
| 6                | 6. Цепи с переменной магнитодвижущей силой      | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Отчет по расчетно-графической работе №7,8.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы<br><b>Контрольная работа №2. 2-я аттестация (16-я неделя)</b>                   |
| <b>Семестр 4</b> |   |   |   |
| 1                | 1. Свойства и спектр электрических сигналов.    | ОК-5, ОПК-3, ОКП-5                            | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №1.   |
| 2                | 2. Полупроводниковые элементы и их свойства.    | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №2.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №1, ответы на вопросы                              |
| 3                | 3. Полупроводниковые транзисторы.               | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Отчет по расчетно-графической работе №3,4.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы<br><b>Контрольная работа №1. 1-я аттестация (8-я неделя)</b>                    |
| 4                | 4. Операционные интегральные усилители.         | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №5.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №2, ответы на вопросы<br>Тестирование. ФОС: Тема 1 |
| 5                | 5. Преобразователи и элементы автоматики.       | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Собеседование по вопросам самостоятельной работы.<br>Отчет по расчетно-графической работе №6, 7.<br>Отчет по лабораторной ра-боте №3, ответы на вопросы                           |
| 6                | 6. Цифровые логические элементы                 | ОК-5<br>ОПК-3,<br>ОКП-5                       | Отчет по лаб. работе №4. Расчетно-граф-кая работа 8<br><b>Контрольная работа №2. Тестирование. ФОС:Тема 2<br/>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)  $W = 3 \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos\varphi$ ?    b)  $Q = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos\varphi$ ?    c)  $P = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \cos\varphi$ ?    d)  $S = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Л}} \cdot I_{\text{Л}} \cdot \sin\varphi$ ?

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

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

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

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

**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  $U_{\text{кб}}$ ?      b) стабилизация тока катода  $I_{\text{к}}$ ?  
c) прямое падение напряжения  $U_{\text{кэ}}$ ?    d) ток стабилизации  $I_{\text{ст}}$ ?

**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> | Контрольная работа                | <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>   |
|  |   | тест                              | экзамен  | <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> |

\*