

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/ Давыдов И.А.

16.04. 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц

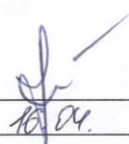
Кафедра Ракетостроение

Составитель Святский Михаил Александрович, к. т. н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 16.04 2021 г. № 8

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»

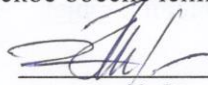


Ф.А. Уразбахтин
16.04. 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

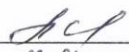
Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



А.Н. Шельпяков
16.04. 2021 г.

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



Л.Н. Соловьева
16.04. 2021 г.

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|--|
| Название дисциплины | «Электротехника и электроника» |
| Направленность (специализация) подготовки | 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения» |
| Направленность (профиль/программа/специализация) | Технология машиностроения |
| Место дисциплины | Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули) |
| Трудоемкость (з.е. / часы) | 6 з.е. / 216 часов |
| Цель изучения дисциплины | Целью освоения дисциплины являются: Изучение основных законов электротехники и электроники, базовых элементов, их параметров и свойств, а также принципов построения и расчета параметров простых схем на основе пассивных элементов и активных полупроводников. Проведение исследований принципа работы схем и стендов, с использованием измерительных приборов, позволяющих выполнить анализ вольтамперных и амплитудно-частотных характеристик и сопоставить их с расчетными данными. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. |
| Содержание дисциплины: | Электрические цепи постоянного тока; Методы преобразований элементов и цепей; Цепи синусоидального тока; Резонансные явления в электрической цепи; Трехфазные системы электропитания, электроснабжение предприятий и населенных пунктов; Магнитные цепи; Электрические машины постоянного и переменного тока; Законы коммутации. |
| Электротехника и электроника–1; (основные разделы и темы) | |
| Электротехника и электроника–2; (основные разделы и темы) | Виды и свойства электрических сигналов; Теория электропроводности и полупроводники; Выпрямительные схемы; Транзисторы малой мощности; Схема и способы усиления сигналов; Кибернетика и интегральная электроника; Элементы автоматики и радиоэлектроники; Простые и сложные логические элементы и их функции. |
| Форма промежуточной аттестации | 3 семестр - Зачет; 4 семестр - Зачет с оценкой. |

Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является: изучение основных методов и практических приемов исследования, измерения, анализа и расчета параметров типовых электрических схем, с использованием современных приборов, информационных технологий и программных средств; изучение основ построения и работы простых электрических схем и элементов автоматики; изучение способов обеспечения минимальной потребляемой мощности и погрешности работы схем в различных режимах эксплуатации; формирование у студента научного инженерного мышления; воспитание инженерного подхода к постановке и решению технических задач и приобщение к общей технической культуре на производстве будущего инженера.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний принципов расчета простых электрических цепей и схем;
- изучение основных физических законов и приобретение знаний о принципах работы электрических схем;
- привитие устойчивых навыков использования современных методов и средств измерения, анализа, проектирования и расчета параметров схем;
- практического освоения решения технических задач проектирования, изготовления и эксплуатации схем и устройств электроники и автоматики.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п З | ЗНАНИЯ |
|---------|--|
| 1 | Законы естественных наук. |
| 2 | Основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий и их влияние на качественные показатели. |

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п У | УМЕНИЯ |
|---------|--|
| 1 | Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения. |
| 2 | Определение производственных затрат. |

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п Н | Навыки |
|---------|--|
| 1 | Конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения. |
| 2 | Определение производственных затрат. |

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| Компетенции | Индексы компетенций | Знания | Умения | Навыки |
|--|---|--------|--------|--------|
| ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. | ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты. | 1 - 2 | - | - |
| | ОПК-5.2. Уметь: - применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат. | - | 1 - 2 | - |
| | ОПК-5.3. Владеть: навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат. | - | - | 1 - 2 |

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина **Электротехника и электроника** относится к части обязательных дисциплин Блока Б1. Дисциплина изучается на втором курсе в 3-ем и 4-ом семестрах.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Математики, Физики, Информатики.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): «Системы автоматического управления».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

| № п/п | Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | на раздел | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | СРС | Содержание самостоятельной работы |
|----------|--|-----------|---|----|-----|-----|-----|-----|--|--------------------------------------|
| | | | контактная | | | | | | | |
| | | | лек | пр | лаб | кча | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | Электротехника и электроника – 1 | | 3 | | | | | | | |
| 1 | Электрические цепи постоянного тока | 13 | 3 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №1. | |
| 2 | Методы преобразований элементов и цепей | 13 | 3 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №2. Подготовка к лабораторной работе №1. | |
| 3 | Цепи синусоидального тока | 13 | 3 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №3. Подготовка к лабораторной работе №2. | |
| 4 | Резонансные явления в электрической цепи | 13 | 3 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №4. Подготовка к лабораторной работе №3. Контрольная работа №1 | |
| 5 | Трехфазные системы электропитания | 13 | 3 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №5. Подготовка к лабораторной работе №4. | |
| 6 | Магнитные цепи | 13 | 3 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №6. | |
| 7 | Электрические цепи | 13 | 3 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №7. | |
| 8 | Законы коммутации | 13 | 3 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №8 Контрольная работа №2. | |
| | Зачет | 4 | 3 | - | - | - | 0,7 | 3,3 | Зачет принимается по билетам | |
| | Итого | 108 | 3 | 16 | 16 | 16 | 0,7 | 58 | | |
| | Электротехника и электроника – 2 | | 4 | | | | | | | |
| 1 | Виды и свойства электрических сигналов | 13 | 4 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №1. | |
| 2 | Теория электропроводности и полупроводники | 13 | 4 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №2. Подготовка к лабораторной работе №1. | |
| 3 | Выпрямительные схемы. | 13 | 4 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №3. Подготовка к лабораторной работе №2. | |
| 4 | Транзисторы малой мощности. | 13 | 4 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №4. Подготовка к лабораторной работе №3. Контрольная работа №1 | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----|---|----|----|----|-----|-----|--|
| 5 | Схемы и способы усиления сигналов | 13 | 4 | 2 | 2 | 4 | | 5 | Решение расчетно-графической работы №5. Подготовка к лабораторной работе №4. |
| 6 | Кибернетика и интегральная электроника | 13 | 4 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №6. |
| 7 | Элементы автоматики и радиоэлектроники | 13 | 4 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №7. |
| 8 | Простые и сложные логические элементы | 13 | 4 | 2 | 2 | - | | 9 | Решение расчетно-графической работы №8. Контрольная работа №2 |
| | Зачет с оценкой | 4 | 4 | - | - | - | 0,7 | 3,3 | Зачет принимается по билетам |
| | Итого | 108 | 4 | 16 | 16 | 16 | 0,7 | 58 | |

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

| № п/п | Разделы дисциплины Электротехника и электроника–1 | Коды компетенций и индикаторов | Знания | Умения | Навыки | Форма текущего контроля |
|-------|--|--------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Семестр 3. Электротехника и электроника –1 | ОПК – 5 | - | - | - | - |
| 1 | Линейные цепи постоянного тока | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 1 |
| 2 | Методы эквивалентных преобразований цепей | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 2; Защита ЛР №1 |
| 3 | Цепи синусоидального тока | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 3; Защита ЛР №2 |
| 4 | Резонансные явления в электрической цепи | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 4; Защита ЛР №3 |
| 5 | Трехфазные цепи электропитания | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 5; Защита ЛР №4 |
| 6 | Электроснабжение предприятий и нас. пунктов | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 6 |
| 7 | Цепи с переменной магнитодвижущей силой | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 7 |
| 8 | Электрические машины перемен. и пост. тока. | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 8 |
| № | Семестр 4. Электротехника и электроника –2 | ОПК – 5 | - | - | - | - |
| 1 | Свойства 4-х-полюсника и электрических сигналов | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 1 |
| 2 | Полупроводниковые диоды и схемы выпрямителей | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 2; Защита ЛР №1 |
| 3 | Биполярные и униполярные транзисторы | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 3; Защита ЛР №2 |
| 4 | Усилительные схемы на основе транзисторов | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 4; Защита ЛР №3 |
| 5 | Схемы на основе Операционных Усилителей | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практ. раб. 5; Защита ЛР №4 |
| 6 | Актив. фильтры, генераторы, преобразователи | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 6 |
| 7 | Схемы преобразователей: ШИМ, ЧИМ. | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 7 |
| 8 | Логические схемы; свойства и принципы работы. | ОПК-5.1 – ОПК-5,3 | 1; 2 | 1; 2 | 1; 2 | Практическая работа 8 |

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

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование тем лекционных занятий | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------|---|--------------------|
| | | Семестр 3. Раздел: Электротехника и электроника–1 | |
| 1 | 1 | Свойства электрического тока и сопротивления в цепи; Элементы электрической цепи; Источников и приемников; Параметры и свойства пассивных 2-х-полюсников. | 1 |
| 2 | 1 | Основные законы электрической цепи; Законы Ома Кирхгофа; Режимы работы источника и приемника; Работа и мощность, энергетический баланс. | 1 |
| 3 | 2 | Линейные и нелинейные элементы и цепи; Виды соединений элементов R, L, C и способы определения эквивалента; Методы эквивалентных преобразований. | 1 |
| 4 | 2 | Метод узловых напряжений и контурных токов; Мостовая измерительная схема. | 1 |
| 5 | 3 | Способы выработки электрической ЭДС; Гармонические сигналы и способы их описания; Свойство активного сопротивления в цепи с синусоидального источника. | 1 |
| 6 | 3 | Свойства катушки индуктивности в цепи с источником синусоидального тока; Свойство конденсатора в цепи с источником синусоидального тока. | 1 |
| 7 | 4 | Параметры неразветвленной цепи и параметры разветвленной цепи с синусоидальным источником. Явление резонанса напряжений и токов. | 1 |
| 8 | 4 | Виды мощностей в цепи синусоидального тока и способы их оценки; Коэффициент мощности потерь и способы его повышения. | 1 |
| 9 | 5 | Вопросы электроснабжения предприятий и населенных пунктов; Трехфазные цепи. Виды соединений источников с нагрузками в трехфазной системе питания. | 1 |
| 10 | 5 | Свойства однородных и неоднородных нагрузок и их влияние на цепь. Назначение нулевого провода; Оценка мощности в трехфазной системе питания. | 1 |
| 11 | 6 | Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущей силой; Законы электромагнетизма; Энергия магнитного поля. | 1 |
| 12 | 6 | Ферромагнетики; их назначение, свойства и параметры; | 1 |

| | | | |
|----|---|---|--------|
| | | Свойства магнитных цепей; самоиндукция и взаимная индукция. | |
| 13 | 7 | Трансформаторы; режимы работы и виды потерь; Двигатели постоянного тока. | 1 |
| 14 | 7 | Асинхронный и синхронный режим работы двигателей переменного тока. Инверторы и конверторы, Назначение, свойства и параметры. | 1 |
| 15 | 8 | Законы коммутации; Переходные процессы в электрических цепях; Способы снижения помех в электрических цепях. Частотные свойства пассивных LC фильтров. | 1 |
| 16 | 8 | Виды и свойства электрических сигналов и способы их описания; Спектры периодических сигналов; Теория преобразования Фурье. | 1 |
| - | | Всего за 3 семестр | 16 |
| № | | Семестр 4. Раздел: Электротехника и электроника–2 | |
| 1 | 1 | Понятия о гармониках на примере звуковых частот. Свойства 4-х-полюсник. Основные положения теории обратной связи для четырехполюсника. | 1 1 |
| 2 | 2 | Теория электропроводности и ее связь с электромагнитным полем. Полупроводниковые материалы и элементы, их свойства и характеристики. | 1 |
| 4 | 2 | Полупроводниковые диоды, их свойства и характеристики; Специальные диоды. Оптоэлементы и оптоволокно; Элементы связи с гальванической развязкой. | 1 |
| 4 | 3 | Виды схем выпрямителей; Схемы формирователей, ограничителей импульсных сигналов. Виды фильтров на R, L, C элементах для выпрямительных схем; | 1 |
| 4 | 3 | Способы регулирования энергии в схемах выпрямителей на тиристорах; Свойства и виды параметрических стабилизаторов напряжения. | 1 |
| 5 | 4 | Биполярные транзисторы; Униполярные транзисторы. Их свойства и параметры. Назначение и свойства схем включения транзистора. Принцип усиления и работы. | 1 |
| 5 | 4 | Статический и динамический режим работы; Построение линии нагрузки. Принцип работы и усиления транзистора; Свойства h параметров. | 1 |
| 6 | 5 | Усиление дискретных сигналов; Транзисторный ключ; Классы усилителей на транзисторах; Инвертирующий и неинвертирующий усилитель; Эмиттерный повторитель. | 1 |
| 7 | 5 | Положение теории обратной связи для четырехполюсника; Асинхронный и синхронный режим работы электрических цепей и схем. | 1 |
| 8 | 6 | Операционные дифференциальные усилители; дифференциальный, синфазный сигнал. Способы включения ОУ; инверторы, повторители и сумматоры; | 1 |
| 9 | 6 | Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи; Интеграторы и дифференциаторы; усилители импульсных сигналов. | 1 |
| 11 | 7 | Линейные параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения и тока; Активные фильтры 1-го и 2-го порядка; виды и передаточные функции АЧХ и ФЧХ. | 1 |
| 10 | 7 | ПИД регуляторы в автоматике; ЧИМ и ШИМ регуляторы в автоматике; Компараторы, одновибраторы, мультивибраторы и генераторы сигналов.. | 1 |
| 12 | 8 | Логические элементы ТТЛ и КМДП; инверторы, конъюнкторы и дизъюнкторы; Комбинационные логические схемы. Сумматор, шифратор, мультиплексор, компаратор; | 1 |
| 13 | 8 | Последовательностные логические элементы; Триггеры: виды и типы; Регистры: виды и типы. Свойства, принцип организации и работы микро ЭВМ и ОЭВМ. | 1 |
| | | Всего за 4 семестр | 16 |

4.4. Наименование тем практических занятий (РГР), их содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование тем практических занятий | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------|---|--------------------|
| | | Семестр 3. Раздел: «Электротехника и электроника–1» | |
| 1 | 2 | Методы эквивалентных преобразований элементов и цепей. Законы Ома, Кирхгофа. | 2 |
| 2 | 2 | Оценка параметров эквивалентного источника (генератора) и нагрузки в цепи. | 2 |
| 3 | 2 | Оценка параметров цепи узловым методом и методом контурных токов. | 2 |
| 4 | 4 | Оценка резонансных свойств в неразветвленной электрической цепи sin-ного тока | 2 |
| 5 | 4 | Оценка резонансных свойств в разветвленной электрической цепи sin-ного тока | 2 |
| 6 | 5 | Оценка параметров трехфазной цепи с нагрузками по схеме звезда и треугольник | 2 |
| 7 | 7 | Оценка и анализ потребления электрической мощности и методы ее экономии. | 2 |
| 8 | 7 | Оценка параметров магнитных цепей. Трансформаторы и электродвигатели. | 2 |
| | | Всего за 3 семестр | 16 |

| | | Семестр 4. Раздел: «Электротехника и электроника–2» | |
|---|---|--|---|
| 1 | 2 | Расчет и анализ параметров схем на полупроводниковых диодах разных типов. | 2 |
| 2 | 3 | Расчет и анализ параметров схем выпрямителей и сглаживающих фильтров. | 2 |
| 3 | 4 | Расчет статических и динамических параметров ключа-инвертора на транзисторе. | 3 |
| 4 | 5 | Расчет ВА и АЧ характеристик схемы инвертора-усилителя кл. А на транзисторе. | 2 |
| 5 | 5 | Расчет ВА и АЧ характеристик схемы повторителя - усилителя на транзисторе. | 2 |
| 6 | 6 | Оценка и анализ параметров схем компенсационных стабилизаторов на ОУ и VT. | 3 |

| | | | |
|---|---|---|-----------|
| 7 | 7 | Расчет параметров схем активных фильтров ВЧ и НЧ первого и второго порядка. | 2 |
| 8 | 7 | Анализ параметров и принципа работы схемы генератора и мультивибратора. | 2 |
| | | Всего за 4 семестр | 16 |

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

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование тем лабораторных работ и их содержание | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------|---|--------------------|
| | | Семестр 3. Раздел: «Электротехника и электроника–1» | |
| 1 | 1, 2 | Разветвленные линейные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. | 4 |
| 3 | 4 | Анализ параметров и резонансных явления в неразветвленной электрической цепи | 4 |
| 4 | 4 | Анализ параметров и резонансных явлений в разветвленной электрической цепи. | 4 |
| 5 | 5 | Оценка параметров трехфазных схем с нагрузками по схеме звезда и треугольник. | 4 |
| | | Всего за 3 семестр | 16 |

| Семестр 6. Раздел: «Электротехника и электроника–2» | | | |
|--|---|---|-----------|
| 1 | 2 | Анализ параметров полупроводниковых диодов разных типов. | 4 |
| 2 | 3 | Анализ параметров выпрямительных схем на полупроводниковых диодах. | 4 |
| 3 | 4 | Анализ статических и динамических параметров биполярных транзисторов. | 4 |
| 4 | 5 | Исследование ВА и АЧ характеристик схемы усилителей на транзисторе. | 4 |
| | | Всего за 4 семестр | 16 |

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

Для контроля результатов освоения дисциплины проводится:

- 1) 8 расчетно-графических работ (8 индивидуальных заданий) по изучаемым темам;
- 2) Защита результатов по проведенным Лабораторным работам № 1 - №4;
- 3) Индивидуальные задания по моделированию параметров в решаемых РГР;
- 4) 2 контрольные работы при наступлении первой и второй аттестации в каждом семестре;
- 5) Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет в 3-ем семестре;
- 6) Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет с оценкой в 4-ом семестре.

Примечание: Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в отдельном приложении (ФОС) к рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроника».

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

| № п/п | Наименование книги | Год издания |
|-------|---|-------------|
| 1 | Белоусов А.В. Электротехника и электроника: учебное пособие / А.В. Белоусов. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. – 185 с. – 2227-8397. [Электронный ресурс]: http://www.iprbookshop.ru/66690.html . | 2015 |
| 2 | Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, ЭБС АСВ, 2014. – 137 с. – 2227-8397. [Электронный ресурс]: http://www.iprbookshop.ru/33672.html . | 2014 |
| 3 | В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев. Электроника и микропроцессорная техника. – М.: В.ш., 2008. –343 с. | 2008 |
| 4 | Электротехника и электроника. Том 1. Электрические, электронные и магнитные цепи. Бабичев Ю.Е. [Электронный ресурс]: http://www.iprbookshop.ru/6640.html | 2007 |

б) дополнительная литература

| № п/п | Наименование книги | Год издания |
|-------|--|-------------|
| 1 | Ермуратский П.В. Электротехника и электроника. — Саратов: Профобразование, 2017. – 416 с. – 978-5-4488-0135-8. [Электронный ресурс]: http://www.iprbookshop.ru/63963.html . | 2017 |
| 2 | Лаппи Ф.Э. Минимальный курс электротехники и электроники. Часть 1. Основные элементы электротехники и электроники: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – | 2014 |

| | | |
|---|--|------|
| | 112 с. – 978-5-7782-2426-1. [Электронный ресурс]: http://www.iprbookshop.ru/45112.html . | |
| 3 | Инженерные расчеты в электротехнике. Учебно-методическое пособие. Губина И.А. [Электронный ресурс]: http://www.iprbookshop.ru/27197.html | 2014 |
| 4 | Теоретические основы электротехники. Часть 1. Лабораторный практикум. Семенова Н.Г., Ушакова Н.Ю., Доброжанова Н.И. Учебно-методическое пособие, 2013. [Электронный ресурс]: http://www.iprbookshop.ru/30130.html | 2013 |
| 5 | Рекус Г.Г. Основы электротехники и электроники в примерах и задачах с решениями: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2008. – 343 с. | 2008 |

в) методические указания

1. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электротехника». Изд-во ИжГТУ, 2020.– 60 с.
2. Святский М.А. Методические указания к расчетно-графическим работам по курсу «Электротехника и электроника, раздел «Электроника». Изд-во ИжГТУ, 2021.– 62 с.
3. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу “Электротехника и электроника”, раздел «Электротехника». Изд-во ИжГТУ, 2021. –58с.
4. Святский М.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу “Электротехника и электроника”, раздел «Электроника». Изд-во ИжГТУ, 2020. –60с.
5. Святский М.А. Моделирование и анализ электронных схем автоматики с использованием ПО EWB, MS. Учебно-методическое пособие. Практический курс. Изд-во ИжГТУ, 2020.–60 с.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

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

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office (лицензионное ПО);
2. Libre Office (свободно распространяемое ПО);
3. Doctor Web (лицензионное ПО)
4. <http://www.interactive.com> – информация по EWB.V6. Учебная версия. 2006 г.
5. <http://WWW.Spectrum-soft.com> – инф. по Micro-CAP V.7. Учебная версия. 2008 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебная аудитория №406 (№219) для лекционных занятий на 25 посадочных мест укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения. Мультимедийная ауд. № 219 оборудована персональными компьютерами (14 шт.), ноутбуком, проектором, экраном, наборами слайдов и программ.

2. Практические занятия

Учебная аудитория №406 для практических занятий укомплектована мебелью и техническими средствами обучения – приборами, наглядными пособиями и стендами.

3. Лабораторные работы

Лаборатория **Электроника и автоматика** - аудитория №406 для проведения лабораторных занятий, оснащена измерительными и демонстрационными приборами и стендовым оборудованием:

- 1) Осциллограф 2-х лучевой: С1-118 – 2 шт.; АСК-2150 – 1 шт.; С1-55 – 2 шт.; С1-64 – 1 шт.
 - 2) Генератор низкочастотный: ГЗ-109 – 2 шт.;
 - 3) Частотомер цифровой НЧ: МУ-64 – 2 шт.; МУ-69 – 1 шт.;
 - 4) Блок питания переменного тока: БП-3-29 – 2 шт.;
 - 5) Блок питания – стабилизатор: СТ-3115 – 3 шт.;
 - 6) Милливольтметр переменного тока: ВЗ-38 – 4 шт.;
 - 7) Мультиметр универсальный: MS-8221 – 4 шт.;
 - 8) Мультиметр универсальный: М-890 – 4 шт.;
 - 9) Мультиметр универсальный: М-838 – 10 шт.
 - 10) Стенды лабораторные по электротехнике: – 6 типов - 12 шт.
 - 11) Стенды лабораторные по электронике: – 8 типов – 16 шт.
- * Наглядные устройства, датчики и элементы автоматики.
- * ЗИП. Наборы радиоэлементов, полупроводники и датчики – более 200 видов и типов.

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Электротехника и электроника»
согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

| Учебный год | «СОГЛАСОВАНО»: ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА РПД (ПОДПИСЬ И ДАТА) |
|----------------|---|
| 2021 – 2022 | |
| 2022 – 2023 | |
| 2023 – 2024 | |
| 2024 – 2025 | |

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное федеральное образовательное учреждение
высшего образования

«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Воткинский филиал

Кафедра «Ракетостроение»

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

направленность (программа) «Технология машиностроения»

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

| № п/п | Коды компетенций и индикаторов | Результаты обучение (знания, умения, навыки) | Формы текущего и промежуточного контроля (Семестр 3) |
|-------|---|--|---|
| 1 | <p>ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь: Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определять производственные затраты.</p> <p>ОПК-5.3. Владеть: Навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат.</p> | <p>З.1. Законы естественных наук</p> <p>З.2. Основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий и их влияние на качественные показатели.</p> <p>У.1. Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения.</p> <p>У.2. Определение производственных затрат.</p> <p>Н.1. Навыки конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения.</p> <p>Н.2. Определение производственных затрат.</p> | Расчетно-графическая работа №1 |
| 2 | <p>ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь: Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определять производственные затраты.</p> <p>ОПК-5.3. Владеть: Навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат.</p> | <p>З.1. Законы естественных наук</p> <p>З.2. Основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий и их влияние на качественные показатели.</p> <p>У.1. Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения.</p> <p>У.2. Определение производственных затрат.</p> <p>Н.1. Навыки конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения.</p> <p>Н.2. Определение производственных затрат.</p> | <p>Расчетно-графическая работа №2;</p> <p>Защита лабораторной работы №1</p> |
| 3 | <p>ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь: Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определять производственные затраты.</p> <p>ОПК-5.3. Владеть: Навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат.</p> | <p>З.1. Законы естественных наук</p> <p>З.2. Основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий и их влияние на качественные показатели.</p> <p>У.1. Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения.</p> <p>У.2. Определение производственных затрат.</p> <p>Н.1. Навыки конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения.</p> <p>Н.2. Определение производственных затрат.</p> | <p>Расчетно-графическая работа №3;</p> <p>Защита лабораторной работы №2</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | и проектных расчетов изделий машиностроения, определять производственные затраты. ОПК-5.3. Владеть: Навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат. | У.2. Определение производственных затрат. Н.1. Навыки конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения. Н.2. Определение производственных затрат. | |
| 8 | ОПК-5.1. Знать: Законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты. ОПК-5.2. Уметь: Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определять производственные затраты. ОПК-5.3. Владеть: Навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат. | З.1. Законы естественных наук З.2. Основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий и их влияние на качественные показатели. У.1. Применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения. У.2. Определение производственных затрат. Н.1. Навыки конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения. Н.2. Определение производственных затрат. | Расчетно-графическая работа №8; Контрольная работа №2 |

Формы промежуточной аттестации: зачет; зачет с оценкой.

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет («Электротехника и электроника-1», семестр 3)

Представление в ФОС: (перечень вопросов (38))

1.1. Перечень вопросов для проведения зачета:

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока

- 1.1. Свойства электрического тока и сопротивления в цепи.
- 1.2. Элементы электрической цепи. Источники и приемники.
- 1.3. Электрические параметры и свойства пассивных 2-х-полюсников.
- 1.4. Основные законы электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа.
- 1.5. Режимы работы источника и приемника; энергетический баланс.

Раздел 2. Методы преобразования элементов и цепей

- 2.1. Линейные и нелинейные элементы и цепи; их свойства и назначение.
- 2.2. Виды соединения элементов R, L, C и способ определения эквивалента.
- 2.3. Метод эквивалентных преобразований. Способы замены U, J, R.
- 2.4. Метод узловых напряжений и контурных токов.
- 2.5. Мостовая измерительная схема постоянного и переменного тока.

Раздел 3. Цепи синусоидального тока

- 3.1. Способы выработки (получения) постоянной и переменной ЭДС.
- 3.2. Гармонические сигналы и способы их описания (комплексный метод).
- 3.3. Свойство активного сопротивления в цепи синусоидального тока.
- 3.4. Свойств катушка индуктивности в цепи синусоидального тока.
- 3.5. Свойства конденсатора (емкости) в цепи синусоидального тока.

Раздел 4. Резонансные явления в электрической цепи

- 4.1. Параметры неразветвленной цепи с синусоидальным источником.
- 4.2. Параметры разветвленные цепи с синусоидальным источником.
- 4.3. Явление резонанса напряжений и токов и способы его достижения.
- 4.4. Виды мощностей в цепи синусоидального тока и способы их оценки.
- 4.5. Коэффициент мощности потерь и способы его повышения.

Раздел 5. Трехфазные системы электропитания

- 5.1. Вопросы электроснабжения предприятий и населенных пунктов.
- 5.2. Трехфазные цепи питания. Свойства, параметры, назначение.
- 5.3. Виды соединений источников с нагрузками в 3-х фазной системе.
- 5.4. Свойства однородных и неоднородных нагрузок и их влияние на цепь.
- 5.5. Назначение нулевого провода; оценка мощности в 3-х-фазной системе.

Раздел 6. Магнитные цепи

- 6.1. Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущей силой.
- 6.2. Законы электромагнетизма. Энергия магнитного поля.
- 6.3. Ферромагнетики; их назначение, свойства и параметры.
- 6.4. Свойства магнитных цепей; самоиндукция и взаимоиндукция.

Раздел 7. Электрические машины

- 7.1. Трансформаторы и дроссели; Режимы работы и виды потерь.
- 7.2. Двигатели постоянного тока. Типы, характеристики и параметры.
- 7.3. Асинхронные и синхронный режим работы двигателя переменного тока.
- 7.4. Инверторы и конверторы. Назначение, свойства и параметры.

Раздел 8. Законы коммутации

- 8.1. Законы коммутации. Переходные процессы в электрических цепях.
- 8.2. Способы снижения помех в электрических цепях.
- 8.3. Частотные свойства пассивных LC фильтров.
- 8.4. Виды и свойства электрических сигналов и способы их описания.
- 8.5. Спектры периодических сигналов; теория преобразования Фурье.

Пример билета к зачету

| | |
|---|---|
| ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭЛЕКТРОНИКА-1. БИЛЕТ № 1 | |
| 1 | Виды соединения элементов R, L, C и способ определения эквивалента. |
| 2 | Трансформаторы и дроссели; параметры, режимы работы и виды потерь. |
| Утверждено на заседании кафедры Ракетостроение дата утверждения: 10.05.21г. _____ | |

Критерии оценки: Приведены в разделе 2.

Наименование: зачет с оценкой (4 семестр)

Представление в ФОС: (перечень вопросов (38))

1.2. Перечень вопросов для проведения зачета:

Раздел 1. Виды и свойства электрических сигналов

- 1.1. Понятия о гармониках на примере звуковых частот.
- 1.2. Свойства пассивного и активного четырехполюсника и их параметры.
- 1.3. Основные положения теории обратной связи для четырехполюсника.

Раздел 2. Теория электропроводности и полупроводники

- 2.1. Теория электропроводности и ее связь с электромагнитными полями
- 2.2. Полупроводниковые материалы и элементы; их свойства и характеристики.
- 2.3. Полупроводниковые диоды; назначение, свойства и рабочие параметры.
- 2.4. Специализированные диоды: стабилитроны, тиристоры, варикапы.
- 2.5. Оптоэлементы и оптоволокно; Элементы связи с гальванической развязкой

Раздел 3. Выпрямительные схемы

- 3.1. Виды схем выпрямителей; их свойства, принцип работы и параметры.
- 3.2. Схемы формирователей и ограничителей импульсных сигналов и их свойства.
- 3.3. Виды фильтров на R, L, C элементах для выпрямительных схем и их свойства.
- 3.4. Способ регулирования энергии в схемах выпрямителей на тиристорах.
- 3.5. Свойства и виды параметрических стабилизаторов напряжения.

Раздел 4. Транзисторы малой мощности

- 4.1. Биполярные транзисторы; классификация, свойства и параметры.
- 4.2. Униполярные транзисторы; классификация, свойства и параметры.
- 4.3. Назначение и свойства различных схем включения транзисторов.
- 4.4. Статический и динамический режим работы; построение линии нагрузки.
- 4.5. Принцип работы и усиление транзистора. Свойства h параметров.

Раздел 5. Схемы и способы усиления сигналов

- 5.1. Усилители дискретных сигналов. Логический транзисторный ключ.
- 5.2. Классы усилителей на транзисторах, их свойства и назначение.
- 5.3. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель; эмиттерный повторитель.
- 5.4. Положение теории обратной связи для четырехполюсника.
- 5.5. Асинхронный и синхронный режим работы электрических цепей и схем.

Раздел 6. Кибернетика и интегральная электроника

- 6.1. Операционные интегральные усилители. Назначение и свойства.
- 6.2. Дифференциальный усилитель; дифференциальный и синфазный сигналы.

- 6.3. Способы включения ОУ; инверторы, повторители и сумматоры.
 6.4. Коэффициенты усиления и способы реализации обратной связи.
 6.5. Интеграторы и дифференциаторы; усилители импульсных сигналов.

Раздел 7. Элементы автоматики и радиоэлектроники

- 7.1. Линейные параметрические и компенсационные стабилизаторы.
 7.2. Активные фильтры 1-го и 2-го порядка; виды; передаточные АЧХ и ФЧХ.
 7.3. ПИД – регуляторы в автоматике. Способы соединения звеньев и свойства.
 7.4. ЧИМ и ШИМ – регуляторы в автоматике. Назначение и принцип работы.
 7.5. Компараторы, одновибраторы, мультивибраторы и генераторы сигналов.

Раздел 8. Простые и сложные логические элементы и их функции

- 8.1. Логические элементы ТТЛ и КМДП: инвертор, конъюнкторы, дизъюнкторы.
 8.2. Комбинационные логические схемы. СУМ; ДС, СД; МХ, компараторы.
 8.3. Последовательностные логические схемы их назначение и функции.
 8.4. Комбинационные логические схемы; Триггеры и регистры: свойства и виды.
 8.5. Свойства, принцип организации и работы микро ЭВМ и ОЭВМ.

Пример билета к зачету с оценкой

| ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭЛЕКТРОНИКА-2. БИЛЕТ № 10 | |
|---|--|
| 1 | Виды соединений источников с нагрузками в 3-х фазной системе. |
| 2 | Назначение и свойства различных схем включения транзисторов |
| 3 | ФНЧ 2-го порядка; назначение, свойства и передаточная функция. |
| Утверждено на заседании кафедры Ракетостроение дата утверждения: 20.05.20г. | |

Критерии оценки:

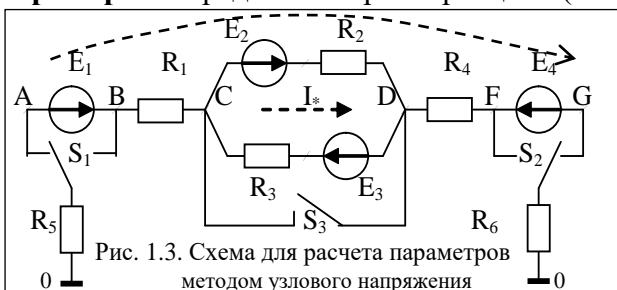
Приведены в разделе 2.

Наименование: Контрольно-графическая работа №1 по разделам №1 - №4 «Электротехника и электроника – 1». Семестр 3.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий (10 вариантов заданий)

1) Варианты заданий: Задание №1 - №6

Пример 1. Определить параметры цепи (схема - рис.1) методом узлового напряжения.



$R_1 = 20$; $R_2 = 10$; $R_3 = 15$;
 $R_4 = 9$; $R_5 = 10$; $R_6 = 5$ (Ом);
 $E_1 = 15$; $E_2 = 6$; $E_3 = 8$ (В); $E_4 = 5,66$ (В);
 Положение ключа S_1 – в положение ‘А’;
 Положение ключа S_2 – в положение ‘G’;
 ключ S_3 – отключен.
 Найти: $I_A = ?$ $I_G = ?$
 $U_{AG} = ? \rightarrow U_{Ri} = ?$

Пример решения.

1) определяют эквивалентное напряжение на участке CD и сопротивление участка R_{CD} :

$$E_{CD} = (E_2/r_2 - E_3/r_3)/[(1/r_2) + (1/r_3)] \text{ (В)}; \quad R_{CD} = (R_2 \cdot R_3)/(R_2 + R_3) \text{ (Ом)}.$$

2) определяют эквивалентное напряжение и ток при направлении обхода: А→G:

$$E_{ЭКВ} = E_1 - E_{CD} - E_4 \text{ (В)}. \quad I = E_{ЭКВ}/R_{ЭКВ} \text{ (А)}; \quad U_{AG} = E_1 - (I \cdot R_1) - E_{CD} - (I \cdot R_4) - E_4 \text{ (В)}.$$

3) определяют разности потенциалов ($\phi_i - \phi_j$) между соседними точками:

$$\phi_0 - \phi_A - I \cdot R_5 = 0; \quad \phi_A = \phi_0 - I \cdot R_5; \quad \phi_A - \phi_B + E_1 = 0; \quad \phi_B = \phi_A + E_1.$$

$$\phi_B - \phi_C - I \cdot R_1 = 0; \quad \phi_C = \phi_B - I \cdot R_1. \quad \text{и т. д., до точки } \phi_G, .$$

По полученным данным можно построить потенциальную диаграмму для схемы.

Варианты 6-ти заданий, используемых в контрольной №1 (к первой аттестации).

Определить параметры цепи (рис. 1) методом узлового напряжения:

1) $R_1 = 2$; $R_2 = 12$; $R_3 = 5$; $R_4 = 8$; $R_5 = 15$; $R_6 = 9$ (Ом); $E_1 = 15$; $E_2 = 8$; $E_3 = 8$; $E_4 = 16$ (В).

Переключатели S_1 и S_2 – включены в положение ‘B’ и ‘G’; S_3 – включен.

2) $R_1 = 10$; $R_2 = 15$; $R_3 = 20$; $R_4 = 18$; $R_5 = 20$; $R_6 = 8$ (Ом); $E_1 = 12$; $E_2 = 6$; $E_3 = 4$; $E_4 = 8$ (В).

Переключатели S_1 и S_2 – включены в положение ‘B’ и ‘G’; S_3 – отключен.

3) $R_1 = 20$; $R_2 = 15$; $R_3 = 10$; $R_4 = 5$; $R_5 = 13$; $R_6 = 15$ (Ом); $E_1 = 7$; $E_2 = 8$; $E_3 = 9$; $E_4 = 10$ (В);

Переключатели S_1 и S_2 – включены в положение ‘A’ и ‘F’; S_3 – включен.

4) $R_1 = 22$; $R_2 = 11$; $R_3 = 15$; $R_4 = 9$; $R_5 = 10$; $R_6 = 5$ (Ом); $E_1 = 5$; $E_2 = 12$; $E_3 = 6$; $E_4 = 6$ (В).

Переключатели S_1 и S_2 – включены в положение ‘А’ и ‘F’; S_3 – отключен.
 5) $r_1=12; r_2=10; r_3=18; r_4=16; r_5=16; r_6=8$ (Ом); $E_1=2; E_2=9; E_3=13; E_4=11$ (В);
 Переключатели S_1 и S_2 – включены в положение ‘В’ и ‘F’; S_3 – включен.
 6) $R_1=4; R_2=21; R_3=14; R_4=6; R_5=20; R_6=10$ (Ом); $E_1=4; E_2=10; E_3=6; E_4=16$ (В);
 Переключатели S_1 и S_2 – включены в положение ‘В’ и ‘F’; S_3 – отключен.

2) Варианты заданий: Задание №7 - №10

Пример 2. Определить ток в диагонали моста методом эквивалентного генератора для моста Уитстона: $E = 6$ (В); $R_1 = R_2 = 10; R_3 = 40; R_4 = 20; R_5 = 21,7$ (кОм);

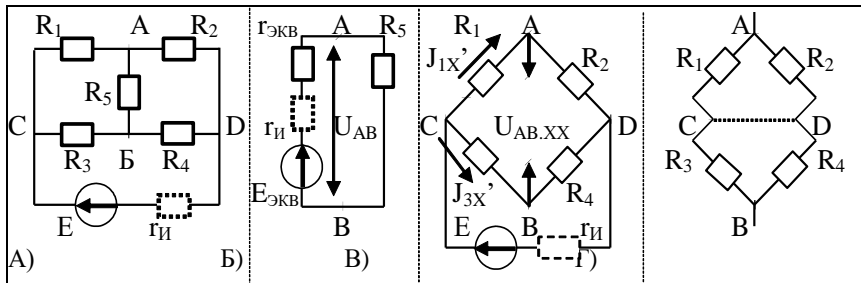


Рис. 2. Схема моста (А), ее эквивалент (Б), и условия определения R моста.

Решение. В соответствии с теоремой об эквивалентном генераторе - воздействие всей цепи на рассматриваемую ветвь с (r_5) можно заменить воздействием эквивалентного генератора (рис. 2.б), у которого $E_{ЭКВ} = U_{AB,XX}; r_{ЭКВ} = r_{AB,XX} = r_{ВЫХ}$.

Для определения $U_{AB,XX}$ разомкнем ветвь с резистором (r_5): (рис. 2.в)

$$U_{AB,XX} = r_3 \cdot I_{3,X} - r_1 \cdot I_{1,X} = [r_3 / (r_3 + r_4)] E - [r_1 / (r_1 + r_2)] E = (В).$$

Эквивалентное сопротивление $r_{ЭКВ} = r_{AB,XX} = r_{ВЫХ}$ определим по схеме (рис. 2.1.г):

$$r_{ЭКВ} = r_{AB,XX} = [r_1 \cdot r_2 / (r_1 + r_2)] + [r_3 \cdot r_4 / (r_3 + r_4)] \text{ (Ом)}.$$

Ток (I_5) в диагонали моста (А-Б): $I_5 = E_{ЭКВ} / (r_{ЭКВ} + r_5)$ (А).

Определим входное сопротивление схемы моста (АВ – замкнут; CD разомкнут):

$$r_M = r_{ВХ} = (r_1 + r_2) \cdot (r_3 + r_4) / (r_1 + r_2 + r_3 + r_4) \text{ (Ом)}.$$

Определим ток от источника ЭДС через цепь моста (когда r_5 отключен): $I_{II} = E / r_M$ (А).

Варианты 4-х заданий, используемых в контрольной №1 (к первой аттестации).

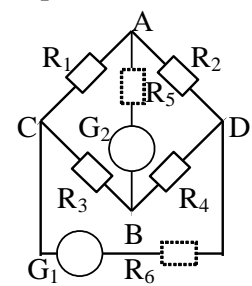


Рис.2.2.Схема моста

Определить параметры цепи мостовой схемы (рис. 2.2):

- 1) $R_1 = R_4 = 40; R_3 = 60; R_5 = R_6 = 30$; (Ом); $R_1 = r_X$.
 G_1 = источник ЭДС $E = 5$ В; G_2 = амперметр.
- 2) $R_1 = R_4 = 80; R_3 = 90; R_5 = R_6 = 100$; (Ом); $R_2 = r_X$.
 G_2 = источник ЭДС $E = 14$ В; G_1 = амперметр.
- 3) $R_5 = R_2 = 80; R_1 = 90; R_3 = 5; R_6 = 1$; (Ом); $R_3 = r_X$.
 G_1 = источник ЭДС $E = 12$ В; G_2 = амперметр.
- 4) $R_5 = R_2 = 80; R_1 = 20; R_3 = 90; R_6 = 100$; (Ом);
 $R_4 = r_X$. $G_2 = E = 16$ В; G_1 = амперметр.

* Направление источника ЭДС выбрать самостоятельно (индивидуально).

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: Контрольно графическая работа №2 (к второй аттестации)

«Электротехника и электроника-1», семестр 3.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий по разделам №4, №5.

Варианты заданий: Задание №1 - №30

Выполнить расчет параметров схемы (рис. 1 – рис.12), используя данные из таблицы №2.

По векторной диаграмме (рис. 1 – рис.12), для цепи переменного тока с последовательным соединением элементов R,L,C начертить эквивалентную схему цепи и определить величины:

- 1) сопротивление каждого элемента (R, X_L, X_C) и полное сопротивление цепи $Z_{ц}$;
- 2) напряжение E , приложенное к цепи; 3) угол сдвига фаз φ (по величине и знаку);
- 4) активную, реактивную и полную мощности (P, Q, S) цепи.

С помощью логических рассуждений пояснить характер доминирующей нагрузки в цепи и способ компенсации реактивной мощности.

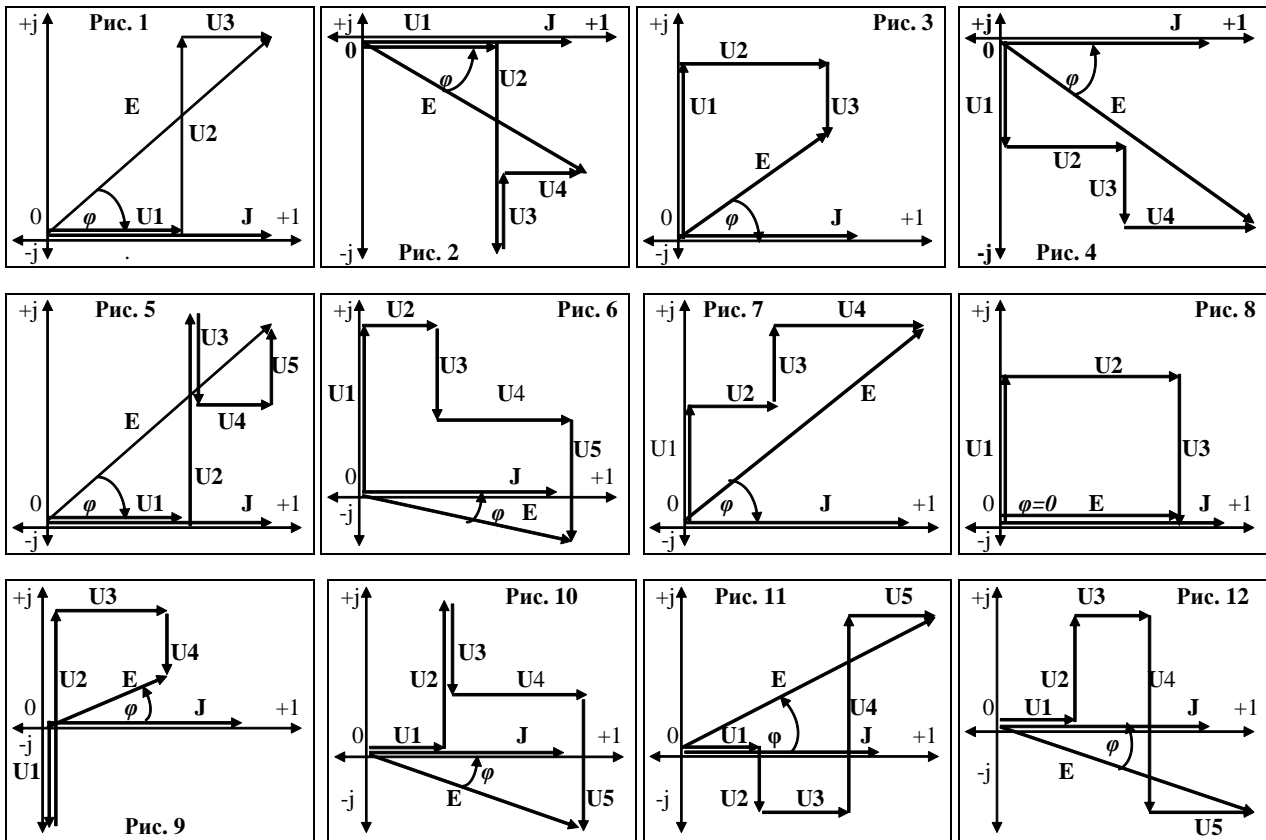


Таблица 3.

| № вар | № рис | I, A | U_1, B | U_2, B | U_3, B | U_4, B | U_5, B | $R, Ом$ | $X_L, Ом$ | $X_C, Ом$ | $Z_{ц}, Ом$ | E_m, B | $P, Вт$ | $Q, ВАР$ | $S, ВА$ | $\cos \varphi, гр.$ |
|-------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|-----------|-----------|-------------|----------|---------|----------|---------|---------------------|
| 01 | 01 | 1,6 | 14 | 30 | 10 | - | - | | | | | | | | | |
| 02 | 02 | 1,2 | 20 | 30 | 10 | 10 | - | | | | | | | | | |
| 03 | 03 | 0,64 | 6 | 6 | 3 | - | - | | | | | | | | | |
| 04 | 04 | 2 | 5 | 6 | 5 | 6 | - | | | | | | | | | |
| 05 | 05 | 4 | 8 | 12 | 4 | 4 | 5 | | | | | | | | | |
| 06 | 06 | 2 | 10 | 4 | 6 | 10 | 6 | | | | | | | | | |
| 07 | 07 | 3 | 9 | 5 | 5 | 8 | - | | | | | | | | | |
| 08 | 08 | 5 | 15 | 20 | 15 | - | - | | | | | | | | | |
| 09 | 09 | 4 | 12 | 24 | 12 | 8 | - | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 20 | 20 | | | | | | | | | |
| 11 | 11 | 3 | 6 | 4 | 6 | 12 | 4 | | | | | | | | | |
| 12 | 12 | 2 | 8 | 10 | 8 | 20 | 8 | | | | | | | | | |
| 13 | 01 | 6 | 20 | 40 | 15 | - | - | | | | | | | | | |
| 14 | 02 | 7 | 10 | 15 | 8 | 8 | - | | | | | | | | | |
| 15 | 03 | 5 | 10 | 10 | 5 | - | - | | | | | | | | | |
| 16 | 04 | 3 | 12 | 15 | 12 | 15 | - | | | | | | | | | |
| 17 | 05 | 6 | 8 | 12 | 4 | 4 | 4 | | | | | | | | | |
| 18 | 06 | 4 | 20 | 8 | 12 | 20 | 12 | | | | | | | | | |
| 19 | 07 | 3 | 5 | 2,5 | 2,5 | 8 | - | | | | | | | | | |
| 20 | 08 | 5 | 12 | 15 | 12 | - | - | | | | | | | | | |
| 21 | 09 | 2 | 8 | 16 | 8 | 6 | - | | | | | | | | | |
| 22 | 10 | 4 | 10 | 20 | 10 | 20 | 20 | | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 3 | 8 | 6 | 8 | 16 | 6 | | | | | | | | | |
| 24 | 12 | 5 | 5 | 8 | 5 | 10 | 5 | | | | | | | | | |
| 25 | 01 | 2 | 12 | 24 | 8 | - | - | | | | | | | | | |
| 26 | 02 | 3 | 10 | 15 | 5 | 5 | - | | | | | | | | | |
| 27 | 03 | 4 | 8 | 8 | 4 | - | - | | | | | | | | | |
| 28 | 04 | 5 | 15 | 12 | 15 | 18 | - | | | | | | | | | |
| 29 | 05 | 1 | 12 | 16 | 6 | 6 | 8 | | | | | | | | | |
| 30 | 06 | 8 | 20 | 14 | 16 | 20 | 12 | | | | | | | | | |

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2.

Наименование: Контрольно графическая работа №2 (к второй аттестации).

Представление в ФОС: набор вариантов заданий по разделам №4, №5

Варианты заданий: Задание №1 - №30.

Выполнить расчет параметров схемы (рис. 1 – рис.12), используя данные из таблицы №3.

Цепь переменного тока (рис. №1 – рис.№12) содержит элементы R, L, C, образующие две параллельные ветви. Значения всех элементов на схемах, а также дополнительные параметры заданы в табл. №3. Начертить векторную диаграмму цепи и определить: I_0 , I_1 и I_2 ; E , P , Q , S .

Объяснить, каким образом в заданной цепи можно получить резонанс, т.е. добавить, изменить или изъять элемент, либо увеличить/уменьшить величину этого параметра элемента.

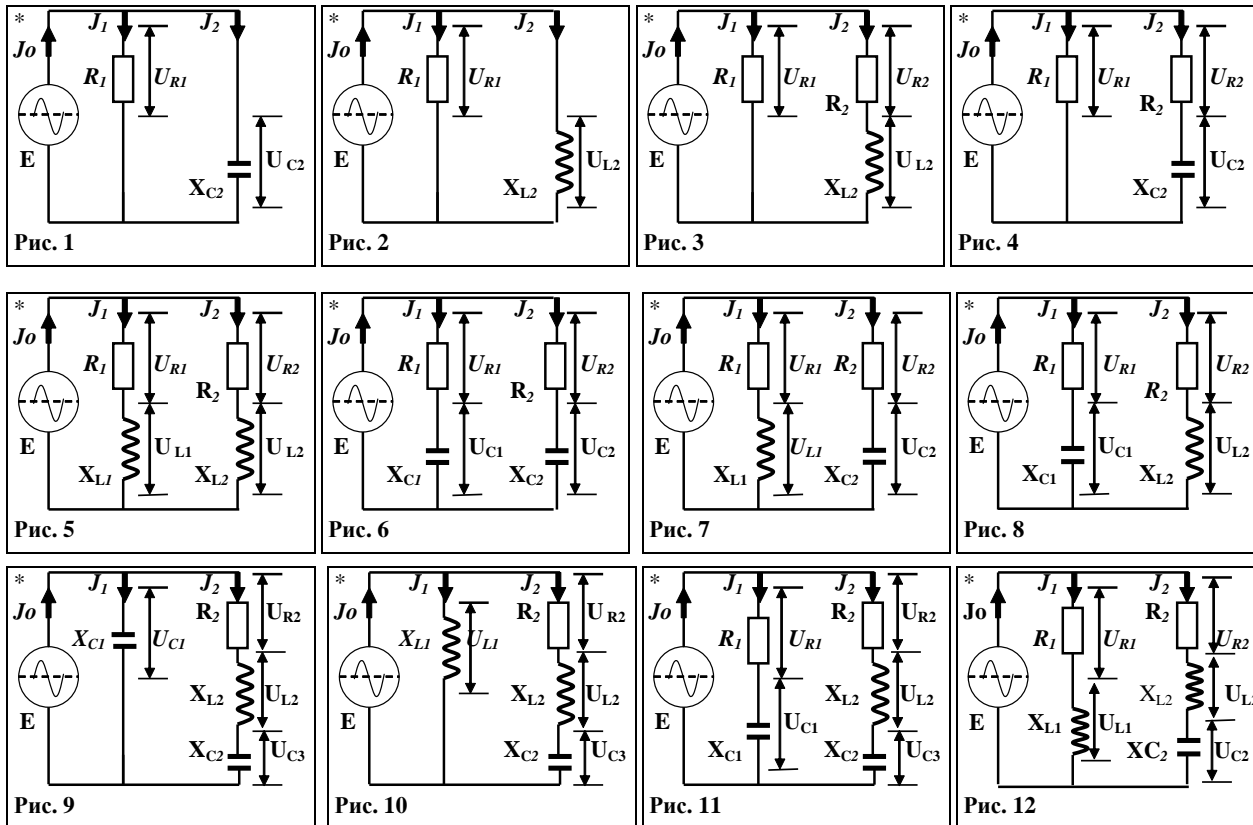


ТАБЛИЦА 3.

| № ВАР | № РИС | R1, Ом | R2, Ом | XL1 Ом | XL2 Ом | XC1 Ом | XC2 Ом | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПАРАМЕТР |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------|
| 01 | 1 | 5 | 3 | - | 4 | 6 | - | $Q = 64 \text{ ВА}_P$ |
| 02 | 3 | 10 | 8 | - | - | 12 | 6 | $E = 20 \text{ В}$ |
| 03 | 5 | 4 | - | 9 | 5 | - | 5 | $I_1 = 5 \text{ А}$ |
| 04 | 7 | 4 | 6 | 3 | 8 | - | - | $I_2 = 4 \text{ А}$ |
| 05 | 9 | 16 | - | 12 | - | - | 10 | $P = 256 \text{ Вт}$ |
| 06 | 11 | 24 | 16 | - | 12 | 32 | - | $E = 80 \text{ В}$ |
| 07 | 2 | 5 | 4 | - | 6 | - | - | $I_2 = 6 \text{ А}$ |
| 08 | 4 | 15 | 12 | 6 | 20 | - | 4 | $P_1 = 240 \text{ Вт}$ |
| 09 | 6 | 8 | 16 | - | - | 6 | 12 | $U_L = 100 \text{ В}$ |
| 10 | 8 | 4 | 8 | - | 12 | 3 | 6 | $P_2 = 288 \text{ Вт}$ |
| 11 | 10 | 10 | 6 | - | 8 | 4 | - | $E = 50 \text{ В}$ |
| 12 | 12 | 2 | 3 | 12 | - | 6 | 4 | $I_1 = 5 \text{ А}$ |
| 13 | 1 | 12 | - | 4 | 22 | 13 | 8 | $I_2 = 6 \text{ А}$ |
| 14 | 3 | 6 | 3 | 8 | 4 | - | - | $P_2 = 300 \text{ Вт}$ |
| 15 | 5 | 32 | - | 24 | - | - | 40 | $E = 120 \text{ В}$ |
| 16 | 7 | 12 | 8 | - | 10 | 16 | - | $Q_{L2} = 250 \text{ ВА}_P$ |
| 17 | 9 | 2 | 2 | 9 | 3 | - | 5 | $P_2 = 16 \text{ Вт}$ |
| 18 | 11 | 5 | 8 | - | 4 | - | 10 | $E = 30 \text{ В}$ |
| 19 | 2 | 3 | 6 | - | - | 4 | 3 | $I_2 = 1 \text{ А}$ |
| 20 | 4 | 8 | 4 | - | 5 | 5 | 8 | $E = 20 \text{ В}$ |
| 21 | 6 | 4 | 4 | 10 | 3 | - | - | $I_1 = 8 \text{ А}$ |
| 22 | 8 | 5 | 4 | - | 6 | 12 | 3 | $I_2 = 2 \text{ А}$ |
| 23 | 10 | 2 | - | 8 | - | 15 | 4 | $E = 8 \text{ В}$ |

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------|
| 24 | 12 | 8 | 12 | 6 | 16 | - | - | $Q_2 = 144 \text{ ВАР}$ |
| 25 | 1 | 48 | - | 64 | 10 | 21 | 60 | $U_{R1} = 144 \text{ В}$ |
| 26 | 3 | 3 | 8 | - | 6 | 4 | 5 | $I_1 = 5 \text{ А}$ |
| 27 | 5 | 6 | 3 | - | 8 | 33 | - | $Q = 72 \text{ ВАР}$ |
| 28 | 7 | 10 | 6 | - | 12 | - | 4 | $Q = 32 \text{ ВАР}$ |
| 29 | 9 | 24 | 12 | - | - | 32 | 16 | $E = 120 \text{ В}$ |
| 30 | 11 | 32 | 24 | 33 | - | - | 36 | $E = 220 \text{ В}$ |

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2.

Наименование: Контрольно графическая работа №1 (к первой аттестации).
«Электротехника и электроника – 2», Семестр 4.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий по разделу №2,
Варианты заданий: Задание №1 - №30.

Контрольная №1. Задание индивидуальное

Таблица №1. Выполнить расчет согласно № варианта и рисунка 1

| № | Для 2-х групп | | Задание для первой группы | | | | | | | | Задание для второй группы | | | | | |
|----|-------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------|-------------|-------------|
| | ω рад/с | m $= n$ | $\bar{U}_{\text{ВЫП}}$ (В) | $d\bar{U}_{\text{ВЫП}}$ (В) | \bar{I}_H (А) | $\bar{U}_{\text{ПОМ Вых}}$ | R_H (Ом) | k СГЛ1 | k СГЛ2 | $\bar{U}_{\text{ВЫП}}$ (В) | $d\bar{U}_{\text{ВЫП}}$ (В) | \bar{I}_H (А) | $\bar{U}_{\text{ПОМ Вых}}$ | R_H (Ом) | k СГЛ1 | k СГЛ2 |
| 01 | 400 | 2 | 25 | 3,0 | 0,60 | | | 12 | 22 | 16 | 2,3 | 0,40 | 0,014 | | 9 | 32 |
| 02 | 300 | 1 | 18 | 2,0 | 0,70 | 0,01 | | | 20 | 18 | 1,5 | 0,50 | | | 12 | |
| 03 | 320 | 2 | 20 | 1,5 | 0,55 | | | 12 | 32 | 20 | 2,0 | 0,75 | 0,034 | | 10 | 10 |
| 04 | 280 | 1 | 22 | 2,3 | 0,60 | 0,11 | | 14 | | 22 | 1,8 | 0,60 | 0,064 | | | 14 |
| 05 | 260 | 2 | 24 | 2,8 | 0,45 | | | 14 | 12 | 24 | 2,5 | 0,45 | | | 14 | 18 |
| 06 | 340 | 2 | 26 | 2,2 | 0,50 | 0,015 | | | 18 | 26 | 2,0 | 0,40 | 0,077 | | 7 | |
| 07 | 320 | 1 | 28 | 3,1 | 0,45 | | | 11 | 15 | 28 | 3,0 | 0,55 | 0,028 | | 11 | 33 |
| 08 | 400 | 1 | 30 | 3,5 | 0,40 | 0,029 | | 10 | | 17 | 1,5 | 0,70 | | | | 18 |
| 09 | 280 | 2 | 32 | 3,3 | 0,35 | | | 13 | 22 | 15 | 2,7 | 0,35 | 0,037 | | 15 | 24 |
| 10 | 260 | 1 | 35 | 4,1 | 0,3 | 0,032 | | | 16 | 13 | 1,1 | 0,40 | 0,050 | | 9 | |
| 11 | 280 | 2 | 15 | 1,8 | 0,75 | | | 9 | 32 | 24 | 2,5 | 0,55 | | | 12 | 15 |
| 12 | 300 | 1 | 17 | 2,4 | 0,50 | 0,120 | | 12 | | 26 | 3,3 | 0,60 | 0,170 | | 9 | |
| 13 | 320 | 1 | 20 | 2,2 | 0,55 | | | 10 | 10 | 28 | 2,5 | 0,45 | | | 10 | 18 |
| 14 | 330 | 2 | 22 | 2,8 | 0,60 | 0,025 | | | 14 | 30 | 2,8 | 0,50 | 0,160 | | | 15 |
| 15 | 320 | 2 | 24 | 2,5 | 0,65 | | | 14 | 18 | 32 | 2,6 | 0,45 | 0,021 | | 15 | 20 |
| 16 | 315 | 2 | 26 | 2,2 | 0,45 | 0,022 | | 7 | | 21 | 2,2 | 0,80 | 0,137 | | 8 | |
| 17 | 400 | 1 | 28 | 2,4 | 0,55 | | | 11 | 33 | 25 | 2,5 | 0,55 | | | 13 | 16 |
| 18 | 280 | 1 | 23 | 3,3 | 0,50 | 0,018 | | | 18 | 13 | 2,0 | 0,40 | 0,062 | | 10 | |
| 19 | 300 | 2 | 32 | 3,5 | 0,45 | | | 15 | 24 | 23 | 2,5 | 0,45 | | | 12 | 21 |
| 20 | 315 | 1 | 34 | 4,0 | 0,40 | 0,024 | | 9 | | 25 | 3,0 | 0,60 | 0,075 | | 15 | |
| 21 | 320 | 2 | 36 | 4,4 | 0,45 | | | 15 | 15 | 18 | 1,4 | 0,30 | 0,024 | | 12 | 22 |
| 22 | 330 | 1 | 38 | 3,8 | 0,55 | 0,037 | | | 14 | 20 | 2,8 | 0,50 | | | | 20 |
| 23 | 310 | 2 | 12 | 1,5 | 0,80 | | | 14 | 20 | 22 | 1,8 | 0,45 | 0,034 | | 12 | 32 |
| 24 | 400 | 2 | 14 | 2,2 | 0,75 | 0,025 | | 10 | | 24 | 2,2 | 0,35 | 0,100 | | 14 | |
| 25 | 315 | 1 | 16 | 1,7 | 0,60 | | | 12 | 32 | 26 | 1,7 | 0,70 | | | 14 | 12 |
| 26 | 300 | 1 | 18 | 2,0 | 0,55 | 0,015 | | | 15 | 28 | 2,7 | 0,55 | | | | 18 |
| 27 | 400 | 1 | 20 | 1,5 | 0,40 | | | 10 | 18 | 30 | 2,5 | 0,40 | 0,026 | | 11 | 15 |
| 28 | 280 | 2 | 22 | 2,4 | 0,35 | 0,020 | | 8 | | 32 | 3,0 | 0,35 | 0,120 | | 10 | |
| 29 | 320 | 1 | 24 | 3,5 | 0,40 | | | 16 | 22 | 35 | 3,5 | 0,50 | 0,041 | | 13 | 22 |
| 30 | 400 | 2 | 26 | 1,7 | 0,45 | 0,01 | | | 13 | 15 | 1,7 | 0,45 | | | | 16 |

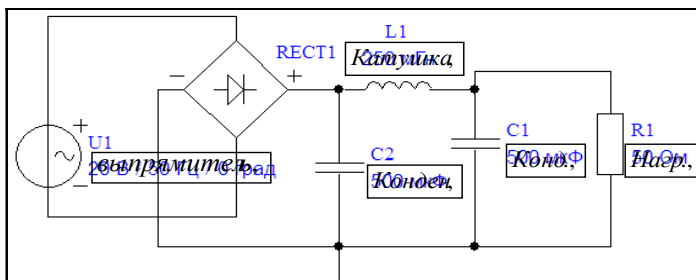


Рис.1. Выполнить расчет параметров фильтра для схемы выпрямителя на диодах

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2.

Наименование: Контрольно графическая работа №2 (к второй аттестации).
«Электротехника и электроника – 2», Семестр 4.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий по разделу №8,

Варианты заданий: Задание №1 - №30.

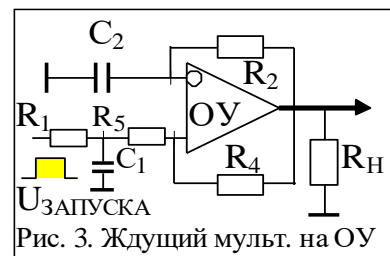
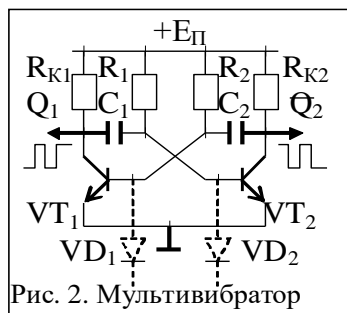
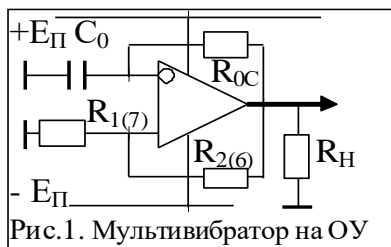
Контрольная работа №2. Индивидуальное задание

Выполнить расчет параметра мультивибратора или генератора

* Для схемы № 2 - R_H считать как $R_{K.2} = R_{K.4}$ (Ом); $R_{Б.1} = R_{Б.3}$; (кОм).

Таблица 2. Параметры для расчета генераторов для схем на рисунках: №1; №2; №3

| Для первой группы | | | | | | | | | Для второй группы | | | | | | | |
|-------------------|----------------|------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|------------|------------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| № | Рис - схема | E_H В | $\beta = \gamma$ | T -пер (мкс) | C_1, C_2 мкФ | $R_{Б.1, 3}$ кОм | $Z_{ап. им.}$ t - мкс | $R_{K.2, 4},$ $R_H, Ом$ | № | E_H В | $\beta = \gamma$ | T -(мкс) период | C_1, C_2 мкФ | $R_{Б.1, 3}$ кОм | $Z_{ап. им.}$ t - мкс | $R_{K.2, 4},$ $R_H, Ом$ |
| 1 | 1 | | 0,5 | - | - | - | 100 | 1250 | 1 | | 0,33 | - | - | - | 35 | 1250 |
| 2 | 2 | 15 | | - | 0,01 | 33 | - | 1150 | 2 | 10 | | - | 0,10 | 25 | - | 1150 |
| 3 | 3 | 12 | 0,2 | 40 | - | - | 300 | 2000 | 3 | 18 | 0,21 | 36 | - | - | 35 | 1200 |
| 4 | 1 | | 0,4 | - | - | - | 40 | 1800 | 4 | | 0,55 | - | - | - | 150 | 1800 |
| 5 | 2 | 10 | | - | 0,025 | 47 | - | 4000 | 5 | 12 | | - | 0,15 | 33 | - | 1400 |
| 6 | 3 | 15 | 0,4 | 50 | - | - | 10 | 2200 | 6 | 16 | 0,66 | 10 | - | - | 80 | 1220 |
| 7 | 1 | | 0,8 | - | - | - | 20 | 3300 | 7 | | 0,75 | - | - | - | 60 | 1330 |
| 8 | 2 | 16 | | - | 0,033 | 22 | - | 1000 | 8 | 14 | | - | 0,20 | 27 | - | 1000 |
| 9 | 3 | 10 | 0,15 | 100 | - | - | 50 | 1500 | 9 | 14 | 0,88 | 50 | - | - | 50 | 2150 |
| 10 | 1 | | 0,6 | - | - | - | 70 | 1500 | 10 | | 0,80 | - | - | - | 120 | 2500 |
| 11 | 2 | 14 | | - | 0,10 | 15 | - | 1800 | 11 | 11 | | - | 0,25 | 18 | - | 1800 |
| 12 | 3 | 8 | 0,25 | 120 | - | - | 25 | 1600 | 12 | 9 | 0,9 | 250 | - | - | 100 | 1600 |
| 13 | 1 | | 0,9 | - | - | - | 55 | 1350 | 13 | | 0,44 | - | - | - | 25 | 1350 |
| 14 | 2 | 15 | | - | 0,15 | 27 | - | 1300 | 14 | 13 | | - | 0,30 | 20 | - | 2300 |
| 15 | 3 | 10 | 0,33 | 16 | - | - | 75 | 2000 | 15 | 6 | 0,32 | 25 | - | - | 150 | 2200 |
| 16 | 1 | | 0,75 | - | - | - | 15 | 1250 | 16 | | 0,40 | - | - | - | 120 | 1250 |
| 17 | 2 | 9 | | - | 0,20 | 33 | - | 1350 | 17 | 14 | | - | 0,33 | 44 | - | 1350 |
| 18 | 3 | 12 | 0,11 | 30 | - | - | 45 | 1000 | 18 | 8 | 0,85 | 15 | - | - | 10 | 1000 |
| 19 | 1 | | 0,12 | - | - | - | 35 | 1400 | 19 | | 0,5 | - | - | - | 70 | 1400 |
| 20 | 2 | 18 | | - | 0,25 | 51 | - | 1220 | 20 | 15 | | - | 0,39 | 51 | - | 1220 |
| 21 | 3 | 15 | 0,21 | 36 | - | - | 35 | 2150 | 21 | 12 | 0,2 | 125 | - | - | 65 | 2150 |
| 22 | 1 | | 0,55 | - | - | - | 150 | 1900 | 22 | | 0,4 | - | - | - | 45 | 1900 |
| 23 | 2 | 10 | | - | 0,33 | 47 | - | 1750 | 23 | 10 | | - | 0,42 | 42 | - | 1750 |
| 24 | 3 | 18 | 0,66 | 10 | - | - | 80 | 1600 | 24 | 15 | 0,4 | 40 | - | - | 300 | 1600 |
| 25 | 1 | | 0,75 | - | - | - | 60 | 1510 | 25 | | 0,8 | - | - | - | 40 | 1510 |
| 26 | 2 | 12 | | - | 0,047 | 42 | - | 1450 | 26 | 16 | | - | 0,47 | 60 | - | 1450 |
| 27 | 3 | 16 | 0,88 | 50 | - | - | 50 | 1250 | 27 | 10 | 0,15 | 50 | - | - | 10 | 1250 |
| 28 | 1 | | 0,80 | - | - | - | 120 | 1300 | 28 | | 0,6 | - | - | - | 20 | 1300 |
| 29 | 2 | 14 | | - | 0,055 | 39 | - | 1800 | 29 | 14 | | - | 0,56 | 15 | - | 1200 |
| 30 | 3 | 14 | 0,9 | 250 | - | - | 100 | 1380 | 30 | 8 | 0,25 | 100 | - | - | 50 | 1180 |



Критерии оценки: Приведены в разделе 2.

Оценку «зачтено» за контрольную работу (работы) обучающийся получает при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Наименование: Защита лабораторной работы. «Электротехника и электроника–1», Семестр 3.
Лабораторная работа №1 «Исследование разветвленных цепей постоянного тока»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе

Варианты вопросов:

1. Сформулировать законы Ома и законы Кирхгофа.
2. Дать понятие: узел, ветвь, контур, электрическая цепь, схема?
3. Дать понятие контурного сопротивления и контурного тока?
4. Условие передачи максимальной мощности от источника в нагрузку.
5. Условие баланса мощностей для цепи с несколькими источниками.
6. Как определить (выбрать) направление обхода контура и действия тока?
7. Что получится если направление тока в схеме выбрано неверно?
8. От каких факторов зависит изменение тока в цепи?

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторной работы. Электротехника и электроника–1; Семестр 3.
Лабораторная работа №2. «Исследование резонансных явлений в цепи переменного тока»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе

Варианты вопросов:

1. От каких величин зависит значение угла сдвига фаз между U и I ?
2. От чего зависит изменение индуктивного и емкостного сопротивления?
3. Как влияет изменение частоты источника ЭДС на сопротивление цепи?
4. От каких элементов и параметров цепи зависит резонансная частота?
5. Каким свойством обладает цепь контура, если параметры $X_C = X_L$?
6. От каких величин зависит полное сопротивление электрической цепи?
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности в цепи?
8. Что такое коэффициент мощности потерь?

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторной работы. «Электротехника и электроника–1», Семестр 3.
Лабораторная работа №3. «Исследование резонансных явлений в разветвленной цепи»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе

Варианты вопросов:

1. От каких величин зависит значение угла сдвига фаз между U и I ?
2. Как определить индуктивную и емкостную проводимости?
3. От чего зависит резонансная частота?
4. Каким свойством обладает цепь контура, если параметр $b_C > b_L$?
5. Каким свойством обладает цепь контура, если параметр $b_L < b_C$?
6. При каких параметрах цепи на индуктивности и емкости тока максимальны?
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности в цепи?
8. Как определить величину индуктивности L и величину емкости C ?

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторной работы. «Электротехника и электроника–1», Семестр 3.
Лабораторная работа №4. «Исследование параметров трехфазной цепи с нагрузками»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе

Варианты вопросов:

(для схемы соединений «звезда-звезда»и «звезда-треугольник»)

1. Сформулировать основные положения и свойства 3-х-фазной цепи.
2. Различия между фазными и линейными параметрами цепи.
3. В каком случае возможно использование несимметричной нагрузки?
4. Почему в нулевом проводе не ставят предохранитель?
5. К чему приводит обрыв нулевого провода?
6. К чему приводит замыкание между фазными проводами?
7. Записать формулу суммарной мощности 3-х фазной цепи с нагрузкой.
8. Различия между фазными и линейными параметрами цепи.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторной работы. «Электротехника и электроника–2», Семестр 4. Лабораторная работа №1 «Исследование вольтамперных характеристик разных диодов»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторной работе

Варианты вопросов:

1. Что лежит в основе работы полупроводника?
2. Как определить величину $R_{огр}$ для цепи с источником ЭДС и стабилитроном?
3. Что лежит в основе работы стабилитрона (опорного диода)?
4. В чем отличие принципа работы стабилитрона и диода?
5. Что лежит в основе работы светодиода?
6. Что лежит в основе односторонней проводимости полупроводника?
7. Что дает встречное и попутное включение 2-х диодов или 2-х стабилитронов в цепи?
8. Как ограничить ток в цепи, где к источнику ЭДС подключен диод или стабилитрон?

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторной работы. «Электротехника и электроника–2»; Семестр 4. Лабораторная работы №2 «Исследование выпрямительных схем на диодах»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторных работ

Варианты вопросов:

1. Типы, виды и свойства выпрямительных схем на диодах?
2. От каких факторов зависит ток, протекающий через выпрямительные диоды?
3. Какие виды (типы) диодов можно применять в выпрямительных схемах?
4. Разновидности типов фильтров, используемых в выпрямительных схемах?
5. От чего зависит и что дает коэффициент пульсаций на выходе выпрямителя?
6. Какой тип фильтра наиболее эффективен в схемах выпрямителей?
7. Как узнать величину и от чего зависит мощность потерь в схеме выпрямителя?
8. Что есть регулируемые схемы выпрямителей и на основе чего их строят?

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторной работы. «Электротехника и электроника–2»; Семестр 4. Лабораторная работа №3 «Исследование вольтамперных характеристик транзистора»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторных работ

Варианты вопросов:

1. Записать по 1-му закону Кирхгофа зависимость токов в транзисторе.
2. Записать по 2-му закону Кирхгофа зависимость напряжений на p-n-переходах.
3. Написать выражения для определения токов: I_B ; I_K ; I_E .
4. Назвать режимы работы транзистора и указать их свойства.
5. Назвать схемы включения транзистора и указать их свойства.
6. Какой смысл несут параметры: h_{uZ} и как их определяют?
7. Для чего и как построить линию нагрузки на выходной вольтамперной характеристике?
8. По каким характеристикам (параметрам) можно узнать годность транзистора?

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторной работы. «Электротехника и электроника–2»; Семестр 4. Лабораторная работы №4 «Исследование амплитудно-частотных характеристик усилителя»

Представления в ФОС: Вопросы к защите лабораторных работ

Варианты вопросов:

1. Для каких целей (и где) используется усилительный каскад по схеме с ОЭ?
2. Как определить коэффициент передачи мощности исследуемой схемы?
3. Как влияет величина резистора R_E на усилительные свойства схемы?
4. Существует ли режим насыщения или отсечки для схемы усилителя с ОЭ?
5. На какие параметры схемы усилителя влияет величина резистора R_K ?
6. Чем ограничена верхняя величина источника питания E_K и частота усиления?
7. Как настроить рабочую точку «А» в схема усилителя класса А?
8. На что влияет смещение рабочей точки «А» транзистора на величину более 20%.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

**Наименование: Вопросы к собеседованию по лекционному материалу
«Электротехника и электроника-1», Семестр 3.**

Представления в ФОС: Вопросы к собеседованию

Варианты вопросов:

Линейные цепи. Законы Ома и Кирхгофа.
Режимы работы источника с нагрузкой.
Работа и мощность. Баланс мощностей.
Сведения об эквивалентном генераторе
Свойства нелинейных элементов в электрической цепи.
Гармонические сигналы и способы их описания.
Свойства R, L, C элементов в цепи переменного тока
Комплексный метод оценки параметров цепей.
Последовательный и параллельный резонанс в цепи.
Мощность цепи и коэффициент мощности потерь.
Законы коммутации и переходные процессы.
Пассивные фильтры на R, L, C элементах
Электроснабжение. Свойства и параметры.
Основные положения трехфазной системы питания.
Мощность трехфазной системы питания.
Законы электромагнетизма и свойства магнитных цепей.
Трансформаторы, свойства и способы расчета параметров.
Электрические машины постоянного и переменного тока.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: Вопросы к собеседованию по лекционному материалу .

«Электротехника и электроника-2», Семестр 4.

Представления в ФОС: Вопросы к собеседованию

Варианты вопросов:

Свойства активного четырехполюсника.
Основные положения теории обратной связи для четырехполюсника.
Теория электропроводности полупроводниковых материалов.
Схемы выпрямителей и формирователей сигналов.
Специальные диоды: стабилитроны, тиристоры и оптоэлементы.
Усилители на транзисторах. Схемы включения, виды и классы усилителей.
Эмиттерный повторитель, инвертирующий и дифференциальный усилитель.
Способы включения ОУ. Инверторы, повторители и сумматоры.
Интегратор и Дифференциатор. Фильтры первого и второго порядка.
Компараторы и пороговые устройства. Их свойства и принцип работы.
Генераторы, мультивибраторы и триггеры Шмита на ОУ.
ПИД – регуляторов. Назначение и принцип работы.
ЧИМ и ШИМ – регуляторы. Назначение и принцип работы.
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.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

На собеседовании задается три вопроса.

Критерии формирования оценки (на зачете) по результатам собеседования:

- «не зачтено» - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- «зачтено» - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса.

2. Критерии и шкалы оценивания

2.1 Критерии формирования оценок по результатам тестирования.

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

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

| РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ | ФОРМА КОНТРОЛЯ | КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ | |
|-----------------------|--|-------------------|-----|
| | | MIN | MAX |
| | Электротехника и электроника – 1 (семестр 3) | | |
| 1 | Лабораторная работа №1 | 4 | 8 |
| 2 | Лабораторная работа №2 | 4 | 8 |
| 3 | Лабораторная работа №3 | 4 | 8 |
| 4 | Лабораторная работа №4 | 4 | 8 |
| | Электротехника и электроника – 1 (семестр 3) | | |
| 1 | Расчетно-графическая работа №1 | 2 | 4 |
| 2 | Расчетно-графическая работа №2 | 2 | 4 |
| 3 | Расчетно-графическая работа №3 | 2 | 4 |
| 4 | Расчетно-графическая работа №4 | 2 | 4 |
| 5 | Расчетно-графическая работа №5 | 2 | 4 |
| 6 | Расчетно-графическая работа №6 | 2 | 4 |
| 7 | Расчетно-графическая работа №7 | 2 | 4 |
| 8 | Расчетно-графическая работа №8 | 2 | 4 |
| | Электротехника и электроника – 1 (семестр 3) | | |
| 1 | Контрольная работа №1 | 4 | 8 |
| 2 | Контрольная работа №2 | 4 | 8 |
| | Электротехника и электроника – 1 (семестр 3) | | |
| 1 | Собеседование перед зачетом | 10 | 20 |
| | Итого | 50 | 100 |
| | Электротехника и электроника – 2 (семестр 4) | | |
| 1 | Лабораторная работа №1 | 4 | 8 |
| 2 | Лабораторная работа №2 | 4 | 8 |
| 3 | Лабораторная работа №3 | 4 | 8 |
| 4 | Лабораторная работа №4 | 4 | 8 |
| | Электротехника и электроника – 2 (семестр 4) | | |
| 1 | Расчетно-графическая работа №1 | 2 | 4 |
| 2 | Расчетно-графическая работа №2 | 2 | 4 |
| 3 | Расчетно-графическая работа №3 | 2 | 4 |
| 4 | Расчетно-графическая работа №4 | 2 | 4 |
| 5 | Расчетно-графическая работа №5 | 2 | 4 |
| 6 | Расчетно-графическая работа №6 | 2 | 4 |
| 7 | Расчетно-графическая работа №7 | 2 | 4 |
| 8 | Расчетно-графическая работа №8 | 2 | 4 |
| | Электротехника и электроника – 2 (семестр 4) | | |
| 1 | Контрольная работа №1 | 4 | 8 |
| 2 | Контрольная работа №2 | 4 | 8 |
| | Электротехника и электроника – 2 (семестр 4) | | |
| 1 | Собеседование перед зачетом | 10 | 20 |
| | Итого | 50 | 100 |

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

| Наименование, обозначение | Показатели выставления минимального количества баллов |
|--|--|
| расчетно-графическая работа (практическая работа) | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. |
| Лабораторная работа | Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не более чем на 50% заданных вопросов. |
| Контрольная работа | Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий. |
| Собеседование (устный опрос) | Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала. |

Если сумма набранных баллов менее 50% - то обучающийся не допускается до промежуточной аттестации (до зачета или до зачета с оценкой).

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса;

(зачет по итогам 3-го семестра). Время на подготовку: 20 минут.

Билет к «зачету с оценкой» включает 3 теоретических вопроса и практическое задание; (зачет по итогам 4-го семестра).

Время на подготовку: 60 минут.

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

| Оценка | Критерии оценки |
|-----------------------|---|
| «Отлично» | Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. |
| «Хорошо» | Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. |
| «удовлетворительно» | Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментальное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой. |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине. |

*