МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина»

(Технологии. Дизайн. Искусство.)

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ |
|  | Проректор по учебно-методической работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дембицкий С.Г. |
|  | « 28 » июня 2018 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электроника**

**Уровень освоения основной**

**профессиональной**

**образовательной программы Академический бакалавриат**

**Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Профиль** **Компьютерные технологии в системах автоматического управления производственными процессами**

**Формы обучения очная**

**Нормативный срок**

**освоения ОПОП 4 года**

**Институт Мехатроники и информационных технологий**

**Кафедра Автоматики и промышленной электроники**

**Начальник учебно-методического**

**управления \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** Е.Б. Никитаева

**Москва, 2018 г.**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

* ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ 15.03.2015 г., № 200;
* Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств для профиля «Компьютерные технологии в системах автоматического управления производственными процессами», утвержденная Ученым советом университета 28.06.2018г. , протокол № 8

**Разработчик:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Доцент кафедры А и ПЭ |  |  |  | А.В. Чесноков |

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Автоматики и промышленной электроники

« 06 » июня 2018г., протокол № 12

**Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (С.В. Захаркина)**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Е.А. Рыжкова)**

**Директор института \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (А.Н. Зайцев)**

 « 21 » июня 2018г

**1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Электротехника и электроника»

включена в базовую часть БлокаI*.*

**2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

 **Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Формулировка****компетенций в соответствии с ФГОС ВО** |
| ОПК-3 | Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности |
| ПК-8 | способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством |

**3. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения**

**Таблица 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | **Объем дисциплины по семестрам** | **Общая трудоемкость** |
| **№ 3** | **№ 4** |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 5 | 5 | 10 |
| Объем дисциплины в часах | 180 | 180 | 360 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 90 | 90 | 180 |
| в том числе в часах: | Лекции (Л) | 36 | 36 | 72 |
| Практические занятия (ПЗ)  | 18 | 18 | 36 |
| Семинарские занятия (С)  | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 | 72 |
| Индивидуальные занятия (ИЗ) | - | - | - |
| **Самостоятельная работа студента в семестре, час** | 63 | 54 | 117 |
| **Самостоятельная работа студента в период промежуточной аттестации, час** | 27 | 36 | 63 |
| **Форма промежуточной аттестации** |  |  |  |
|  | Зачет (зач.) | - | - | - |
|  | Дифференцированный зачет ( диф.зач.)  | - | - | - |
|  |  Экзамен (экз.) | экзамен | экзамен | экзамен |

**4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Лекции** | **Наименование практических (семинарских) занятий** | **Наименование лабораторных работ** | **Итого по учебному плану**  | **Форма текущего и промежуточного контроля успеваемости****(оценочные средства)** |
| Тематика лекции | Трудоемкость, час | Тематика практического занятия | Трудоемкость, час | Тематика лабораторной работы | Трудоемкость, час |
| **Семестр № 3** | **Текущий контроль успеваемости:**Защита лабораторной работы №1 (ЗЛР №1)Индивидуальное домашнее задание №1 (ИДЗ №1)Контрольная работа №1 (КР № 1)Защита лабораторной работы №2-3 (ЗЛР №2-3)Защита лабораторной работы №4-5 (ЗЛР №4-5)Индивидуальное домашнее задание №2 (ИДЗ №2)Контрольная работа №2 (КР№2), Индивидуальное домашнее задание №3 (ИДЗ №3)Защита лабораторной работы №6Защита лабораторной работы №7-9 (ЗЛР №9)Экзамен (экз.)Защита лабораторной работы №10 (ЗЛР №10)Защита лабораторной работы №11 (ЗЛР №11)Индивидуальное домашнее задание №4 (ИДЗ №4)Индивидуальное домашнее задание №5(ИДЗ №5)Защита лабораторной работы №12,13 (ЗЛР №12,13) |
| Цепи постоянного тока | Цепи постоянного тока. Линейные цепи постоянного тока. Неразветвлённые электрические цепи с одним источником электроэнергии. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Расчёт сложных цепей постоянного тока. Методы расчета электрических цепей: метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод эквивалентного генератора. Баланс мощности. Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Графический и аналитический методы расчёта нелинейных цепей. | 8 | Расчёт цепей постоянного тока.Выдача индивидуального домашнего задания №1- | 8 | ЛР №1. Исследование цепи постоянного тока | 4 | 20 |
| Магнитные цепи | Магнитные цепи. Магнитное поле, основные понятия, правило буравчика, закон электромагнитной индукции Фарадея- Максвелла. Закон полного тока. Применение ферромагнитных материалов. Кривая намагничивания. Однородные и неоднородные магнитные цепи. | 6 | - | - | ЛР №2. Изучение электроизмерительных приборов | 4 | 10 |
| Цепи переменного тока | Цепи переменного тока. Основные понятия и определения. Средние и действующие значения синусоидальных функций. Изображение синусоидальных функций на декартовой комплексной плоскости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Цепи с индуктивно связанными элементами. Активная, реактивная и полная мощность в цепях переменного тока. Трёхфазные электрические цепи. Основные понятия и соотношения. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» и «треугольником». Трехпроводная и четырехпроводная схемы. Мощность в трехфазных цепях. | 14 | Расчёт цепей переменного тока.Выдача индивидуального домашнего задания №2Расчёт трехфазных цепей Выдача индивидуального домашнего задания №3--- | 8 | ЛР №3. Исследование цепи переменного тока при последовательном соединении ***RLC*** элементов | 4 | 38 |
| ЛР №4. Исследование цепи переменного тока при параллельном соединении ***RLC*** элементов | 4 |
| ЛР №5. Исследование трёхфазных цепей при соединении нагрузки в «звезду»  | 4 |
| ЛР №6. Исследование трёхфазных цепей при соединении нагрузки в «треугольник» | 4 |
| Переходные процессы | Переходные процессы. Понятие о переходных процессах в электрических цепях. Законы коммутации. Основные методы расчета переходных процессов. | 8 | Расчёт переходных процессов- | 2- | ЛР №7. Переходные процессы в***RL***-цепях | 4 | 22 |
| ЛР №8. Переходные процессы в ***RC***-цепях. | 4 |
| ЛР №9. Переходные процессы в ***RLC***-цепях | 4 |
| **Всего:** | **36** | **Всего:** | **18** | **Всего:** | **36** | **90** |
| **Семестр № 4** |
| Трансформаторы | Трансформаторы. Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторные диаграммы, схемы замещения. Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы. | 6 | - | - | ЛР №10. Испытания однофазного трансформатора | 4 | 10 |
| Электрические машины | Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора. Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах. Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД. | 6 | Асинхронный двигатель | 8 | ЛР №11. Испытания асинхронного двигателя. Выдача индивидуального домашнего задания №4 «Расчет рабочих и механических характеристик асинхронного двигателя» | 10 | 16 |
| Машины постоянного тока (МПТ).Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя. ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. | 4 | Двигатель постоянного тока | 8 | ЛР №12. Испытания двигателя постоянного тока ЛР №13. Испытания генератора постоянного тока Выдача индивидуального домашнего задания №5 «Расчет рабочих и механических характеристик двигателя постоянного тока» | 10 | 14 |
| Синхронные машины (СМ)Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД. Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора. | 2 | - |  | - |  | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Промышленная электроника | Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Силовая преобразовательная техника. Операционные усилители. Информационная преобразовательная техника. | 18 | Расчет усилителя на биполярном транзисторе | 2 | ЛР №14. Исследования выпрямительных диодов | 2 | 30 | Защита лабораторной работы №15 (ЗЛР №15) |
| ЛР №15. Исследование выпрямителей | 2 | Защита лабораторной работы №16 (ЗЛР №16) |
| ЛР №16. Исследования биполярных транзисторов | 2 | Защита лабораторной работы №17 (ЗЛР №17) |
| ЛР №17. Исследования усилителей на биполярных транзисторах. | 2 | Защита лабораторной работы №18 (ЗЛР №18) |
| ЛР №18. Исследования усилительных каскадов | 4 | Защита лабораторной работы №18 (ЗЛР №18)Экзамен (Экз) |
| **Всего** | **36** | **Всего** | **18** | **Всего** | **36** | **90** |
| **Итого** | **72** |  | **36** |  | **72** | **180** |  |

**5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Содержание самостоятельной работы** | **Трудоемкость в часах** |
| **1** | **3** | **4** | **5** |
| **Семестр № 3** |
| 1 | Цепи постоянного тока | Подготовка к проведению лабораторных работ №1, оформление отчёта.Выполнение индивидуального домашнего задания №1 | **20** |
| 2 | Магнитные цепи | Подготовка к проведению лабораторной работы №2, оформление отчёта. Выполнение индивидуального домашнего задания №2. | **20** |
| 3 | Цепи переменного тока | Подготовка к проведению лабораторных работ №3-6, оформление отчётов. Выполнение индивидуальных домашних заданий №3,4. | **13** |
| 4 | Переходные процессы | Подготовка к проведению лабораторных работ №7-9, оформление отчётов. | **10** |
|  | Разделы 1-4 | Подготовка к экзамену | **27** |
|  **Всего часов в семестре по учебному плану** | **90** |
| **Семестр № 4** |
| 5 | Трансформаторы | Подготовка к проведению лабораторной работы №12, оформление отчёта. | **20** |
| 6 | Электрические машины. | Подготовка к проведению лабораторных работ №13-15, оформление отчётов. Выполнение индивидуального домашнего задания №3,4 | **20** |
| 7 | Промышленная электроника | Расчёт и проектирование электронных схем | **14** |
| 8 | Разделы 1-7 | Подготовка к экзамену | **36** |
|  **Всего часов в семестре по учебному плану** | **90** |
|  **Общий объем самостоятельной работы обучающегося** | **180** |

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Связь результатов освоения дисциплины с уровнем сформированности заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины**

**Таблица 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код****компетенции** | **Уровни сформированности заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины** | **Шкалы****оценивания****компетенций** |
| ОПК-3 | **Пороговый** Знать области применения электрических машин и аппаратов.Уметь классифицировать современные электрические машины, аппараты и электронные устройства, применяемые в текстильной и лёгкой промышленности.Владеть оценкой электрических машин, агрегатов применяемых в легкой и текстильной промышленности. | оценка 3 |
| **Повышенный** Знать назначение и области применения электрических машин и аппаратов.Уметь классифицировать современные электрические машины, аппараты и электронные устройства, применяемые в текстильной промышленности; рационально применять на практике электротехнические материалы при решении профессиональных задач.Владеть оценкой эффективности использования электрооборудования. | оценка 4 |
| **Высокий** Знать основные положения анализа, расчета и проектирования сложных электрических цепей.Уметь использовать при анализе и расчете электрических цепей современные информационные и компьютерные технологии.Владеть основами интеллектуальных технологий для расчета сложных электрических и магнитных цепей. | оценка 5 |
| ПК-8 | **Пороговый** Знать основные отечественные и зарубежные журналы, в которых публикуется информация по современному состоянию электротехнического оборудования.Уметь оценить возможность использования типовых электротехнических и электронных устройств на основе паспортных и каталожных данных. | оценка 3 |
| **Повышенный** Владеть информацией по современному состоянию электротехнического оборудования.Владеть методикой расчета электромеханических, выпрямительных и усилительных устройств.  | оценка 4 |
| **Высокий** Владеть практическими навыками использования современного программного обеспечения для расчета и проектирования электротехнических устройств.Быть готовым применять эти навыки при создании средств автоматизации, контроля, диагностики и управления процессами, жизненным циклом продукции и её качеством. | оценка 5 |

**6.2 Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Оценочные средства для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Таблица 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категории студентов** | **Виды оценочных средств** | **Форма контроля** | **Шкала оценивания** |
| С нарушением слуха | Тесты, рефераты, контрольные вопросы | Преимущественно письменная проверка | В соответствии со шкалой оценивания, указанной в Таблице 5 |
| С нарушением зрения | Контрольные вопросы | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |

**7. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ,**

**НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Семестр № 3**

7.1. Для текущей аттестации:

а) примеры контрольных работ

|  |  |
| --- | --- |
| КР 1 | ма 71Расчётная схема (вариант): |
| Вариант 1 Дано: Е1=100 В, Е2=50 В, J=1 А, R1=10 Ом, R2=40 Ом, R3=50 Ом, R4=100 Ом.Определите: 1) 2)  3)  4)  5) 6) 7)  |
| Вариант 2 Дано: Е1=50 В, Е2=80 В, J=0,1 А, R1=10 Ом, R2=20 Ом, R3=30 Ом, R4=40 Ом.Определите: 1) 2)  3)  4)  5) 6) 7)  |
| Вариант 3 Дано: Е1=10 В, Е2=150 В, J=0,5 А, R1=40 Ом, R2=30 Ом, R3=20 Ом, R4=10 Ом.Определите: 1) 2)  3)  4)  5) 6) 7)  |
| КР 2 | ма 11Расчётная схема: |
| Вариант 1Дано: ,Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 2Дано: , |
| Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 3Дано: ,Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| КР 3 | Расчётная схема: |
| Вариант 1Дано: ,Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 2Дано: ,Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 3Дано: ,Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |

б) примеры заданий для защиты лабораторных работ:

Л.р№1

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №4.**Место соединения трех и более ветвей называется… | **Варианты ответа:****1) узлом**2) деревом3) контуром4) полюсом |

|  |  |
| --- | --- |
| **2Задание №5.** При заданном положительном направлении ЭДС *Е* положительные направления тока *I* и напряжения *U* источника указаны стрелками \_\_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:**1) 2 и 32) 2 и 4**3) 1 и 4**4) 1 и 3 |

|  |
| --- |
| **Задание №6.** 7 |
| **Задание №6.1**Общее количество ветвей представленной схемы равно… | **Варианты ответа:**1) 22) 3**3) 5**4) 4 |
| **Задание №6.2**Количество независимых контуров в представленной схеме равно… | **Варианты ответа:**1) 2**2) 3**3) 64) 5 |

Л.р№2

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №4** Для измерения тока на участке цепи сопротивление которого *R=10* Ом, включен амперметр с внутренним сопротивлением *RА=0,1 Ом*. Определить относительное изменение тока, вызванное включением амперметра. Напряжение на выводах цепи поддерживается постоянным. | **Варианты ответа:** 1) 1,5%;**2) 1%;**3) 2%;4) 1,75% |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №8** Предел измерения вольтметра типа МН *UV=150 В*, внутреннее сопротивление вольтметра *RV=8000 Ом*. Какое напряжение можно будет измерить, после подключения к прибору добавочного сопротивления *Rдоб=4000 Ом*. | **Варианты ответа:** 1) 150 В;2) 200 В;**3) 225 В;**4) 250 В. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №11** 35Показания приборов равны: *I =4 А, U =80 В, P =200 Вт.* Определить полную, активную и реактивную мощность цепи, а также коэффициент мощности цепи. | **Варианты ответа:** **1) 320 ВА; 200 Вт; 250 вар; 0,625;**2) 350 ВА; 200 Вт; 250 вар; 0,571;3) 400 ВА; 220 Вт; 210 вар; 0,5;4) 320 ВА; 200 Вт; 250 вар; 0,688. |

Л.р.№3

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №13.1**При *R=8 Ом*, *Xc=6 Ом* комплексное сопротивление *Z* изображенного двухполюсника равно\_\_\_\_ *Ом*. | **Варианты ответа:****1) 8-j6**2) 6+j83) 6-j84) 8+j6 |
| **Задание №13.2**Изображенному двухполюснику соответствует векторная диаграмма …  | **Варианты ответа:** |
|  |
|  |
|  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №14.**6При *R=6 Ом, XL=8 Ом* полное комплексное сопротивление изображенного двухполюсника равно\_\_\_\_\_ *Ом*. | **Варианты ответа:**1) 142) 103) 6-j8**4) 6+j8** |

Л.р. №4

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №5.**Действующее значение синусоидального тока *i=2sin(314t+*$\frac{π}{6}$*)* *А* равно\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *А*. | **Варианты ответа:**1) $2√2$**2)** $√2$3) -14) 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| 7**Задание №15.**При *XL=5 Ом, R=Xc=10* *Ом* входное комплексное сопротивление *Z* равно\_\_\_\_\_\_\_\_ *Ом*. | **Варианты ответа:****1) 5**2) 5-j53) 5-j104) 10 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №21.** | **Варианты ответа:**1) *R>XL***2) *XL -XC =R*****3) *XL>XC*****4) *XL>R***  |
|  |
| На рисунке приведена схема и векторная диаграмма цепи с параллельным соединением ветвей. Векторная диаграмма соответствует условиям … |

Л.р. №5

|  |  |
| --- | --- |
| **15Задание №2.**На изображенной схеме фазы трехфазного генератора соединены\_\_\_\_\_, напряжение *UAB* -\_\_\_\_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:**1) треугольником, фазное2) звездой, фазное**3) звездой, линейное**4) треугольником, линейное |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №3.**В четырехпроводной трехфазной цепи с фазами генератора и несимметричного приемника, соединенными звездой, нулевой (нейтральный) провод…  | **Варианты ответа:** **1) устраняет взаимное влияние фаз друг на друга**2) оказывает выравнивающее действие на нагрузки фаз 3) разгружает сеть от реактивных токов4) устраняет несимметрию фазных токов |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №4.**16В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС  соотношение *Uл=*$√3U$ *ф* выполняется \_\_\_\_\_\_ нагрузке (нагрузках). | **Варианты ответа:**1) при однородной ($φ$а=$φ$b=$φ$с)2) при любых параметрах;3) только для симметричной *(Za= Zb= Zc)*;4) при равномерной *(Za= Zb= Zc)*. |

Л.р.№6

|  |  |
| --- | --- |
| 14**Задание №1.**Схема включения треугольником применяется \_\_\_\_\_\_ приемников. | **Варианты ответа:** 1) для любых (симметричных и несимметричных);2) только для симметричных с *Zab=Zbc=Zca;*3) только для однородных $φ$ab=$φ$bc=$φ$ca;4) только для равномерных с *Za=Zb=Zc.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №6.**Симметричный приемник с *ZФ=10е-j30**Ом* включен треугольником в трехфазную сеть с *UЛ=220 В*. Верно определены токи… | **Варианты ответа:****1) *IЛ=38 А***2) *IЛ=22 А*3) *IФ=12,7 А***4) *IФ=22 А*** |
| **Задание №7.**17При отключении фазы *ab* (см рис.) **не изменятся** токи… | **Варианты ответа:****1) *Ica***2) *IA*3) *Iab***4) *IC*** |

Л.р.№7,8,9

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание № 7.1**Постоянная времени переходного процесса в цепи, схема которой изображена на рисунке, равна \_\_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:**1) ;2) ;3) ;**4) .** |
| **Задание № 7.2**При *U = 10 B*, в первый момент времени после коммутации ток в цепи будет равен  \_\_\_\_\_\_*А*. | **Варианты ответа:**1) 2;2) 0,1;**3) 0;**4) 0,5. |
| **Задание № 7.3**В первый момент времени после коммутации напряжение на резисторе будет равно \_\_ *В*. | **Варианты ответа:**1) 10;2) 1;**3) 0;**4) 5. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №8.1**Постоянная времени переходного процесса в цепи, схема которой изображена на рисунке, равна \_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:****1) ;**2) ;3) ;4) ; |
| **Задание №8.2**На графике цифрой 1 обозначена зависимость … | **Варианты ответа:****1) *uC*** 2) *uR* ;3) *i* 4) *U*. |
| **Задание №8.3**На графике цифрой 2 обозначена зависимость … | **Варианты ответа:**1) *uC* **2) *uR* ;**3) *i* 4) *U*. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №9.1**Цепь подключается к источнику постоянного напряжения *U=100 B*. После окончания переходного процесса напряжение на ёмкости будет равно \_\_\_ *В* | **Варианты ответа:**1) 75; **2) 100;**3) 0;4) -125 |
| **Задание №9.2**После окончания переходного процесса напряжение на резисторе будет равно \_\_\_ *В* | **Варианты ответа:**1) 75; 2) 100;**3) 0;**4) -125 |
| **Задание №9.3**В первый момент времени после коммутации напряжение на индуктивности будет равно \_\_\_ *В* | **Варианты ответа:**1) 75; **2) 100;**3) 0;4) -125 |

7.2. Для промежуточной аттестации:

|  |
| --- |
| Билет №11. Трехфазная несимметричная нагрузка, соединение «звездой» без нулевого провода.2. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации.3. Дано: R1 = 15 Ом, R2 = 5 Ом, R3 = 10 Ом, R4 = 20 Ом, J = 2A, E1 = 10 B, E2 = 20B. Определить токи в ветвях схемы. |
| Билет №2 1. Элементы электрических цепей постоянного тока. Внешние характеристики источников энергии. Законы Ома и Кирхгофа.2. Классический способ расчета переходных процессов на примере подключения *RL* цепи к источнику переменного напряжения.1. Дано: *Z1 = 6+j8 Ом, Z2 = 20 – j8 Ом*,

*Z3 = 10+j8 Ом*. Определить токи в ветвях схемы и напряжение, приложенное к цепи, если показание амперметра равно 6 А. |
| Билет №3 1. Составьте (произвольно) схему, имеющую не менее трех узлов и пяти ветвей. Напишите уравнения по законам Кирхгофа для расчета полученной схемы.2. Последовательное соединение элементов в цепях переменного тока. Полное комплексное сопротивление.3. Дано: Е1 = 10 В, Е2 = 20 В, R1 = 10 Ом, R2 = 40 Ом, R3 = 50 Ом, С= 10 мкФ. Определить токи в ветвях схемы. |
| Индивидуальное домашнее задание № 1: «Расчет сложной цепи постоянного тока».Индивидуальное домашнее задание № 2: «Расчет цепи однофазного синусоидального тока со смешанным соединением элементов».Индивидуальное домашнее задание № 3: Расчет трехфазных синусоидальных цепей». |

**Семестр № 4**

7.3. Для текущей аттестации:

Л.р.№10

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №1.**Трансформатор – это статическое электромагнитное устройство, имеющее не менее двух индуктивно связанных обмоток, предназначенное для… |  **Варианты ответа:**1) преобразования переменных напряжений и токов при передаче электроэнергии от источника к потребителю2) понижения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к приемнику 3) повышения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к потребителю4) улучшения формы электрических сигналов, передаваемых от источников к приемникам |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №2.**Коэффициент трансформации однофазного трансформатора равен отношению… |  **Варианты ответа:**1) ЭДС обмотки высшего напряжения к ЭДС обмотки низшего напряжения.2) числа витков обмотки низшего напряжения к числу витков обмотки высшего напряжения.3) тока холостого хода к номинальному току. 4) тока обмотки высшего напряжения к току обмотки низшего напряжения. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №3.**К активным элементам конструкции силового трансформатора относятся… | **Варианты ответа:**1) магнитопровод и обмотки 2) расширитель и выхлопная труба3) бак с радиаторами4) трубчатый охладитель с вентилятором  |

Л.р.№11

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №5.**При питании обмотки статора от трехфазной сети, в воздушном зазоре асинхронной машины образуется вращающееся с частотой *n1=\_\_\_\_\_об/мин* магнитное поле. | **Варианты ответа:**1) 2) 3) 4)  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №6.**Частота вращения ротора асинхронной машины *n2* равна\_\_\_\_\_\_ *об/мин*. | **Варианты ответа:**1) 2) 3) 4)   |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №7.**На механической характеристике асинхронного двигателя режиму идеального холостого хода соответствует точка… | **Варианты ответа:**1) 12) 33) 24) 4 |

Л.р.№13

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №16.**У генератора постоянного тока наименее надежной частью является…  | **Варианты ответа:**1) главные полюса2) обмотка якоря3**) щеточно-коллекторный узел**4) добавочные полюса |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №13**В генераторе постоянного тока коллектор выполняет функции\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:**1) источника основного магнитного потока2) механического инвертора3**) механического выпрямителя**4) компенсатора реакции якоря |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №18**Генератору постоянного тока параллельного возбуждения соответствует схема … | **Варианты ответа:** |
| 1) | 3) |
| 2) | 4)  |

Л.р.№12

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №17.1**Двигателю постоянного тока параллельного возбуждения соответствует механическая характеристика … | **Варианты ответа:** |
| 1) | 3) |
| **Задание №17.2**Двигателю постоянного тока последовательного возбуждения соответствует механическая характеристика … |
| 2) | 4) |
| **Задание №17.3**Двигателю постоянного тока смешанного возбуждения соответствует механическая характеристика … |

Л.р. №14-18

|  |  |
| --- | --- |
| BJT PNP symbol (case)-Cyrillic.svg**Задание №1.** На рисунке приведено условное графическое обозначение…  | **Варианты ответа:** 1) полевого транзистора с управляющим *p-n* переходом2) биполярного транзистора типа *n-p-n*3) полевого транзистора с изолированным затвором4) биполярного транзистора типа *p-n-p* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №2.**Вольтамперная характеристика полупроводникового стабилитрона изображена на рисунке … | **Варианты ответа:** |
| 1) | 2) |
| 3) | 4) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №3.**На рисунке приведено условное графическое обозначение… | **Варианты ответа:**1) биполярного транзистора2) триодного тиристора 3) туннельного диода4) полевого транзистора |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №4.**На рисунке изображена \_\_\_\_\_\_\_\_ характеристика усилителя напряжения с резистивно-емкостной связью.  | **Варианты ответа:**1) амплитудно-частотная2) фазочастотная3) переходная4) амплитудная |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №5.**Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером приведена на рисунке …  | **Варианты ответа:**1)  |
| 2)  |
| 3)  |
| 4)  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №6.** На рисунке приведена схема… | **Варианты ответа:**1) усилителя на биполярном транзисторе2) мостового выпрямителя3) усилителя на операционном усилителе4) усилителя на полевом транзисторе |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №8.**Инвертором называется устройство, преобразующее энергию… | **Варианты ответа:**1) переменного тока с одним значением напряжения в энергию переменного тока с другим значением напряжения2) постоянного тока с одним значением напряжения в энергию постоянного тока с другим значением напряжения3) постоянного тока в энергию переменного тока4) переменного тока в энергию постоянного тока |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №9.**Выпрямителем называется устройство, преобразующее энергию… | **Варианты ответа:**1) переменного тока с одним значением напряжения в энергию переменного тока с другим значением напряжения2) переменного тока с одним значением частоты в энергию переменного тока с другим значением частоты3) постоянного тока в энергию переменного тока4) переменного тока в энергию постоянного тока |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №13.**Логический элемент, выходной сигнал которого равен единице, если хотя бы на один из входов подан сигнал «1», называется элементом… | **Варианты ответа:** 1) ИЛИ2) НЕ3) И4) И-НЕ |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №14.**Логический элемент, выходной сигнал которого равен единице, если на все его входы подан сигнал «1», называется элементом…  | **Варианты ответа:** 1) ИЛИ2) НЕ3) И4) И-НЕ |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №15.**Выходной сигнал на выходе схемы *F=0*, если сигналы на ее входах *х1*и *х2* соответственно равны… | **Варианты ответа:**1) 0, 12) 0, 03) 1, 14) 1, 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задание №19.** Логический элемент, условное обозначение которого приведено на рисунке, называется элементом… | **Введите ответ:**

|  |
| --- |
|  |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задание №20.** Приведенная на рисунке схема ОУ выполняет функцию \_\_\_\_усилителя. | **Введите ответ:**

|  |
| --- |
|  |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задание №21.**Вывод 1 полупроводникового прибора называется… | **Введите ответ:**

|  |
| --- |
|  |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задание №23.**Основным элементом управляемого выпрямителя является… | **Введите ответ:**

|  |
| --- |
|  |

 |

7.4. Для промежуточной аттестации: экзамен.

|  |
| --- |
| 1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Схема автоматического пуска двигателя постоянного тока.
3. Биполярный транзистор. Устройство, характеристики. Области использования.
 |
| 1. Схема замещения трансформатора. Экспериментальное определение её параметров.
2. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.
3. Схема операционного усилителя.
 |
| 1. Механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
2. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма.
3. Полупроводниковые выпрямители.
 |
| Расчетно-графическая работа № 1: «Расчет характеристик трехфазного асинхронного двигателя».Расчетно-графическая работа № 2: «Расчет характеристик и пускового режима двигателя постоянного тока». |

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | **Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | Аудитория №1814 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1 | Комплект учебной мебели, меловая доска, специализированное оборудование: осцеллографы, экспонаты приборов выработки электрического тока. |
| 2 | Аудитория №1808:- учебная лаборатория- для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;- помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время).г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1 | Комплект учебной мебели, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран, проектор, 12 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 1 | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 9.1. Основная литература, в том числе электронные издания |  |  |
| 1 | Касаткин А.С., Немцов М.В. | Электротехника | учебник | Академия | 2003 | -  | 187 |
| 2 | Поляков А.Е., Чесноков А.В. | Электротехника в примерах и задачах | учебник | ФОРУМ: ИНФРА-М | 2017 | - | 10 |
| 9.2. Дополнительная литература, в том числе электронные издания |  |  |
| 1 | Поляков А.Е., Чесноков А.В., Филимонова Е.М. | Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами | учебное пособие | ФОРУМ: ИНФРА-М | 2018 | http://znanium.com/catalog/product/506589 |  |
| 2 | Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М. | Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике | учебное пособие | ФОРУМ: ИНФРА-М | 2018 | http://znanium.com/catalog/product/519269 |  |
| 9.3. Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Поляков А.Е., Чесноков А.В. и др. | Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Цепи постоянного тока» и «Цепи переменного тока | методические указания | РИО, МГТУ им. А.Н. Косыгина | 2010 | В локальной сети- | На кафедре |
| 2 | Поляков А.Е., Чесноков А.В. | Электрические цепи. Часть 1 Учебное пособие к самостоятельной работе студентов по изучению курса «Электротехника и электроника». | учебное пособие | РИО, МГТУ им. А.Н. Косыгина | 2011 | В локальной сети- | На кафедре |
| 3 | Поляков А.Е., Рыжкова Е.А., Иванов М.С., Чесноков А.В. | Теоретические положения, оценочные средства и лабораторные работы по курсам электротехнического цикла | учебное пособие | РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина | 2017 | В локальной сети- | 5 |
| 4 | Поляков А.Е., Рыжкова Е.А., Иванов М.С. | Теоретические положения, научно-практические и методические рекомендации к изучению курса «Применение классических и интеллектуальных методов и технологий для исследования сложных управляемых электротехнических комплексов» | учебное пособие | РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина | 2018 | В локальной сети- | На кафедре |

**9.4. Информационное обеспечение учебного процесса**

9.4.1. Ресурсы электронной библиотеки:

* **ЭБС «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»** [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/)(учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);

**Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»** [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/) **(э**лектронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);

* **ООО «ИВИС»** [**https://dlib.eastview.com**](https://dlib.eastview.com/) **(**электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);
* **WebofScience**[**http://webofknowledge.com/**](http://webofknowledge.com/) (обширная международная универсальная реферативная база данных);
* **Scopus**[**https://www.scopus.com**](https://www.scopus.com/)(международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
* **«SpringerNature»**[**http://www.springernature.com/gp/librarians**](http://www.springernature.com/gp/librarians) (международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям);
* **Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU**[**https://elibrary.ru**](https://elibrary.ru/)(крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
* **ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)** [**http://нэб.рф/**](http://нэб.рф/)(объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений;
* **«НЭИКОН»** [**http://www.neicon.ru/**](http://www.neicon.ru/) (доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме);
* **«Polpred.com Обзор СМИ»** [**http://www.polpred.com**](http://www.polpred.com/) **(**статьи, интервью и др. информагентств и деловой прессы за 15 лет).

9.4.2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

* <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/> -   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;
* <http://www.scopus.com/> - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;
* <http://elibrary.ru/defaultx.asp> -   крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
* [http://arxiv.org](http://arxiv.org/) — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;
* http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации;
* База данных издательства **«Wiley»**http://onlinelibrary.wiley.com/

9.4.3. Лицензионное программное обеспечение: при выполнении и оформление индивидуальных расчетных домашних заданий используется Microsoft® Windows® XP Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул Е85-00638; № лицензия 18582213 от 30.12.2004 (бессрочная корпоративная академическая лицензия);

Kaspersky Endpoint Secunty для бизнеса - Стандартный Russian Edition, 250-499 Node 1 year Educational Renewal License; лицензия №17EO-171228-092222-983-1666 от 28.12.2017;

Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемое).

MatLab Simulink MathWorks, unlimited №DVD10B