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 №6  Защита 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 №2  Расчёт 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 71  Расчётная 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 11  Расчётная схема: |
| Вариант 1  Дано: ,  Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 2  Дано: , |
| Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 3  Дано: ,  Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| КР 3 | Расчётная схема: |
| Вариант 1  Дано: ,  Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 2  Дано: ,  Определите: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму. |
| Вариант 3  Дано: ,  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) деревом  3) контуром  4) полюсом |

|  |  |
| --- | --- |
| **2Задание №5.**  При заданном положительном направлении ЭДС *Е* положительные направления тока *I* и напряжения *U* источника указаны стрелками \_\_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:**  1) 2 и 3  2) 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) 2  2) 3  **3) 5**  4) 4 |
| **Задание №6.2**  Количество независимых контуров в представленной схеме равно… | **Варианты ответа:**  1) 2  **2) 3**  3) 6  4) 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+j8  3) 6-j8  4) 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) 14  2) 10  3) 6-j8  **4) 6+j8** |

Л.р. №4

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №5.**  Действующее значение синусоидального тока *i=2sin(314t+)* *А* равно\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *А*. | **Варианты ответа:**  1)  **2)**  3) -1  4) 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| 7**Задание №15.**  При *XL=5 Ом, R=Xc=10* *Ом* входное комплексное сопротивление *Z* равно\_\_\_\_\_\_\_\_ *Ом*. | **Варианты ответа:**  **1) 5**  2) 5-j5  3) 5-j10  4) 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, фазное  2) 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 токов  4) устраняет несимметрию фазных токов |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №4.**  16В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС  соотношение *Uл= ф* выполняется \_\_\_\_\_\_ нагрузке (нагрузках). | **Варианты ответа:**  1) при однородной (а=b=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 ab=bc=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 №1  1. 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 потребителю  2) понижения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к приемнику  3) повышения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к потребителю  4) 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 труба  3) бак с радиаторами  4) 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) 1  2) 3  3) 2  4) 4 |

Л.р.№13

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №16.**  У генератора постоянного тока наименее надежной частью является… | **Варианты ответа:**  1) главные полюса  2) обмотка якоря  3**) щеточно-коллекторный узел**  4) добавочные полюса |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №13**  В генераторе постоянного тока коллектор выполняет функции\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:**  1) источника основного магнитного потока  2) механического инвертора  3**) 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](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BJT_PNP_symbol_(case)-Cyrillic.svg?uselang=ru)**Задание №1.**  На рисунке приведено условное графическое обозначение… | **Варианты ответа:**  1) полевого транзистора с управляющим *p-n* переходом  2) биполярного транзистора типа *n-p-n*  3) полевого транзистора с изолированным затвором  4) 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 транзистора  2) триодного тиристора  3) туннельного диода  4) полевого транзистора |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №4.**  На рисунке изображена \_\_\_\_\_\_\_\_ характеристика усилителя напряжения с резистивно-емкостной связью. | **Варианты ответа:**  1) амплитудно-частотная  2) фазочастотная  3) переходная  4) 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 транзисторе  2) мостового выпрямителя  3) усилителя на операционном усилителе  4) 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 напряжения  2) постоянного тока с одним значением напряжения в энергию постоянного тока с другим значением напряжения  3) постоянного тока в энергию переменного тока  4) 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 напряжения  2) переменного тока с одним значением частоты в энергию переменного тока с другим значением частоты  3) постоянного тока в энергию переменного тока  4) 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) ИЛИ  2) НЕ  3) И  4) И-НЕ |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №14.**  Логический элемент, выходной сигнал которого равен единице, если на все его входы подан сигнал «1», называется элементом… | **Варианты ответа:**  1) ИЛИ  2) НЕ  3) И  4) 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, 1  2) 0, 0  3) 1, 1  4) 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