Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

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

(Технологии. Дизайн. Искусство.)

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электроника**

**Уровень освоения основной**

**профессиональной**

**образовательной программы Академический бакалавриат**

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Профиль Технологические машины и мехатронные системы**

**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 **15.03.02 Технологические машины и оборудование**,

утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г., № \_\_\_\_\_\_ ;

* Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование** для профиля «Технологические машины и мехатронные системы», утвержденная Ученым советом университета \_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г. , протокол № \_\_\_\_\_

**Разработчик:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессор кафедры А и ПЭ |  |  |  | А.Е. Поляков |

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г., протокол № \_\_\_\_\_

**Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (А.А. Кулаков)**

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

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г.

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

Дисциплина «Электротехника и электроника»

включенав базовую часть БлокаI*.*

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

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Формулировка**  **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** |
| ОПК-5 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ПК-1 | Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки |
| ПК-4 | Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности |

**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** |
| **№ 4** | **№ 5** | **№ сем…** | **№ сем…** |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | | 2 | 4 | - | - | 6 |
| Объем дисциплины в часах | | 72 | 144 | - | - | 216 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | 54 | 51 |  |  | 105 |
| в том числе в часах: | Лекции (Л) | 36 | 17 | - | - | 53 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - | - | - |
| Семинарские занятия (С) | - | - | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 34 | - | - | 52 |
| Индивидуальные занятия (ИЗ) | - | - | - | - | - |
| **Самостоятельная работа студента в семестре, час** | | 18 | 57 | - | - | 75 |
| **Самостоятельная работа студента в период промежуточной аттестации, час** | | - | 36 | - | - | 36 |
| **Форма промежуточной аттестации** | | | | | | |
|  | Зачет (зач.) | зачет | - | - | - | - |
|  | Дифференцированный зачет ( диф.зач.) | - | - | - | - | - |
|  | Экзамен (экз.) | - | 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 № 4** | | | | | | | | **Текущий контроль успеваемости:**  Тестирование письменное  (ТСп)  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 №6-8 (ЗЛР №6-8)  Защита лабораторной работы №9 (ЗЛР №9)  Защита лабораторной работы №10-11 (ЗЛР «10-11)  Зачет (зач.)  Тестирование письменное  (ТСп)  Защита лабораторной работы №12 (ЗЛР №12)  Индивидуальное домашнее задание №4  (ИДЗ №4)  Защита лабораторной работы №13 (ЗЛР №13) Индивидуальное домашнее задание №5  (ИДЗ №5)  Защита лабораторной работы №14 (ЗЛР №14)  Защита лабораторной работы №15 (ЗЛР №15)  Защита лабораторной работы №16 (ЗЛР №16)  Защита лабораторной работы №17 (ЗЛР №17)  Защита лабораторной работы №18 (ЗЛР №18)  Защита лабораторной работы №19-20 (ЗЛР №19-20)  Экзамен (Экз) |
| 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 | - | - | ЛР №1. Изучение электроизмерительных приборов | 1 | 9 |
| 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. Исследование цепи постоянного тока | 1 | 7 |
| 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. | 16 | - | - | ЛР №3. Исследование сложной цепи постоянного тока | 3 | 19 |
| Переходные процессы | Переходные процессы. Понятие о переходных процессах в электрических цепях. Законы коммутации. Основные методы расчета переходных процессов. | 6 | - | - | ЛР №4. Исследование сложной цепи постоянного тока | 1 | 19 |
| ЛР №5. Исследование цепи переменного тока при последовательном соединении ***RLC*** элементов | 2 |
| ЛР №6. Исследование цепи переменного тока при параллельном соединении ***RLC*** элементов | 2 |
| ЛР №7. Исследование трёхфазных цепей при соединении нагрузки в «звезду» | 2 |
| ЛР №8. Исследование трёхфазных цепей при соединении нагрузки в «треугольник» | 2 |
| ЛР №9. Переходные процессы в ***RL***-цепях | 1 |
| ЛР №10. Переходные процессы в ***RC***-цепях. | 1 |
| ЛР №11. Переходные процессы в ***RLC***-цепях | 2 |
| **Всего:** | | **36** | **Всего:** |  | **Всего:** | **18** | **54** |
| **Семестр № 5** | | | | | | | |
| 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 №12. Испытания однофазного трансформатора | 4 | 10 |
| Электрические машины | 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.  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.  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. | 6 | - | - | ЛР №13. Испытания асинхронного двигателя | 4 | 10 |
| Промышленная электроника | 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. | 5 | - | - | ЛР №14. Испытания двигателя постоянного тока | 2 | 31 |
| ЛР №15. Испытания генератора постоянного тока | 4 |
| ЛР №16. Исследования выпрямительных диодов | 4 |
| ЛР №17. Исследование выпрямителей | 4 |
| ЛР №18. Исследования биполярных транзисторов | 4 |
| ЛР №19. Исследования усилителей на биполярных транзисторах. | 4 |
| ЛР №20. Исследования усилительных каскадов | 4 |
| **Всего:** | | **17** | **Всего:** | **-** | **Всего:** | **34** | **51** |
| **Общая трудоемкость** | | | | | | | **105** |

**5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Содержание самостоятельной работы** | **Трудоемкость в часах** |
| **1** | **3** | **4** | **5** |
| **Семестр № 4** | | | |
| 1 | Цепи постоянного тока | Подготовка к проведению лабораторных работ №1-3, оформление отчётов.  Выполнение индивидуального домашнего задания №1 | **6** |
| 2 | Магнитные цепи | Подготовка к проведению лабораторной работы №4, оформление отчёта. | **4** |
| 3 | Цепи переменного тока | Подготовка к проведению лабораторных работ №5-8, оформление отчётов. Выполнение индивидуального домашнего задания №2,3 | **4** |
| 4 | Переходные процессы | Подготовка к проведению лабораторных работ №9-11, оформление отчётов. | **4** |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | **18** |
| **Семестр № 5** | | | |
| 5 | Трансформаторы | Подготовка к проведению лабораторной работы №12, оформление отчёта. | **19** |
| 6 | Электрические машины. | Подготовка к проведению лабораторных работ №13-15, оформление отчётов. Выполнение индивидуального домашнего задания №3,4 | **19** |
| 7 | Промышленная электроника | Расчёт и проектирование электронных схем | **19** |
| 8 | Разделы 1-7 | Подготовка к экзамену | **36** |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | **93** |
| **Общий объем самостоятельной работы обучающегося** | | | **111** |

**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-5 | **Пороговый**  Знать определения основных электротехнических законов.  Уметь использоватьэти законы для решения практических задач.  Владеть алгоритмом анализа электрических, магнитных и электронных цепей. | оценка 3 |
| **Повышенный**  Знать определения и вывод основных электротехнических законов.  Уметь использоватьэти законы для решения практических задач анализа электрических цепей во временной и частотных областях.  Владеть разработкой алгоритма анализа электрических, магнитных и электронных цепей. | оценка 4 |
| **Высокий**  Знать основные положения курса «Теоретические основы электротехники» по основным разделам курса.  Уметь реализовывать теоретические положения электротехники применительно к решению практических задач.  Владеть основными методами расчета электрических цепей постоянного и синусоидального тока. | оценка 5 |
| ПК-1 | **Пороговый**  Знать области применения электрических машин и аппаратов.  Уметь классифицироватьсовременные электрические машины, аппараты и электронные устройства, применяемые в текстильной промышленности.  Владетьоценкойэлектрических 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 применить 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-4 | **Пороговый**  Знать основные отечественные 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.  Владеть методикой расчета магнитосвязанных цепей. | оценка 3 |
| **Повышенный**  Знать основные отечественные и зарубежные журналы, в которых публикуется информация по современному состоянию электротехнического оборудования.  Уметь оценивать возможность использования типовых электротехнических и электронных устройств на основе паспортных и каталожных данных.  Владеет методикой расчета магнитосвязанных цепей, расчета выпрямительных и усилительных устройств. | оценка 4 |
| **Высокий**  Знать основные достижения в области теоретической электротехники и производства и применения современных электротехнических устройств.  Уметь использовать современные классические и интеллектуальные методы для расчета и проектирования сложных электротехнических объектов.  Владетьпрактическими навыкамииспользования современного программного обеспечения для расчета и проектирования электротехнических устройств. | 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 № 4**

7.1. Для текущей аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| 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. |

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 № 5**

7.3. Для текущей аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| КР 1 | Вариант 1.   1. Величина угла магнитного запаздывания ***δ*** трансформатора непосредственно зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2. Какой режим работы трансформатора называется номинальным? 3. Что изменится на векторной диаграмме трансформатора при увеличении потоков рассеяния? 4. Устройство автотрансформатора.   Приведите реальные значения параметров трансформатора, работающего на холостом ходу. |
| Вариант 2.   1. Почему в опыте короткого замыкания можно пренебречь потерями в стали? 2. Как изменится напряжение на вторичной обмотке трансформатора при увеличении его активной нагрузки? 3. Начертите схему замещения однофазного трансформатора, работающего на холостом ходу. 4. На что расходуется (в основном) мощность, потребляемая трансформатором из сети в опыте короткого замыкания?   Потоки рассеяния трансформатора практически прямо пропорциональны току обмоток потому что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. |
| Вариант 3.   1. Начертите Г-образную схему замещения однофазного трансформатора. 2. Как изменяется величина коэффициента мощности трансформатора при изменении величины его нагрузки. 3. Приведите выражение для определения коэффициента трансформации. 4. Как экспериментально можно определить потери мощности в стали трансформатора.   Как определяется величина входного напряжения трансформатора в опыте короткого замыкания. |
| КР 2 | Вариант 1.   1. Как изменится максимальный вращающий момент и критическая скорость вращения ротора асинхронного двигателя с фазным ротором, если в цепь ротора ввести трехфазный реостат? 2. Для измерения пускового тока асинхронного двигателя необходимо, чтобы в момент пуска\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 3. Чему равна скорость вращения магнитного поля, если номинальная скорость вращения ротора асинхронного двигателя 4. Пакеты ротора и статора асинхронного двигателя набирают из отдельных, изолированных друг от друга листов электротехнической стали для того, чтобы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.   Как изменится скорость вращения ротора асинхронного двигателя с фазным ротором, работающего с неизменной нагрузкой, после введения в цепь ротора трёхфазного реостата? |
| Вариант 2.   1. Как изменится величина вращающего момента развиваемого асинхронным двигателем после переключения обмоток статора со звезды на треугольник при неизменной механической нагрузке? 2. Постоянные потери мощности в асинхронном двигателе определяются \_\_\_\_\_\_. 3. Какой из асинхронных двигателей обладает наилучшими пусковыми характеристиками? 4. Ротор трёхфазного асинхронного двигателя при номинальной нагрузке вращается со скоростью 1460 *об/мин.* С какой скоростью вращается магнитное поле двигателя?   Как отразится на величине критического момента асинхронного двигателя уменьшение в два раза величины активного сопротивления ротора? |
| Вариант 3.   1. Как изменится величина пускового момента асинхронного двигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду? 2. Соотношение между пусковым и номинальным током асинхронного двигателя составляет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 3. Каково основное достоинство асинхронного двигателя с глубоким пазом? 4. Номинальное значение скорости вращения асинхронного двигателя составляет  Чему равно число его полюсов?   Как изменится скорость вращения ротора асинхронного двигателя при уменьшении напряжения питающей сети (при постоянной величине момента сопротивления нагрузки)? |
| КР 3 | Вариант 1.   1. Изобразите принципиальную схему двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. 2. Как нужно изменить величину тока возбуждения при увеличении нагрузки двигателя постоянного тока независимого возбуждения для поддержания неизменной частоты его вращения? 3. Что необходимо сделать для обеспечения вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения? 4. Как изменится скорость идеального холостого хода двигателя параллельного возбуждения при увеличении сопротивления якорной цепи?   Как изменится скорость вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при уменьшении напряжения сети и неизменной величине момента сопротивления нагрузки? |
| Вариант 2.   1. Изобразите принципиальную схему двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. 2. Начертите принципиально график зависимости электромагнитного момента от тока в цепи якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения при неизменной величине основного магнитного потока. 3. При какой системе возбуждения двигателя постоянного тока справедливо уравнение: ? 4. Назначение генератора постоянного тока \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.   Почему нельзя пользоваться пусковым реостатом для регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока? |
| Вариант 3.   1. Запишите уравнение электрического равновесия двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. 2. Как изменится величина тока якоря шунтового двигателя постоянного тока с увеличением момента сопротивления нагрузки? 3. Каково назначение реостата в цепи обмотки возбуждения двигателя постоянного тока? 4. При обрыве цепи обмотки возбуждения шунтовой двигатель постоянного тока двигатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.   Пусковой ток двигателя постоянного тока пускаемого без пускового реостата \_\_\_\_\_\_\_\_. |

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».  Индивидуальное домашнее задание: Расчет трехфазных синусоидальных цепей». |

**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.  Адрес:  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  Адрес:  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 | | 2002 | - | | 500 |
| 2 | Поляков А.Е., Чесноков А.В. | Электротехника в примерах и задачах | учебник | ФОРУМ: ИНФРА-М | | 2008 | - | | 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 | В. В. Бычков | Линейные цепи [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по электротехнике на лабораторном стенде МЭЛ-1 | МУ | | М.: ГОУВПО "МГТУ им. А. Н. Косыгина" | 2011 | <http://znanium.com/catalog/product/459101> | - | |
| 2 | В. В. Бычков | **Магнитные цепи** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по электротехнике на лабораторном стенде МЭЛ-1 | МУ | | М.: ГОУВПО "МГТУ им. А. Н. Косыгина" | 2011 | <http://znanium.com/catalog/product/459111> | - | |

**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»);*
* ***Web of Science*** [***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;*

9.4.2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы :

* [*http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\_main/rosstat/ru/statistics/databases/*](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/)*-   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;*
* [*http://www.scopus.com/*](http://www.scopus.com/)*- реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;*
* [*http://elibrary.ru/defaultx.asp*](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;

9.4.3 Лицензионное программное обеспечение ***(ежегодно обновляется)***

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);

Microsoft® Office Professional Win 32 Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул 269-05620; 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.

MatLab Simulink MathWorks, unlimited №DVD10B