

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Электрические машины»**

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
профиль подготовки: Электроснабжение

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

| Семестр   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Наименование дисциплины   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>ОПК-3: способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Б1.Б13. Теоретические основы электротехники   |   |   | + | + | + |   |   |   |
| Б1.Б14. Электрические машины  |   |   |   | + | + |   |   |   |
| Б1.Б15. Электротехническое и конструкционное материаловедение   |   | + |   |   |   |   |   |   |
| Б1.Б20. Теория автоматического управления   |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б1.Б21. Силовая электроника   |   |   |   | + |   |   |   |   |
| Б.2.У1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |   |   |   | + |   |   |   |   |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |   |   |   |   |   |   |   | + |
| Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты   |   |   |   |   |   |   |   | + |
| <b>ПК-1: способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</b>                |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Б 1.Б6 Психология   |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б1.Б10. Физика  | + | + |   |   |   |   |   |   |
| Б1.Б11. Химия   |   | + |   |   |   |   |   |   |
| Б1.Б13. Теоретические основы электротехники   |   |   | + | + | + |   |   |   |
| Б1.Б14. Электрические машины  |   |   |   | + | + |   |   |   |
| Б1.Б15. Электротехническое и конструкционное материаловедение   |   | + |   |   |   |   |   |   |
| Б 1.Б25 Социология  |   |   |   | + |   |   |   |   |
| Б1.В.ОД.3. Теоретическая механика   |   | + | + |   |   |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.1.2 История технической культуры  | + |   |   |   |   |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.3.1. Химия электротехнических и конструкционных материалов  |   |   | + |   |   |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.3.2. Физико-химические методы исследования  |   |   | + |   |   |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.4.1. Математические задачи энергетики   |   |   |   | + |   |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.4.2 Применение ЭВМ в энергетике   |   |   |   | + |   |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.8.1. Энергосбережение в системах электроснабжения   |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.8.2. Энергосбережение в электроэнергетических системах  |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б.2.У1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе  |   |   |   | + |   |   |   |   |

|   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |          |          |          |          |          |          |          |          | +        |
| Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты   |          |          |          |          |          |          |          |          | +        |
| <b>ПК-2: Способность обрабатывать результаты экспериментов</b>  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Б1.Б10. Физика  | +        | +        |          |          |          |          |          |          |          |
| Б1.Б11. Химия   |          | +        |          |          |          |          |          |          |          |
| Б1.Б13. Теоретические основы электротехники   |          |          | +        | +        | +        |          |          |          |          |
| Б1.Б14. Электрические машины  |          |          |          | +        | +        |          |          |          |          |
| Б1.Б15. Электротехническое и конструкционное материаловедение   |          | +        |          |          |          |          |          |          |          |
| Б1.В.ОД.1 Специальные главы математики  |          |          |          | +        |          |          |          |          |          |
| Б1.В.ОД.2 Специальные главы физики  |          |          | +        |          |          |          |          |          |          |
| Б1.В.ОД.3. Теоретическая механика   |          | +        | +        |          |          |          |          |          |          |
| Б1.В.ОД.9 Надежность в электроэнергетике  |          |          |          |          |          |          |          |          | +        |
| Б.2.У1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |          |          |          | +        |          |          |          |          |          |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |          |          |          |          |          |          |          |          | +        |
| Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты   |          |          |          |          |          |          |          |          | +        |
| <b>Этапы формирования компетенций</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>8</b> |

Заочная форма обучения

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Семестр   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Наименование дисциплины   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>ОПК-3: способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Б1.Б13. Теоретические основы электротехники   |   |   | + | + | + |   |   |   |   |    |
| Б1.Б14. Электрические машины  |   |   |   | + | + |   |   |   |   |    |
| Б1.Б15. Электротехническое и конструкционное материаловедение   |   |   | + |   |   |   |   |   |   |    |
| Б1.Б20. Теория автоматического управления   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |
| Б1.Б21. Силовая электроника   |   |   |   |   | + |   |   |   |   |    |
| Б.2.У1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| Б.1.В.ОД.9. Надежность в электроэнергетике  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | + |
| Б.2.У1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |   |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | + |
| Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | + |
| <b>Этапы формирования компетенций</b>   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |   |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

| <i>Индекс</i> | <i>Компетенция</i>  | <i>Компоненты</i>  |
|---------------|---|--|
| ОПК-3         | Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей   | 1) формирование знаний о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей  |
|               |   | 2) формирование умений анализа работы электрических цепей для составления и решения уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники |
|               |   | 3) формирование навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий                   |
| ПК-1          | Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике | 1) формирование и расширение базовых способностей участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике  |
|               |   | 2) формирование углубленных способностей участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике   |

|      |   |   |
|------|---|---|
| ПК-2 | Способность обрабатывать результаты экспериментов | 1) обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований |
|------|---|---|

**2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)**

| Компетенции | Показатели | Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП   |   |   | Оценочное средство (промежуточная аттестация)   |
|-------------|------------|---|---|---|---|
|             |            | пороговый (удовлетворительно)   | стандартный (хорошо)  | эталонный (отлично)   |   |
| ОПК-3       | знать      | <p>Частичное знание о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы электрических машин, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей.</p> <p>Частичное знание об основных характеристиках и особенностях электрических машин; классификации, назначении, области применения и основных характеристиках.</p> | <p>Неполное представление о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы электрических машин, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей.</p> <p>Неполное представление об основных характеристиках и особенностях электрических машин; классификации, назначении, области применения и основных характеристиках.</p> | <p>Сформированное представление без пробелов в знаниях о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы электрических машин, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей.</p> <p>Сформированное представление без пробелов в знаниях об основных характеристиках и особенностях электрических машин; классификации, назначении, области применения и основных характеристиках.</p> | <p>Выполнение отчетов по лабораторным работам, выполнение курсового проекта, зачет, экзамен</p> |

|  |         |   |   |   |  |
|--|---------|---|---|---|--|
|  | уметь   | <p>Частично освоенное умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p>Частично освоенное умение анализировать работу электрических машин; вычислять значения рабочих токов и напряжений; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин</p>         | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать работу электрических машин; вычислять значения рабочих токов и напряжений; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин</p>                   | <p>Сформированное умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p>Сформированное умение анализировать работу электрических машин; вычислять значения рабочих токов и напряжений; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин</p>                               | Выполнение отчетов по лабораторным работам, выполнение курсового проекта, зачет, экзамен |
|  | владеть | <p>Фрагментарное применение навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.</p> <p>Фрагментарное применение навыков расчетов электрических машин и их режимов работы.</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыков применения в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыков применения расчетов электрических машин и их режимов работы.</p> | <p>Успешное и системное применение навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.</p> <p>Успешное и системное применение навыков расчетов электрических машин и их режимов работы.</p> | Выполнение лабораторных работ, выполнение курсового проекта, зачет, экзамен              |

|      |       |  |  |   |                               |
|------|-------|--|--|---|-------------------------------|
| ПК-1 | знать | <p>Фрагментарные знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.</p> <p>Фрагментарные знания основных методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований.</p>         | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований.</p>     | <p>Сформированные систематические знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.</p> <p>Сформированные систематические знания основ методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований.</p> | Выполнение лабораторных работ |
|      | уметь | <p>Отсутствие умений или частичное умение правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.</p> <p>Отсутствие умений или частичное умение планировать эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки экспериментов</p> | <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения планировать эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки экспериментов</p> | <p>Сформированное умение правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.</p> <p>Сформированное умение или частичное умение планировать эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки экспериментов</p>                                     | Выполнение лабораторных работ |

|      |         |   |   |   |  |
|------|---------|---|---|---|--|
|      | владеть | Отсутствие навыков или фрагментарное владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. Отсутствие навыков или фрагментарное владение математическим аппаратом планирования экспериментом. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение математическим аппаратом планирования экспериментом. | Успешное и систематическое владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. Успешное и систематическое владение математическим аппаратом планирования экспериментом. | Выполнение лабораторных работ              |
| ПК-2 | знать   | Фрагментарные знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Фрагментарные знания основных приемов идентификации математических моделей различных уровней.   | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания основных приемов идентификации математических моделей различных уровней.   | Сформированные систематические знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Сформированные систематические знания основных приемов идентификации математических моделей различных уровней.   | Выполнение отчетов по лабораторным работам |
|      | уметь   | Частично освоенное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Частично освоенное умение представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.                        | Сформированное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Сформированное умение представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.  | Выполнение отчетов по лабораторным работам |

|  |                |  |   |  |   |
|--|----------------|--|---|--|---|
|  | <p>владеть</p> | <p>Фрагментарное владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.<br/>Фрагментарное владение навыками интерпретации и представления результатов исследования.</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.<br/>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыками интерпретации и представления результатов исследования.</p> | <p>Успешное и систематическое владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.<br/>Успешное и систематическое владение навыками интерпретации и представления результатов исследования.</p> | <p>Выполнение отчетов по лабораторным работам</p> |
|--|----------------|--|---|--|---|

## 2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением лабораторных занятий, проверкой конспектов лекций, выполнением курсового проекта, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

| Модуль | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства   |
|--------|--|---|--|
| 1      | Трансформаторы                           | ОПК-1, ПК-1, ПК-2                             | Выполнение лабораторных работ, выполнение курсового проекта, зачет, контрольная работа для студентов заочной формы обучения. |
| 2      | Машины постоянного тока                  | ОПК-1, ПК-1, ПК-2                             | Выполнение лабораторных работ, зачет, контрольная работа для студентов заочной формы обучения.                               |
| 3      | Асинхронные машины                       | ОПК-1, ПК-1, ПК-2                             | Выполнение лабораторных работ, экзамен   |
| 4      | Синхронные машины                        | ОПК-1, ПК-1, ПК-2                             | Выполнение лабораторных работ, экзамен   |

### Критерии и шкала оценивания контрольной работы студентов заочной формы обучения

| Оценка       | Критерий оценки   |
|--------------|---|
| «зачтено»    | контрольная работа выполнена полностью, в решении нет грубых и существенных ошибок  |
| «не зачтено» | контрольная работа содержит существенные ошибки, в графиках и векторных диаграммах не соблюдается масштаб, вариант выбран неверно |

### Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторных работ

| Оценка       | Критерий оценки  |
|--------------|--|
| «зачтено»    | Допуск к лабораторной работе, выполнение измерения необходимых показаний, выполнение отчета по лабораторной работе, защита лабораторной работы по контрольным вопросам                                       |
| «не зачтено» | Не выполнен допуск к лабораторной работе или не выполнены измерения необходимых показаний, или не выполнен отчет по лабораторной работе, или не выполнена защита лабораторной работы по контрольным вопросам |

### Критерии и шкала оценивания выполнения курсового проекта

| Оценка              | Критерий оценки  |
|---------------------|--|
| «удовлетворительно» | Студент изучил основные положения теории проектирования трансформаторов, особенности их конструкции, методику определения основных |

|           |  |
|-----------|--|
|           | размеров и расчета эксплуатационных характеристик. При выполнении курсового проекта были допущены принципиальные ошибки в расчетах и чертеже, при защите курсового проекта студент обнаружил значительные пробелы в знаниях теории проектирования трансформаторов.   |
| «хорошо»  | Студент изучил основные положения теории проектирования трансформаторов, особенности их конструкции, методику определения основных размеров и расчета эксплуатационных характеристик, выбор типа обмоток и их расчет. При выполнении курсового проекта были допущены незначительные ошибки в расчетах и чертеже. При защите курсового проекта студент обнаружил в целом достаточные знания теории проектирования трансформаторов с небольшими пробелами в отдельных областях.                                |
| «отлично» | Студент изучил основные положения теории проектирования трансформаторов, особенности их конструкции, методику определения основных размеров и расчета эксплуатационных характеристик, выбор типа обмоток и их расчет, методику расчета магнитной цепи трансформаторов. При выполнении курсового проекта ошибок допущено не было. При защите курсового проекта студент обнаружил систематические знания в области проектирования трансформаторов, может применить эти знания для решения практической задачи. |

#### Критерии и шкала оценивания зачета

| Оценка       | Критерий оценки   |
|--------------|---|
| «зачтено»    | Оценка «зачтено» выставляется студенту, который<br>- прочно усвоил предусмотренный программный материал;<br>- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;<br>- показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.<br>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на лабораторных занятиях |
| «не зачтено» | Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который<br>- не выполнил, предусмотренные учебным процессом лабораторные работы;<br>- обнаружил значительные пробелы в знаниях, предусмотренных программным материалом;<br>- не смог ответить на все вопросы, предусмотренные билетом, либо допустил принципиальные ошибки при ответе на вопрос;<br>- допустил принципиальные ошибки применяя полученные знания на практике.   |

#### Критерии и шкала оценивания экзамена

| Оценка              | Критерий оценки  |
|---------------------|--|
| «удовлетворительно» | Студент, обнаружил знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендован- |

|           |   |
|-----------|---|
|           | ной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий.  |
| «хорошо»  | Студент, показал полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   |
| «отлично» | Студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала |

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### ***3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости***

##### **Вопросы для защиты лабораторных работ:**

Вопросы для защиты лабораторных работ представлены в качестве контрольных вопросов в методических указаниях по выполнению работ.

##### **Вопросы для защиты курсового проекта:**

1. Каково назначение стандартизации в трансформаторостроении?
2. Каковы задачи заводского проектирования?
3. Дайте характеристику активной части трансформатора.
4. Каково назначение элементов трансформатора?
5. Перечислите виды испытаний изоляции трансформаторов.
6. Укажите испытательные напряжения
7. Каковы преимущества холоднокатаной текстурованной электротехнической стали?
8. Как анизотропия магнитных свойств холоднокатаной электротехнической стали сказывается на конструкции магнитной системы трансформатора?
9. Перечислите основные типы обмоток, применяемых в трансформаторах, укажите их достоинства и недостатки
10. Опишите конструкцию цилиндрической обмотки.
11. Опишите конструкцию винтовой обмотки.
12. Опишите конструкцию непрерывной катушечной обмотки.
13. Дайте характеристику способов регулирования напряжения в трансформаторах
14. Опишите опыт короткого замыкания трансформатора.
15. Укажите составляющие потерь короткого замыкания.
16. Дайте определение напряжения короткого замыкания. Каково его значение для трансформаторов?
17. В чем заключается опасность внезапного короткого замыкания для трансформаторов?
18. Дайте описание опыта холостого хода трансформатора.
19. Перечислите составляющие потерь холостого хода трансформатора.
20. Перечислите составляющие тока холостого хода
21. Дайте описание конструкций охладителей трансформаторов.
22. Почему ограничивается величина температуры масла в верхних слоях расширителя?
23. Опишите свойства трансформаторного масла как хладагента

### 3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

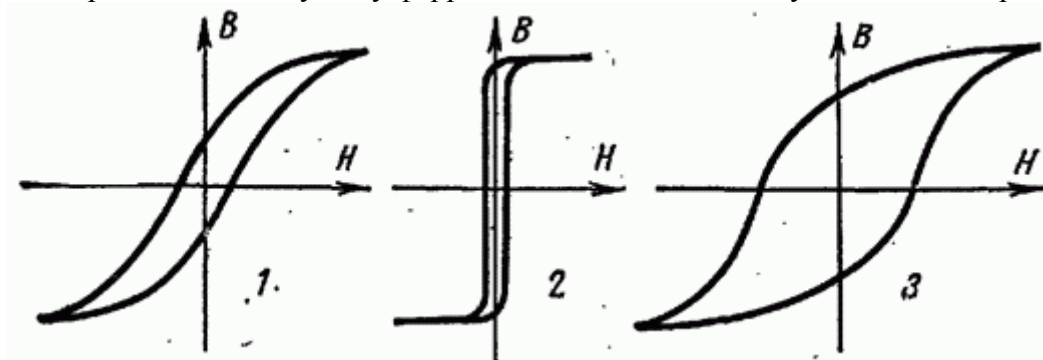
#### Вопросы к зачету

##### *Теоретические вопросы*

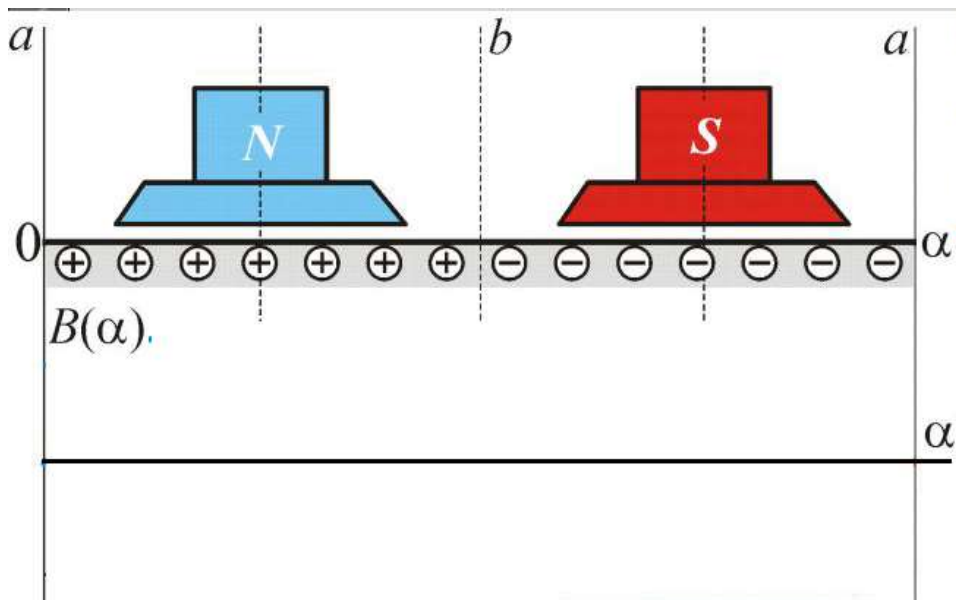
1. Принцип действия трансформатора
2. Ток холостого хода трансформатора
3. Потери холостого хода трансформатора
4. Опыт короткого замыкания трансформатора
5. Потери короткого замыкания трансформатора
6. Схема замещения трансформатора
7. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора
8. Внешняя характеристика трансформатора
9. Группы соединения обмоток трансформаторов
10. Условия включения трансформаторов на параллельную работу
11. Измерительные трансформаторы
12. Назначение коллекторно-щеточного узла в машинах постоянного тока
13. Конструкция МПТ
14. Принцип действия ГПТ
15. Способы возбуждения, применяемые в генераторах постоянного тока
16. Электромагнитный момент МПТ
17. ЭДС обмотки якоря МПТ
18. Схемы генератора постоянного тока
19. Принцип действия ДПТ
20. Схемы двигателя постоянного тока
21. Основные способы регулирования частоты вращения ДПТ
22. Характеристики ГПТ
23. Характеристики ДПТ

##### *Практические вопросы*

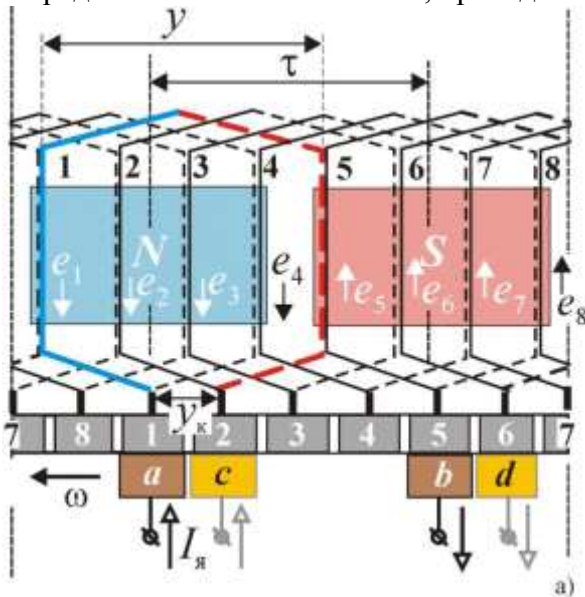
1. Постройте график  $\mu_a(H)$ , совмещенный с данным графиком:
2. Приведите уравнение механической характеристики ДПТ и ее вид при различном способе регулирования скорости вращения
3. Определите какому типу ферромагнетиков соответствует петля гистерезиса:



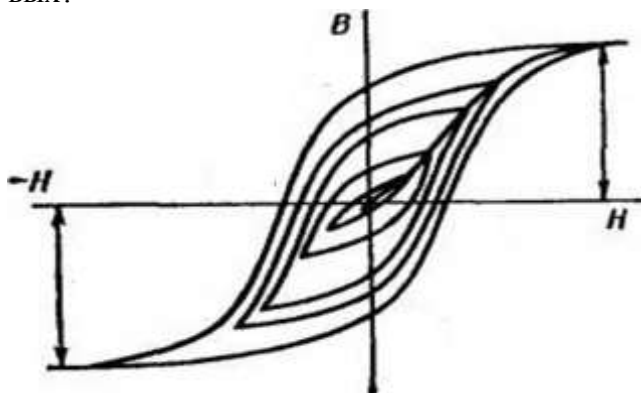
4. Приведите график изменения индукции в зазоре МПТ:



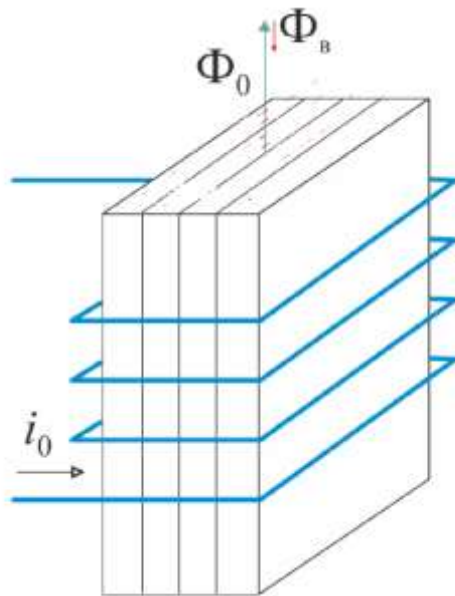
5. Укажите характерные точки на петле гистерезиса
6. Определите тип обмотки МПТ, приведите уравнение ЭДС обмотки



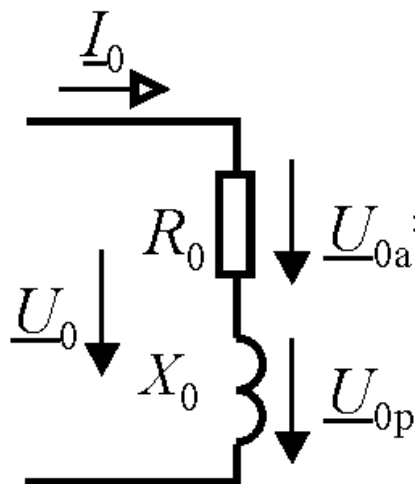
7. Что изображено на рисунке? Каким образом можно получить такое семейство кривых?



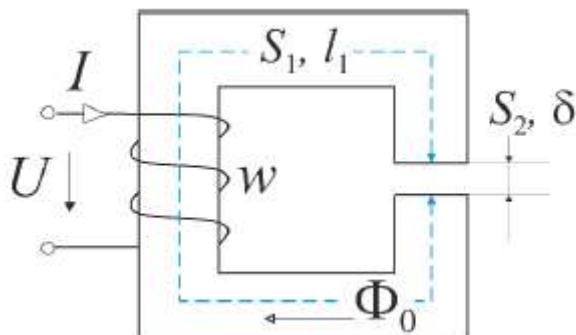
8. Приведите характеристики ГПТ независимого возбуждения
9. Каким образом в магнитопроводе будут протекать вихревые токи?



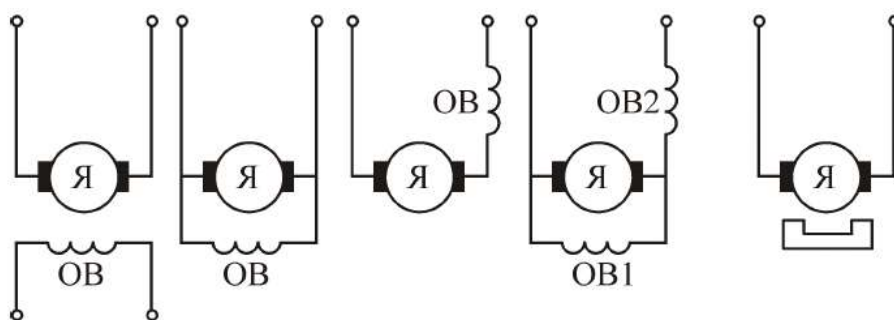
10. Приведите характеристики ГПТ последовательного возбуждения  
 11. Чему равны активная и реактивная составляющая напряжения холостого хода?  
 Найти из рисунка:



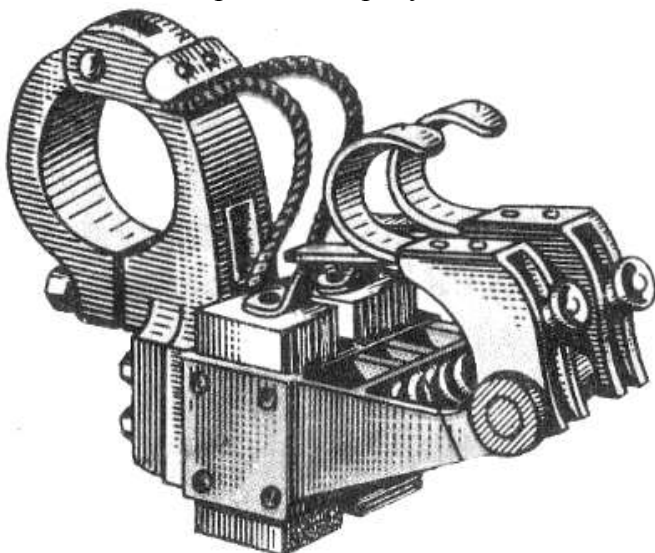
12. Приведите характеристики ГПТ параллельного возбуждения  
 13. Составьте схему замещения магнитной цепи:



14. Определите типы возбуждения МПТ:

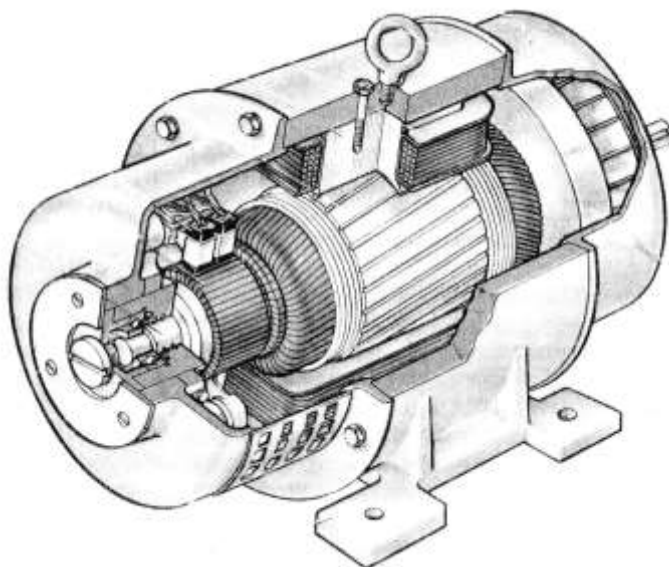


15. Что изображено на рисунке:



16. Приведите график изменения КПД от загрузки двигателя, объясните характерные точки

17. Укажите обмотку якоря:



18. Перечислите один из способов пуска ДПТ в работу, поясните один из них.

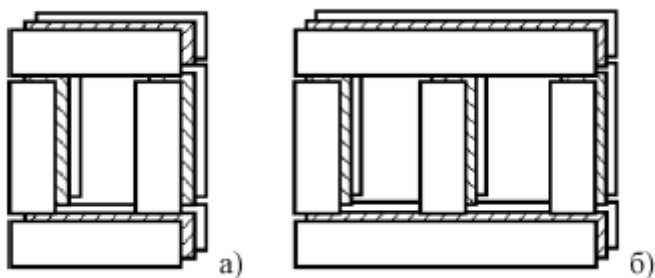
19. Укажите обмотку индуктора

20. Приведите формулу внешней характеристики трансформатора и постройте ее в графическом виде

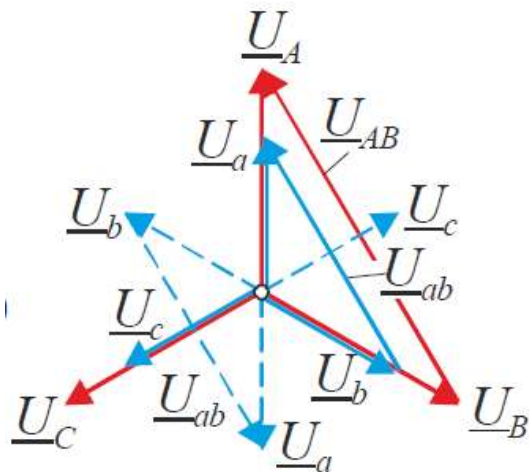
21. Укажите коллектор

22. Определите назначение дополнительных полюсов машины постоянного тока

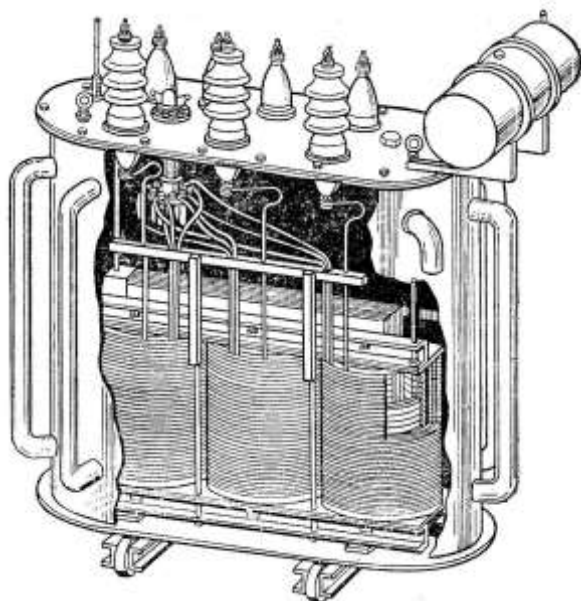
23. Определите типы сердечников однофазного трансформатора:



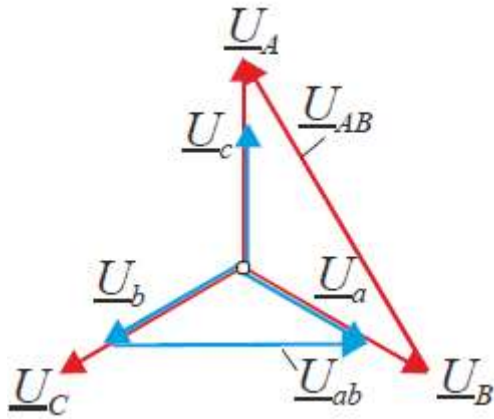
24. Определите группу соединения трансформатора, кратко поясните:



25. Укажите расширительный бак трансформатора:

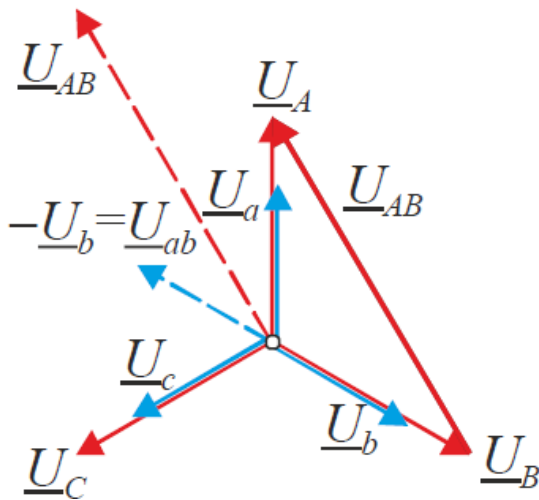


26. Определите группу соединения трансформатора, кратко поясните:



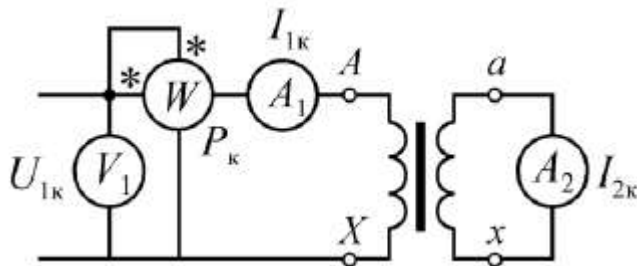
27. Укажите изоляторы ВН трансформатора:

28. Определите группу соединения трансформатора, кратко поясните:



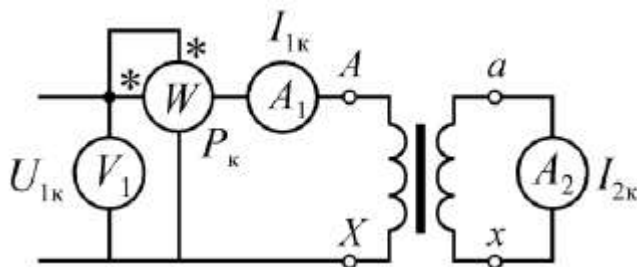
29. Укажите изоляторы НН трансформатора

30. Определите возможные параметры схемы замещения из опыта, изображённого на рисунке

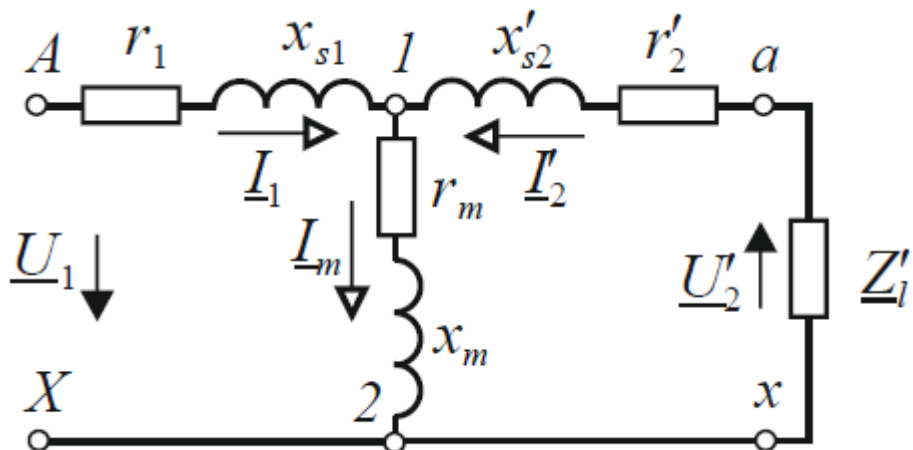


31. Определите возможную марку трансформатора с указанием мощности и уровней напряжения

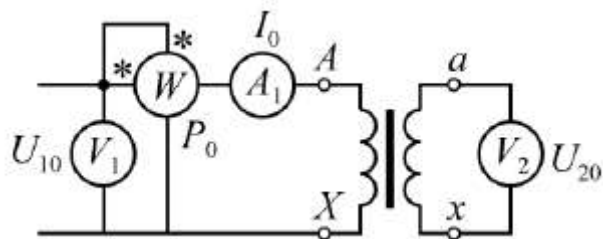
32. Определите возможные паспортные данные трансформатора схемы замещения из опыта, изображённого на рисунке



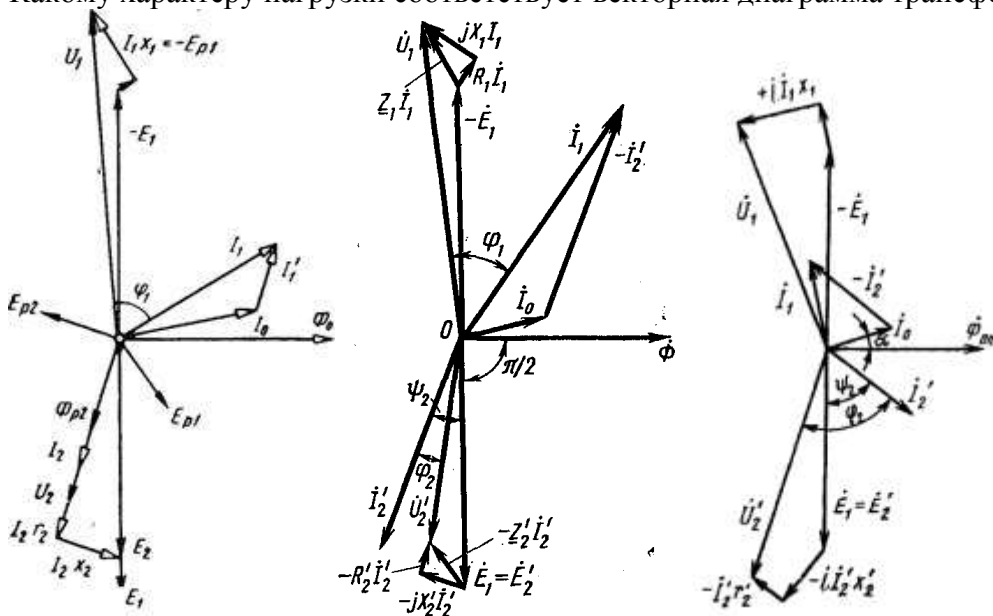
33. Что изображено на рисунке?



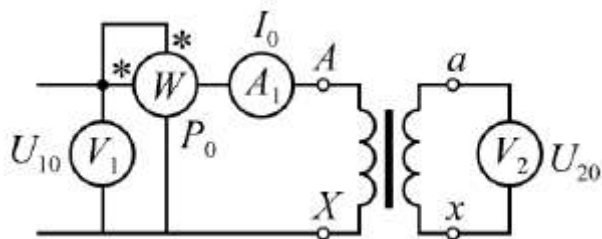
34. Определите возможные параметры схемы замещения из опыта, изображённого на рисунке



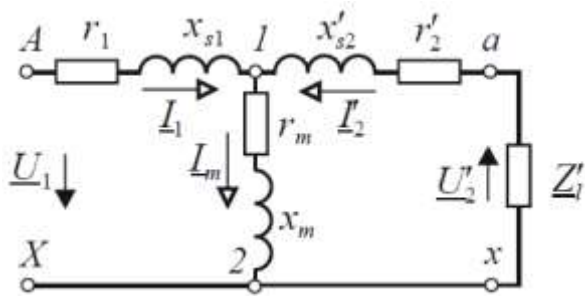
35. Какому характеру нагрузки соответствует векторная диаграмма трансформатора?



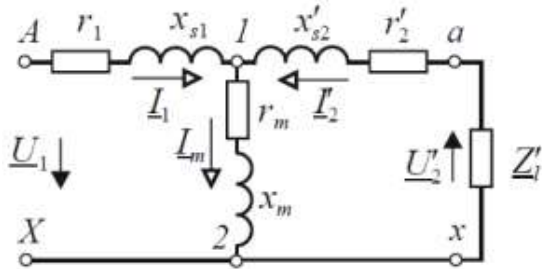
36. Определите возможные паспортные данные трансформатора схемы замещения из опыта, изображённого на рисунке



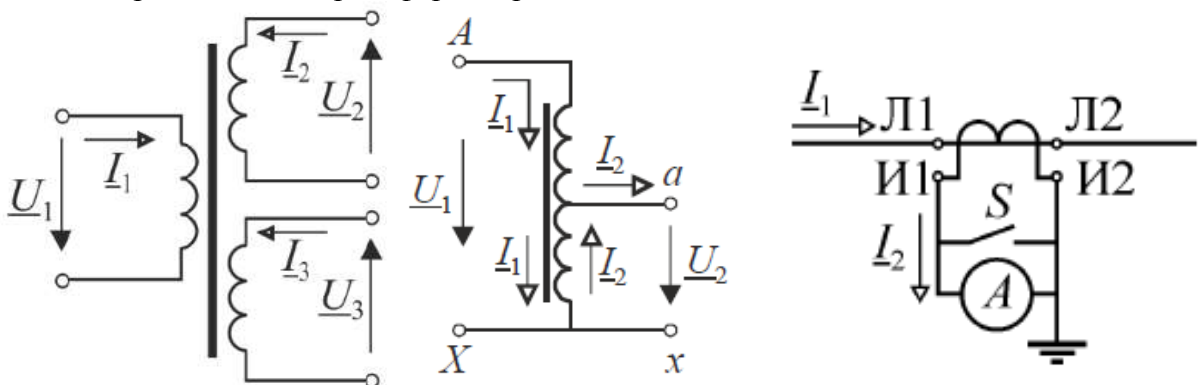
37. Нарисуйте Г-образную схему замещения трансформатора, если известна Т-образная



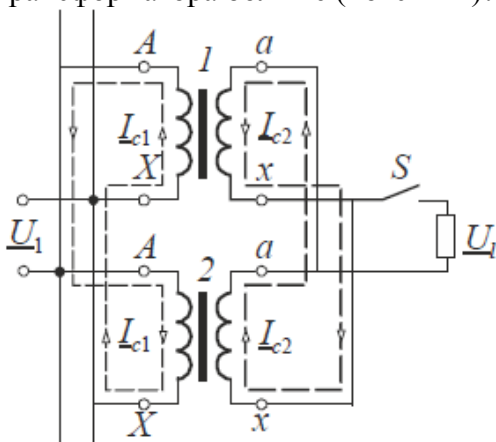
38. Как определить параметры вторичной обмотки приведённого трансформатора при известных параметрах трансформатора с коэффициентом трансформации:



39. Определите тип трансформатора:



40. Нарисуйте зависимость КПД от загрузки трансформатора и поясните характерные точки. Определите загрузку трансформатора, соответствующую максимальной КПД, если известны паспортные данные трансформатора
41. Что является недостатком трехстержневой магнитной системы трехфазного трансформатора
42. Поясните, почему не стоит включать на параллельную работу два трансформатора с различными коэффициентами трансформации. Коэффициент трансформации какого трансформатора больше (пояснить)? :



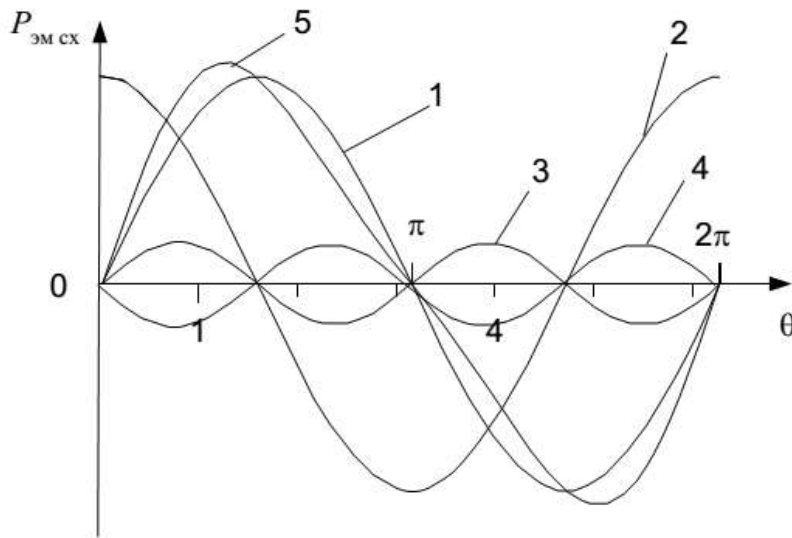
## Вопросы к экзамену

### *Теоретические вопросы*

1. Устройство и принцип действия асинхронных машин
2. Режимы работы асинхронной машины
3. Вращающееся магнитное поле асинхронной машины
4. Приведение э.д.с., токов и сопротивлений ротора к обмотке статора
5. Схемы замещения асинхронных машин
6. Уравнение электромагнитного момента асинхронной машины
7. Механические характеристики асинхронного двигателя
8. Анализ механических характеристик асинхронной машины
9. Построение механических характеристик асинхронных машин по каталожным данным
10. Потери и КПД асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя
11. Рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя
12. Асинхронный генератор с самовозбуждением
13. Асинхронные двигатели с фазным ротором
14. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором
15. Асинхронные двигатели с глубокопазым ротором
16. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением частоты
17. Многоскоростные асинхронные двигатели
18. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением скольжения
19. Неполнофазный режим работы трехфазного асинхронного двигателя
20. Пуск однофазного АД и его характеристики
21. Конструкция и принцип действия синхронных машин
22. Типы синхронных машин и их устройство
23. Способы возбуждения синхронных машин
24. Уравнения напряжений синхронного генератора
25. Реакция якоря синхронной машины и ее виды
26. Потери и КПД синхронных машин
27. Характеристики холостого хода и короткого замыкания синхронных генераторов
28. Уравнения и векторная диаграмма ЭДС и напряжений неявнополюсных синхронных генераторов
29. Уравнения и векторная диаграмма ЭДС и напряжений явнополюсных синхронных генераторов
30. Включение синхронных генераторов на параллельную работу
31. U-образные характеристики синхронных генераторов
32. Внешние и регулировочные характеристики синхронных генераторов
33. Принцип действия и основные характеристики синхронных двигателей
34. Способы пуска синхронных двигателей
35. Принцип действия и режимы работы синхронных компенсаторов
36. Угловые характеристики синхронных машин
37. Статическая устойчивость синхронных генераторов

### Практические вопросы

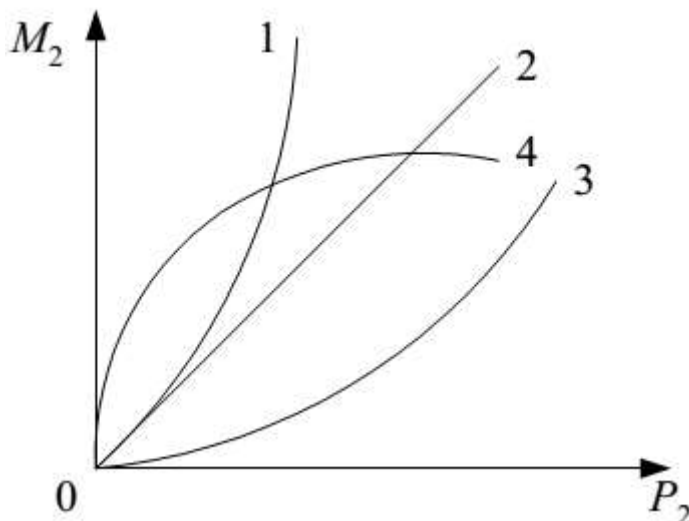
1. Выберите правильную угловую характеристику для синхронизирующей электромагнитной мощности  $P_{эм сч}$  сх синхронного генератора с неявнополюсным ротором.



2. Трехфазный асинхронный двигатель с кратность пускового момента  $K_p=1,25$  находится в неподвижном состоянии. В момент запуска к его валу приложен момент сопротивления  $M_c=1,32 M_n$ , где  $M_n$  – номинальный момент двигателя. Определить величину скольжения  $S$  двигателя по истечении времени достаточного для разгона двигателя:

- 1)  $S = 1,1 \cdot S_n$                       2)  $S = S_n$                                   3)  $S = 0,9 \cdot S_n$   
 4)  $S = 1$                                   5)  $S = 1,32 \cdot S_n$

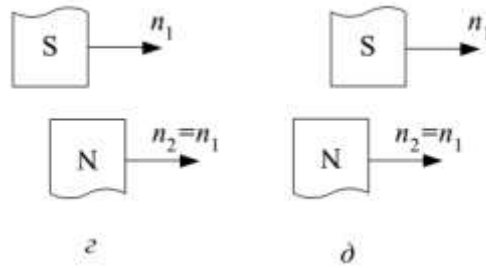
3. Какая рабочая характеристика свойственна синхронному двигателю?



4. Определить КПД  $\eta$  трехфазного асинхронного двигателя в номинальном режиме, если постоянные потери  $P_0=15$  мВт, переменные  $P_{сч}=25$  мВт, а потребляемая из сети мощность  $P_1=500$  мВт.

- 1)  $\eta = 0,92$     2)  $\eta = 1,08$     3)  $\eta = 1,20$     4)  $\eta = 0,80$     5)  $\eta = 0,20$

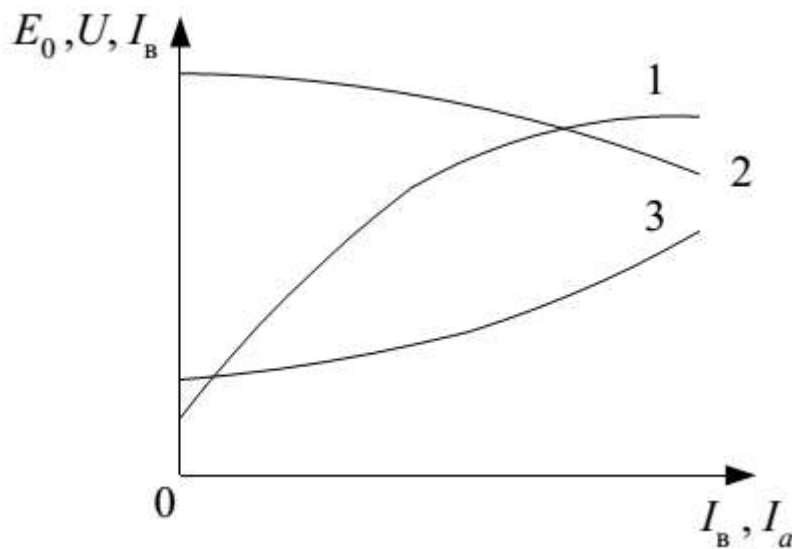




10. Трехфазный асинхронный двигатель с кратность пускового момента  $K_p=1,2$  находится в неподвижном состоянии. В момент запуска к его валу приложен момент сопротивления  $M_c=1,32 M_n$ , где  $M_n$ – номинальный момент двигателя. Определить величину скольжения  $S$  двигателя по истечении времени достаточного для разгона двигателя:

- 1)  $S = 1,1 \cdot S_H$ .                      2)  $S = S_H$ .                                      3)  $S = 0,9 \cdot S_H$   
 4)  $S = 1$ .                                      5)  $S = 1,32 \cdot S_H$ .

11. Выберите регулировочную характеристику синхронного генератора и оси координат.



12. Трехфазный асинхронный двигатель подключен к сети переменного тока с фазным напряжением  $U_1= 220$  В. При номинальной нагрузке активная мощность, потребляемая двигателем из сети  $P_1= 250$  Вт, а фазный при этом равен  $I_1=0,5$  А. Определить  $\cos\phi$  двигателя при номинальной нагрузке

- 1)  $\cos\phi \approx 0,44$ .                      2)  $\cos\phi \approx 0,76$ .                                      3)  $\cos\phi \approx 0,87$ .  
 4)  $\cos\phi \approx 1,34$ .                      5)  $\cos\phi \approx 0,57$ .

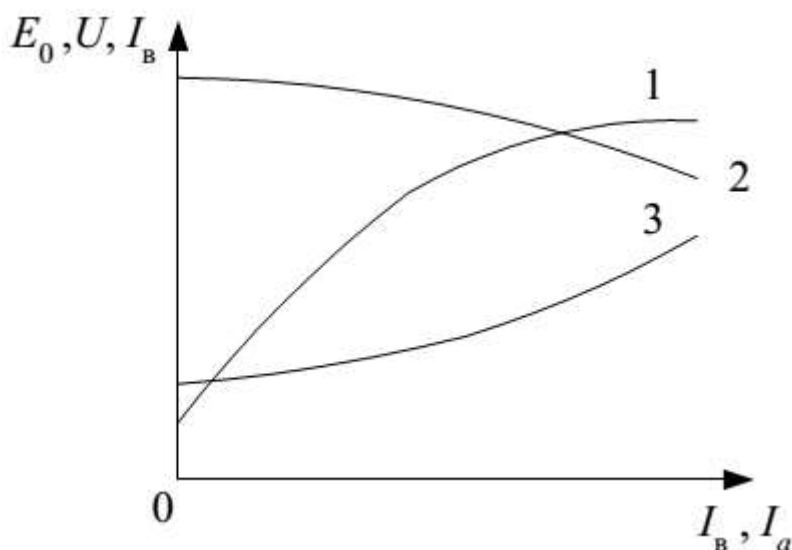
13. Какая реакция якоря синхронного генератора при активно-индуктивной нагрузке?

- 1) Продольно-поперечная размагничивающая.
- 2) Продольно-поперечная подмагничивающая.
- 3) Поперечная.
- 4) Продольная размагничивающая.

14. Асинхронный двигатель с числом пар полюсов  $p = 3$ , критическим скольжением  $S_k = 0,2$  работает от промышленной сети переменного тока с нагрузкой на валу со скольжением  $S = 0,1$ . Определить частоту вращения ротора  $n_2$ , если нагрузка на валу уменьшилась в 2 раза. Двигатель считать идеальным.

- 1)  $n_2 = 950$  об/мин.
- 2)  $n_2 = 1000$  об/мин.
- 3)  $n_2 = 800$  об/мин.
- 4)  $n_2 = 1600$  об/мин.
- 5)  $n_2 = 2400$  об/мин.

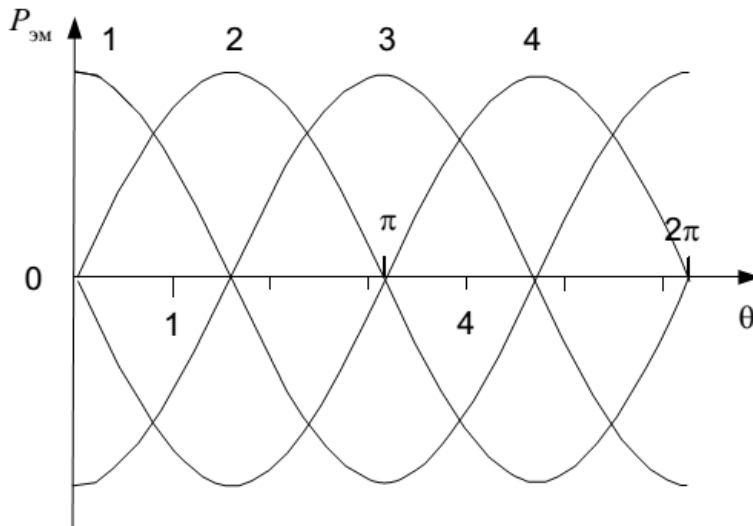
15. Выберите внешнюю характеристику синхронного генератора и оси координат.



16. Исполнительный асинхронный двигатель, питающийся от промышленной сети переменного тока, с числом пар полюсов  $p = 1$  с моментом на валу  $M_1$  работает со скольжением  $S_1 = 0,8$ . Определить частоту вращения двигателя  $n_2$ , если при постоянном сигнале управления момент на валу уменьшился в два раза

- 1)  $n_2 = 300$ .
- 2)  $n_2 = 600$ .
- 3)  $n_2 = 1200$ .
- 4)  $n_2 = 1800$ .
- 5)  $n_2 = 2400$ .

17. Выберите правильную угловую характеристику для электромагнитной мощности  $P_{эм}$  синхронного генератора с неявнополюсным ротором.



18. Три одинаковых асинхронных двигателя имеют различное номинальное скольжение:  $S_{н1}=0,08$ ,  $S_{н2}=0,04$  и  $S_{н3}=0,06$ . Определить в каком соотношении находятся их КПД  $\eta_1$ ,  $\eta_2$ ,  $\eta_3$ .

- 1)  $\eta_1 > \eta_2 > \eta_3$ .      2)  $\eta_1 > \eta_3 > \eta_2$ .      3)  $\eta_3 > \eta_1 > \eta_2$ .  
 4)  $\eta_2 > \eta_1 > \eta_3$ .      5)  $\eta_2 > \eta_3 > \eta_1$ .

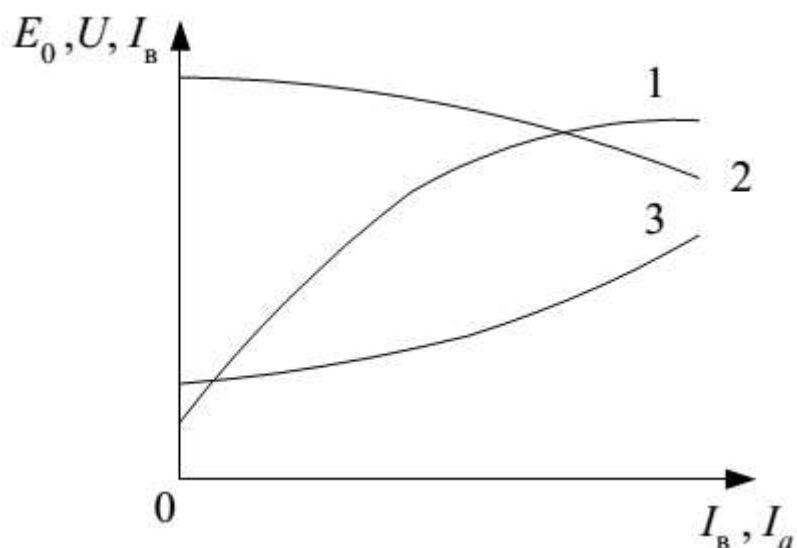
19. Выберите правильную упрощенную формулу равновесия ЭДС явнополюсного синхронного генератора.

- 1)  $\dot{E}_0 = \dot{E}_p + \dot{E}_{ad} + \dot{E}_{aq} + \dot{U}$       2)  $\dot{E}_0 + \dot{E}_{ad} + \dot{E}_{aq} + \dot{E}_p = \dot{U}$   
 3)  $\dot{E}_0 = \dot{E}_p - \dot{E}_{ad} - \dot{E}_{aq} + \dot{U}$       4)  $\dot{E}_0 = \dot{E}_{ad} + \dot{E}_{aq} - \dot{U}$   
 5)  $\dot{E}_p + \dot{E}_{ad} + \dot{E}_{aq} = \dot{E}_0 - \dot{U}$

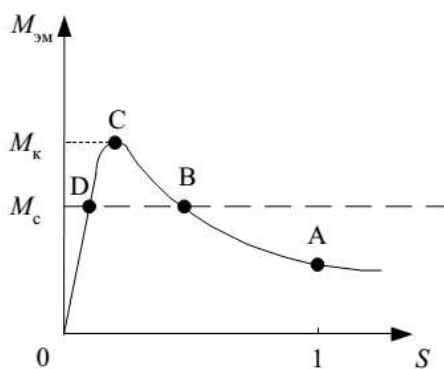
20. Определить КПД  $\eta$  трехфазного асинхронного двигателя в номинальном режиме, если постоянные потери  $P_0=15$  мВт, переменные  $P_{ca}=35$  мВт, а потребляемая из сети мощность  $P_1=250$  мВт

- 1)  $\eta = 0,92$     2)  $\eta = 1,08$     3)  $\eta = 1,20$     4)  $\eta = 0,80$     5)  $\eta = 0,20$

21. Выберите характеристику холостого хода синхронного генератора и оси координат.

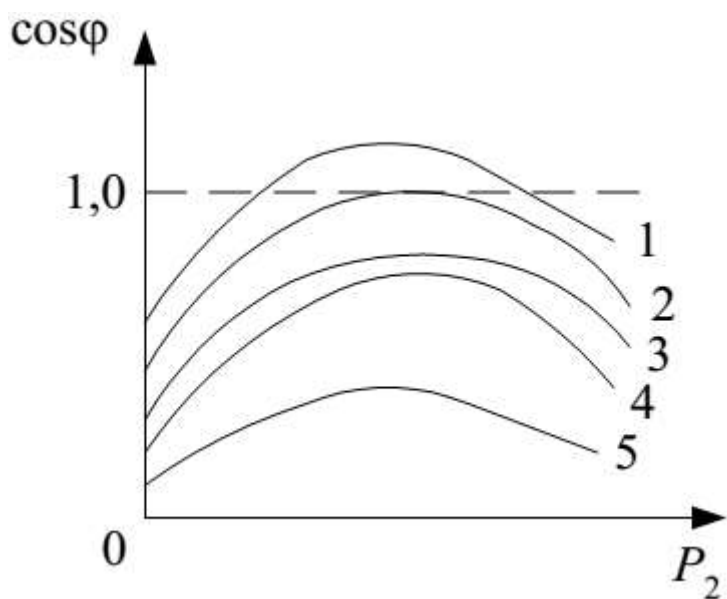


22. Асинхронный двигатель имеет механическую характеристику, приведенную ниже, и находится в неподвижном состоянии. К валу двигателя приложен момент сопротивления  $M_c$ . Двигатель подключают к промышленной сети переменного тока. В какой точке будет работать двигатель.



- 1) В точке А.
- 2) В точке В.
- 3) В точке С.
- 4) В точке D.
- 5) В точке 0.

23. Какая рабочая характеристика свойственна синхронному двигателю?



24. Асинхронный двигатель с числом пар полюсов  $p = 1$ , критическим скольжением  $S_k=0,2$  работает от промышленной сети переменного тока с нагрузкой на валу со скольжением  $S_1 = 0,1$ . Определить частоту вращения ротора  $n_2$ , если нагрузка на валу уменьшилась в 2 раза. Двигатель считать идеальным.

- 1)  $n_2 = 2700$  об/мин.    2)  $n_2 = 5400$  об/мин.    3)  $n_2 = 2850$  об/мин.  
 4)  $n_2 = 3000$  об/мин.    5)  $n_2 = 2400$  об/мин.

25. Какой ток компенсирует синхронный компенсатор?

- 1) Активный.  
 2) Емкостной.  
 3) Индуктивный.  
 4) Активно-индуктивный.  
 5) Активно-емкостной.

26. Номинальная частота работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, питающегося от промышленной сети переменного тока,  $n_2=950$  об/мин. Определить число пар полюсов  $p$  статорной обмотки данного двигателя и величину номинального скольжения  $S_n$

- 1)  $p = 1, S_n = 0,68$ .    2)  $p = 1, S_n = 0,05$ .    3)  $p = 2, S_n = 0,37$ .  
 4)  $p = 2, S_n = 0,05$ .    5)  $p = 3, S_n = 0,05$ .

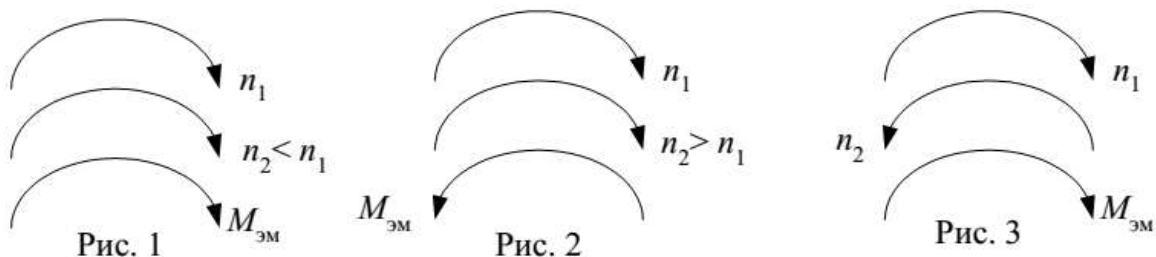
27. Какая реакция якоря синхронного генератора при емкостной нагрузке?

- 1) Продольно-поперечная размагничивающая.  
 2) Продольно-поперечная подмагничивающая.  
 3) Поперечная.  
 4) Продольная размагничивающая.  
 5) Продольная подмагничивающая.

28. Сумма мощности потерь асинхронного двигателя  $\Sigma P$  составляет 50% от его полезной мощности  $P_2$ . Определить КПД асинхронного двигателя  $\eta$ .

- 1)  $\eta=67\%$ .    2)  $\eta=50\%$ .    3)  $\eta=33\%$ .    4)  $\eta=75\%$ .    5)  $\eta=25\%$ .

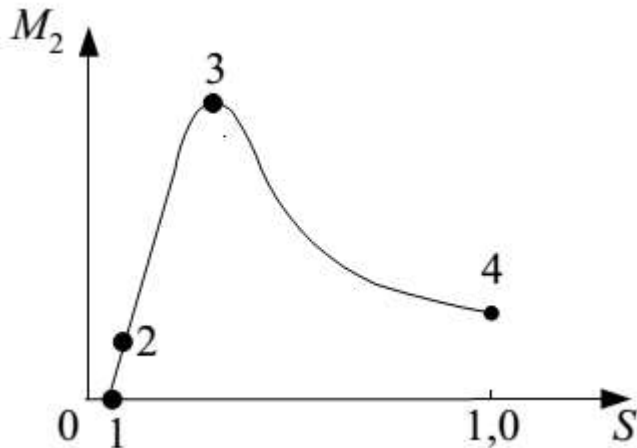
29. Какой рисунок соответствует работе асинхронной машины в генераторном режиме?



30. Синхронный двигатель с числом пар полюсов  $p = 1$  работает в синхронном режиме от промышленной сети переменного тока. Определить частоту вращения ротора данного двигателя  $n_2$ , если нагрузка на валу уменьшилась в 2 раза. Двигатель считать идеальным.

- 1)  $n_2 = 2900$  об/мин.    2)  $n_2 = 6000$  об/мин.    3)  $n_2 = 1500$  об/мин.  
 4)  $n_2 = 3000$  об/мин.    5)  $n_2 = 1000$  об/мин.

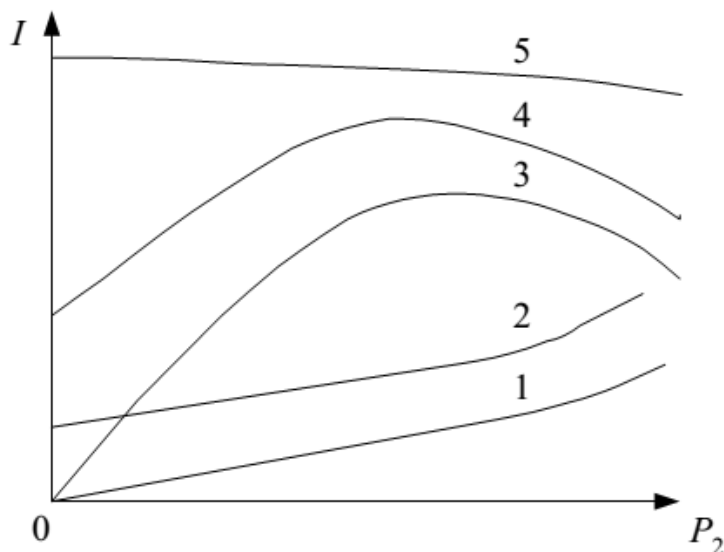
31. Какая точка механической характеристики асинхронного двигателя соответствует критическому моменту?



32. Синхронный двигатель с числом пар полюсов  $p = 8$  работает в синхронном режиме от сети переменного тока с частотой  $f = 400$  Гц. Определить частоту вращения ротора данного двигателя  $n_2$ .

- 1)  $n_2 = 500$  об/мин.    2)  $n_2 = 750$  об/мин.    3)  $n_2 = 1500$  об/мин.  
 4)  $n_2 = 3000$  об/мин.    5)  $n_2 = 6000$  об/мин.

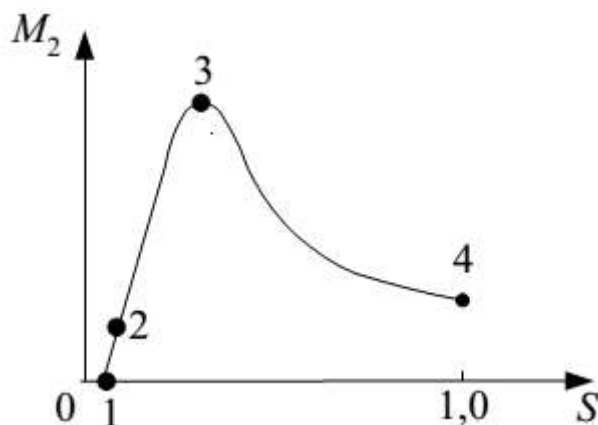
33. Какая рабочая характеристика асинхронного двигателя соответствует зависимости потребляемого тока  $I$  от мощности  $P_2$  на валу?



34. Синхронный двигатель работает в синхронном режиме от промышленной сети переменного тока. Определить число пар полюсов данного двигателя, если частота вращения ротора данного двигателя  $n_2 = 750$  об/мин.

- 1)  $p = 3$     2)  $p = 1$     3)  $p = 6$     4)  $p = 2$     5)  $p = 4$

35. Какая точка механической характеристики асинхронного двигателя соответствует номинальному моменту?



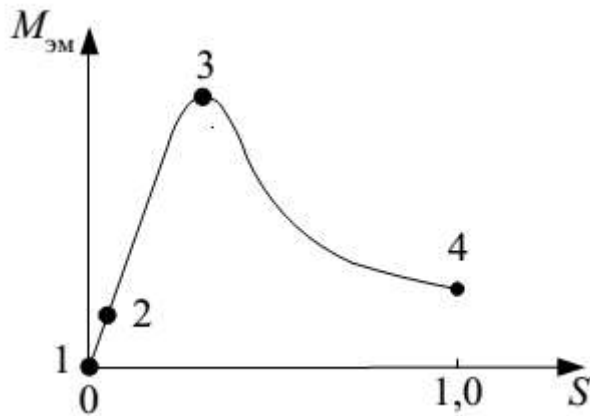
36. Трехфазный синхронный генератор мощностью  $S_H = 330$  кВА, напряжением  $U_H = 6.3$  кВ при частоте тока 50 Гц и частоте вращения 1000 об/мин имеет коэффициент полезного действия 92%. Генератор работает в номинальном режиме с коэффициентом мощности  $\cos \varphi = 0.9$ . Схема соединения обмотки статора – «звезда». Определить: активную мощность генератора 1. 330 кВт 2. 297 кВт 3. 323 кВт 4. 273 кВт

37. Выберите правильную формулу для частоты вращения магнитного потока статора

- 1)  $n_1 = \frac{60 \cdot p}{f}$                       2)  $n_1 = \frac{60 \cdot f}{p}$                       3)  $n_1 = \frac{p}{60 \cdot f}$   
 4)  $n_1 = 60 \cdot f \cdot p$                       5)  $n_1 = \frac{f \cdot p}{60}$

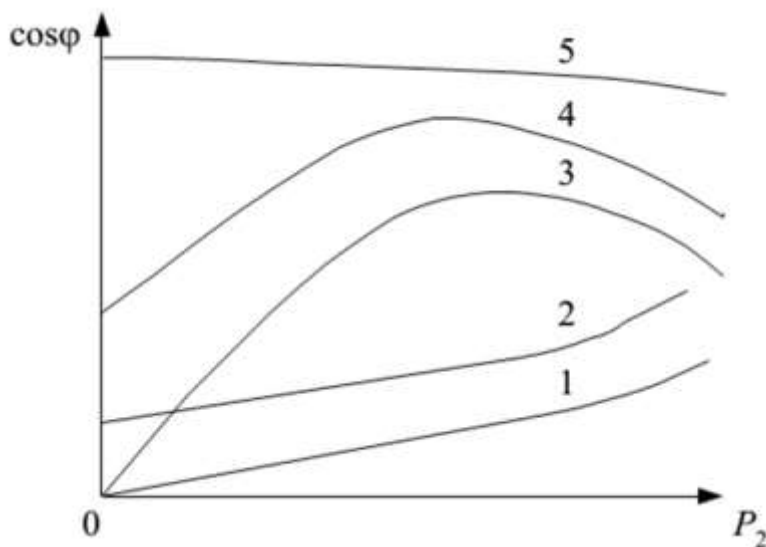
38. Трехфазный синхронный генератор мощностью  $S = 330$  кВА, напряжением  $U = 6.3$  кВ при частоте тока 50 Гц и частоте вращения 1000 об/мин имеет коэффициент полезного действия 92%. Генератор работает в номинальном режиме с коэффициентом мощности  $\cos \varphi = 0.9$ . Схема соединения обмотки статора – «звезда». Определить: Ток обмотки статора

39. Какая точка механической характеристики асинхронного двигателя соответствует режиму идеального холостого хода?



40. Трехфазный синхронный генератор мощностью  $S = 330$  кВА, напряжением  $U=6.3$ кВ при частоте тока 50 Гц и частоте вращения 1000 об/мин имеет коэффициент полезного действия 92%. Генератор работает в номинальном режиме с коэффициентом мощности  $\cos \varphi=0.9$ . Схема соединения обмотки статора – «звезда». Определить: полезную мощность нагрузки

41. Какая рабочая характеристика асинхронного двигателя соответствует зависимости частоты вращения  $n_2$  ротора от мощности  $P_2$  на валу?



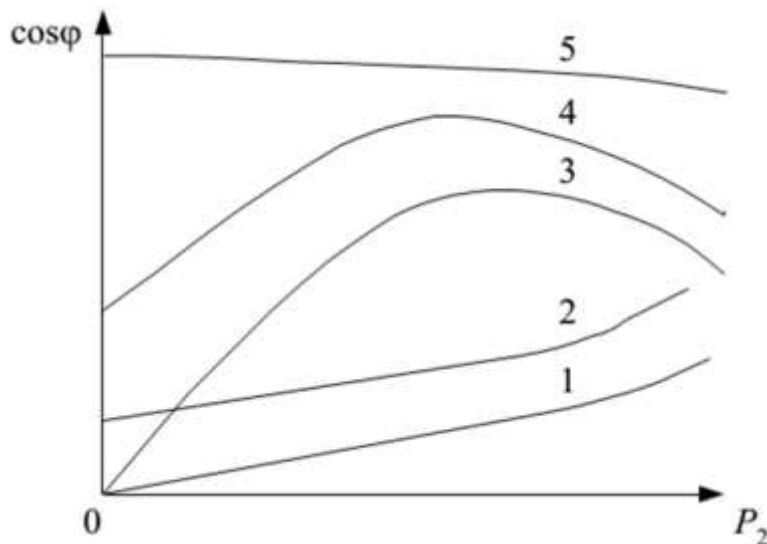
42. В трехфазную сеть напряжением 6 кВ включен потребитель мощностью 660 кВА при коэффициенте мощности  $\cos \varphi=0.7$ . Определить мощность синхронного компенсатора, который следует подключить параллельно потребителю, чтобы коэффициент мощности сети повысился до значения  $\cos \varphi=0.9$

43. Выберите правильную формулу для скольжения

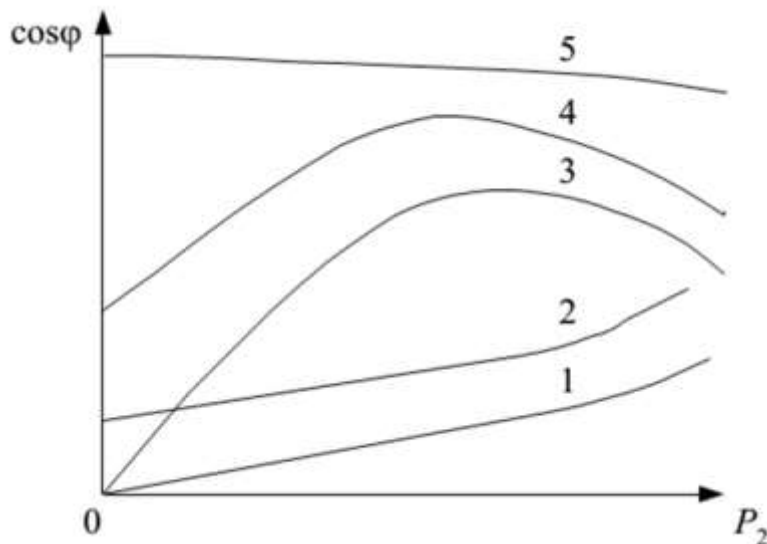
$$1. s = \frac{n_1 - n_2}{n_2}, 2. s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}, 3. s = \frac{n_2 - n_1}{n_2}, 4. s = \frac{n_2 - n_1}{n_1}.$$

44. На какой угол повернется ротор четырехполюсного синхронного двигателя за четверть периода тока?

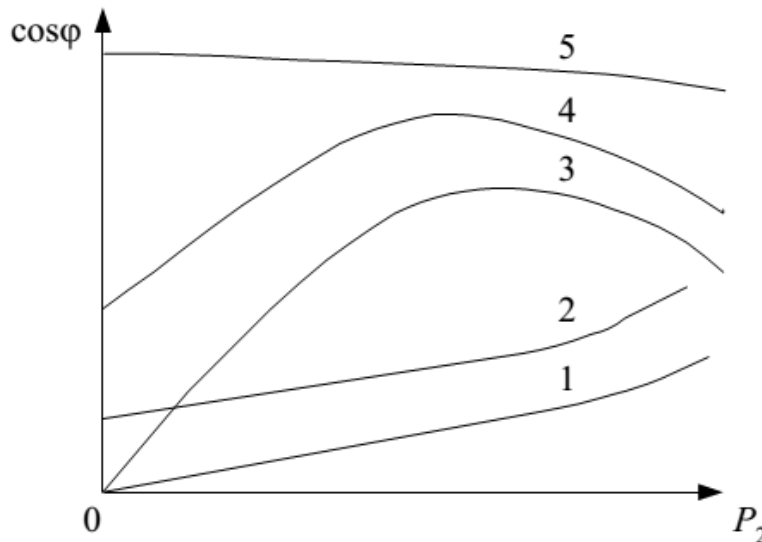
45. Какая рабочая характеристика асинхронного двигателя соответствует зависимости КПД  $\eta$  от мощности  $P_2$  на валу?



46. На какой угол повернется ротор двухполюсного синхронного двигателя за четверть периода тока?
47. Какая характеристика асинхронного двигателя соответствует зависимости момента  $M_2$  на валу от мощности  $P_2$  на валу?



48. На какой угол повернется ротор двухполюсного синхронного двигателя за половину периода тока?
49. Во сколько раз уменьшится пусковой ток трехфазного асинхронного двигателя при соединении фаз в звезду вместо треугольника?
50. Трехфазный синхронный двигатель включен в сеть напряжением 220 В, потребляет линейный ток 100 А и развивает мощность на валу 25 кВт. КПД двигателя 90%. Определить реактивную мощность, потребляемую двигателем из сети
51. Какая рабочая характеристика асинхронного двигателя соответствует зависимости коэффициента мощности  $\cos\phi$  от мощности  $P_2$  на валу?



52. В цехе устанавливают синхронный двигатель номинальной мощностью 200 кВт, коэффициентом полезного действия 92%, коэффициентом мощности  $\cos\phi = 0.9$ . Двигатель предназначен для работы в режиме перевозбуждения. Определить потребляемую двигателем реактивную мощность из сети
53. Выберите правильную упрощенную формулу критического скольжения асинхронной машины

$$1) S_k = \pm \frac{r'_2}{\sqrt{r_1^2 + (X_1 + X'_2)^2}} \quad 2) S_k = \frac{r'_2}{\sqrt{r_1^2 + (X_1 + X'_2)^2}}$$

$$3) S_k = \frac{X'_2}{\sqrt{r_1^2 + (X_1 + X'_2)^2}} \quad 4) S_k = \pm \frac{r'_2}{\sqrt{(r_1 + r'_2)^2 + (X_1 + X'_2)^2}}$$

$$5) S_k = \pm \frac{X'_2}{\sqrt{(r_1 + r'_2)^2 + (X_1 + X'_2)^2}}$$

54. Трехфазный синхронный двигатель включен в сеть напряжением 380 В и развивает на валу мощность 75 кВт. КПД двигателя – 92%, коэффициент мощности  $\cos\phi = 0.8$ . Определить реактивную составляющую потребляемого из сети тока
55. Выберите правильную формулу для угловой частоты вращения магнитного потока статора

$$1) \omega_1 = \frac{2\pi \cdot P}{f} \quad 2) \omega_1 = \frac{f}{2\pi \cdot P} \quad 3) \omega_1 = 2\pi \cdot f \cdot P$$

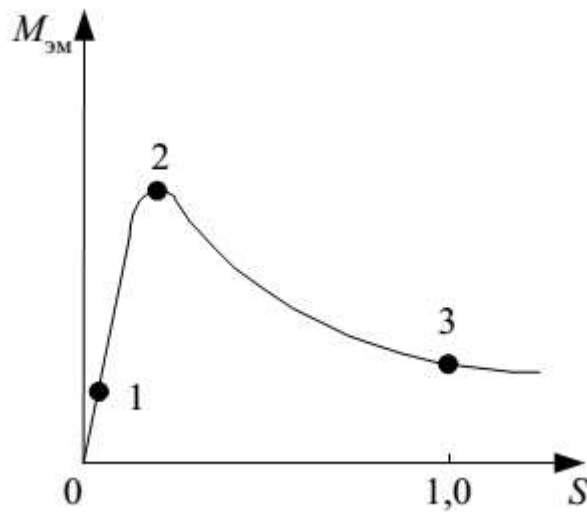
$$4) \omega_1 = \frac{f \cdot P}{2\pi} \quad 5) \omega_1 = \frac{2\pi \cdot f}{P}$$

56. Синхронный двигатель с числом пар полюсов  $p = 2$  работает в синхронном режиме от промышленной сети переменного тока. Определить частоту вращения ротора данного двигателя  $n_2$ , если нагрузка на валу уменьшилась в 2 раза. Двигатель считать идеальным.

$$1) n_2 = 2900 \text{ об/мин.} \quad 2) n_2 = 6000 \text{ об/мин.} \quad 3) n_2 = 1500 \text{ об/мин.}$$

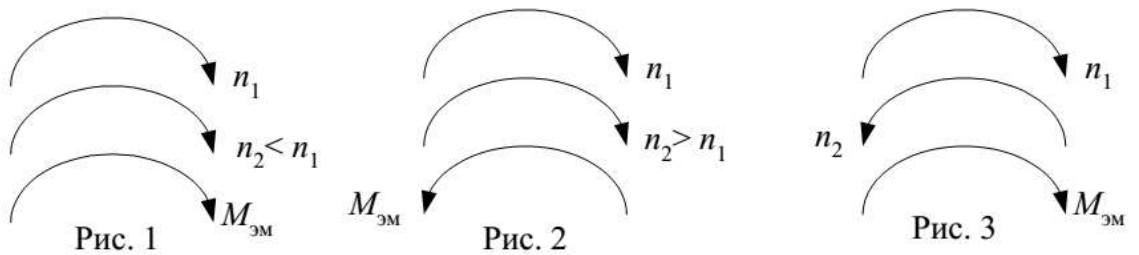
$$4) n_2 = 3000 \text{ об/мин.} \quad 5) n_2 = 1000 \text{ об/мин.}$$

57. Какой участок механической характеристики асинхронного двигателя рабочий, устойчивый?



58. Синхронный двигатель с числом пар полюсов  $p = 8$  работает в синхронном режиме от сети переменного тока с частотой  $f = 200$  Гц. Определить частоту вращения ротора данного двигателя  $n_2$

59. Какой рисунок соответствует работе асинхронной машины в режиме электромагнитного тормоза?



60. Синхронный двигатель работает в синхронном режиме от промышленной сети переменного тока. Определить число пар полюсов данного двигателя, если частота вращения ротора данного двигателя  $n_2 = 1500$  об/мин

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### ***4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов***

Текущий контроль осуществляется в течение семестра по итогам выполнения обучающегося лабораторных занятий, курсового проекта, выполнения домашних заданий.

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств.

| Наименование оценочного средства                                | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения   |
|---|---|
| Проведение лабораторной работы                                  | По результатам выполнения лабораторной работы обучающийся оформляет отчёт и отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы (2 – 3 вопроса) устно.  |
| Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения | Задание выполняется обучающимся самостоятельно в домашних условиях или в помещениях для самостоятельной работы. Оценивается преподавателем в форме рецензирования контрольной работы без устной защиты  |
| Выполнения домашних заданий                                     | Задание выполняется обучающимся самостоятельно в домашних условиях или в помещениях для самостоятельной работы. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты   |
| Курсовой проект   | Курсовой проект выполняется студентом в течение учебного семестра в соответствии с заданием, выданным в начале семестра. Студент к защите предоставляет отчет по курсовому проекту и чертеж. Предоставленные отчет и чертеж оценивается преподавателем в форме рецензирования с выделением ошибок. После исправления студентом ошибок происходит защита курсового проекта в форме устного ответа на контрольные вопросы (2-3 вопроса), предложенные преподавателем. |

#### ***4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации***

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий промежуточной аттестации студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения   |
|----------------------------------|---|
| Зачет                            | Промежуточная аттестация по дисциплине в форме письменного зачета производится на лабораторных занятиях. Вопросы к зачету доводятся до сведения студентов заранее. Билет содержит три вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание производится по 2-балльной шкале в соответствии с указаниями фонда оценочных средств.                 |
| Экзамен                          | Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме письменного экзамена по расписанию экзаменационной сессии. Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее. Билет содержит три вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание производится по 4-балльной шкале в соответствии с указаниями фонда оценочных средств. |