

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ПРИЕМ 2019 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**Электротехника 1.3**

|                                                         |                                                  |         |   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>18.03.01 Химическая технология</b>            |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Химическая технология переработки нефти и газа   |         |   |
| Специализация                                           | Технология подготовки и переработки нефти и газа |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                 |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                |         |   |

|                                                                          |                                                                                     |                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| И.о. заведующего кафедрой -<br>руководителя ОЭЭ ИШЭ на<br>правах кафедры |  | Ивашутенко А.С.   |
| Руководитель ООП                                                         |                                                                                     | Мойзес О.Е.       |
| Преподаватель                                                            |                                                                                     | Каталевская А. В. |

2020 г.

### 1. Роль дисциплины «Электротехника 1.3» в формировании компетенций выпускника:

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                   | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                            |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                              |
| ОПК(У)-1        | Способен и готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | Р1                      | ОПК(У)-1.В22                                                | Владеет навыками расчета линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах |
|                 |                                                                                                            |                         | ОПК(У)-1.В23                                                | Владеет навыками экспериментальных исследований электрических цепей, электрических машин и трансформаторов                |
|                 |                                                                                                            |                         | ОПК(У)-1.У22                                                | Умеет использовать различные методы расчета электрических и магнитных цепей                                               |
|                 |                                                                                                            |                         | ОПК(У)-1.У23                                                | Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов                              |
|                 |                                                                                                            |                         | ОПК(У)-1.322                                                | Знает основные законы электротехники                                                                                      |
|                 |                                                                                                            |                         | ОПК(У)-1.323                                                | Знает устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов                                                 |

### 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                   | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                  | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |
| РД-1                                          | Знать законы электротехники, устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов                                                  | ОПК-1                                                               | Раздел 1. Цепи с постоянными напряжениями и токами<br>Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока<br>Раздел 5. Трансформаторы<br>Раздел 6. Асинхронные машины<br>Раздел 7. Синхронные машины<br>Раздел 8. Машины постоянного тока | Защита отчетов по лабораторным работам, защита индивидуальных домашних заданий |
| РД-2                                          | Рассчитывать основные параметры и характеристики электрических цепей в установившихся и переходных режимах, электрических машин и трансформаторов | ОПК-1                                                               | Раздел 1. Цепи с постоянными напряжениями и токами<br>Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока                                                                                                                                 | Защита отчетов по лабораторным работам, защита ИДЗ                             |

|       |                                                                                                     |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|       |                                                                                                     |       | Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях<br>Раздел 4. Трехфазные цепи<br>Раздел 5. Трансформаторы<br>Раздел 8. Машины постоянного тока                                                                                                                                     |                                                    |
| РД -3 | Проводить экспериментальные исследования электрических цепей, электрических машин и трансформаторов | ОПК-1 | Раздел 1. Цепи с постоянными напряжениями и токами<br>Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока<br>Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях<br>Раздел 4. Трехфазные цепи<br>Раздел 5. Трансформаторы<br>Раздел 6. Асинхронные машины<br>Раздел 8. Машины постоянного тока | Защита отчетов по лабораторным работам, защита ИДЗ |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |

|          |            |                                                                         |
|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 0% - 54% | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |
|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------|

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Защита лабораторной работы | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется ветвью, узлом и контуром?</li> <li>2. Сформулируйте первый закон Кирхгофа для цепей постоянного тока.</li> <li>3. Сформулируйте второй закон Кирхгофа для цепей постоянного тока.</li> <li>4. В чем сущность принципа наложения?</li> <li>5. Как определяют число независимых узлов в сложной разветвленной схеме?</li> <li>6. Как определяют число независимых контуров в сложной разветвленной схеме?</li> <li>7. Для каких целей сложную электрическую цепь представляют в виде эквивалентного активного двухполюсника или эквивалентного генератора?</li> <li>8. Какими параметрами характеризуется эквивалентный генератор?</li> <li>9. Как осуществить режим короткого замыкания эквивалентного генератора, какими должны быть показания амперметра и вольтметра?</li> <li>10. Как осуществить режим холостого хода эквивалентного генератора, какими должны быть показания амперметра и вольтметра?</li> <li>11. Как определяли параметры Еэг и Rэг эквивалентного генератора методом холостого хода и короткого замыкания?</li> <li>12. Как определяли параметры Еэг и Rэг эквивалентного генератора методом двух нагрузок?</li> <li>13. Какие физические явления отражают в схеме замещения конденсатора элементы g и C, а в схеме замещения катушки индуктивности – элементы R, L?</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>14. Что такое активная, емкостная, индуктивная, реактивная, полная проводимости? Как они связаны между собой?</p> <p>15. Что такое активное, емкостное, индуктивное, реактивное, полное сопротивления? Как они связаны между собой?</p> <p>16. В каких пределах может изменяться угол сдвига фаз напряжения и тока на входе пассивного двухполюсника?</p> <p>17. Почему трансформатор не может работать на постоянном токе?</p> <p>18. Запишите основные уравнения трансформатора.</p> <p>19. Устройство трансформатора.</p> <p>20. Принцип действия и области применения трансформатора.</p> <p>21. Основные характеристики трансформатора.</p> <p>22. Для чего осуществляют опыты холостого хода и короткого замыкания?</p> <p>23. Как осуществляют в работе опыт холостого хода?</p> <p>24. Почему нельзя включать первичную обмотку на номинальное напряжение при опыте короткого замыкания?</p> <p>25. Что называется коэффициентом трансформации?</p> <p>26. Какие напряжения источника (сети) и приёмника называют фазными и какие линейными?</p> <p>27. Какая нагрузка называется симметричной? Какая нагрузка называется несимметричной?</p> <p>28. Каковы соотношения между фазными напряжениями симметричного приёмника, соединённого звездой и линейными напряжениями сети?</p> <p>29. В каких случаях применяется трёхпроводная и в каких четырёхпроводная трёхфазная сеть?</p> <p>30. Какова роль нейтрального провода в четырёхпроводной сети?</p> <p>31. Меняются ли фазные и линейные напряжения сети при изменении режима работы приёмника?</p> <p>32. Почему нельзя в четырёхпроводной трёхфазной цепи выполнять опыт короткого замыкания в фазе приёмника?</p> <p>33. Какими приборами можно измерить активную мощность трёхфазной цепи?</p> <p>34. Рассказать об устройстве трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>35. Объяснить принцип действия асинхронного двигателя.</p> <p>36. Какую величину называют скольжением? Какое скольжение называется критическим?</p> <p>37. В каких пределах изменяется скольжение в режиме двигателя?</p> |

|    | Оценочные мероприятия                    | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          | <p>38. Как по частоте вращения ротора при известной частоте изменения напряжения сети установить частоту вращения магнитного поля и число пар полюсов двигателя?</p> <p>39. Назвать условия необходимые для возбуждения вращающегося магнитного поля.</p> <p>40. От чего зависит направление вращения ротора и как изменить направление вращения его на противоположное?</p> <p>41. При каких условиях асинхронная машина будет работать в режимах: а) двигателя, б) генератора, в) электромагнитного тормоза?</p> <p>42. Устройство машины постоянного тока.</p> <p>43. Как происходит процесс самовозбуждения генератора постоянного тока?</p> <p>44. От чего зависит ЭДС генератора постоянного тока? 3. Объяснить характер характеристики холостого хода.</p> <p>45. Объяснить характер внешних характеристик.</p> <p>46. Как регулируют напряжение генератора?</p> <p>47. Объяснить характер регулировочной характеристики.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. | Защита индивидуального домашнего задания | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите понятия «электрическая цепь», «схема», «ветвь», «узел», «контур», «независимый контур».</li> <li>2. Дайте определения понятиям «электрический ток», «потенциал точки», «напряжение», «мощность».</li> <li>3. Дайте определение понятиям «активный элемент электрической цепи». Приведите их классификацию.</li> <li>4. Чему равно: <ul style="list-style-type: none"> <li>• внутреннее сопротивление идеального источника напряжения;</li> <li>• внутренняя проводимость идеального источника тока?</li> </ul> </li> <li>5. Нарисуйте внешние характеристики и условные обозначения в схемах замещения идеальных источников энергии.</li> <li>6. Дайте определение понятию «пассивный элемент электрической цепи». Приведите их классификацию.</li> <li>7. Какие функции выполняет резистор как элемент схемы замещения реальной электрической цепи? Нарисуйте его условное обозначение в схемах замещения. Запишите основные формулы связи между напряжением и током.</li> <li>8. Какие функции выполняет емкость как элемент схемы замещения реальной электрической цепи? Нарисуйте его условное обозначение в схемах замещения. Запишите основные</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>формулы связи между напряжением и током.</p> <p>9. Какие функции выполняет индуктивность как элемент схемы замещения реальной электрической цепи? Нарисуйте его условное обозначение в схемах замещения. Запишите основные формулы связи между напряжением и током.</p> <p>10. Сформулируйте первый закон Кирхгофа. Сколько независимых уравнений возможно составить на основе первого закона для цепи с тремя узлами?</p> <p>11. Сформулируйте второй закон Кирхгофа. Сколько независимых уравнений возможно составить на основе второго закона для цепи с четырьмя узлами и шестью ветвями?</p> <p>12. Возможно ли преобразование идеального источника тока в идеальный источник ЭДС?</p> <p>13. Какой закон лежит в основе метода контурных токов?</p> <p>14. Какой закон лежит в основе метода двух узлов?</p> <p>15. Чему равна проводимость ветви с источником тока?</p> <p>16. Как определяется число подсхем в методе наложения? В каждой подсхеме оставляют один источник, а что делают с остальными?</p> <p>17. Какой суммой частичных токов (арифметической или алгебраической) определяются токи ветвей в методе наложения?</p> <p>18. Сформулируйте теорему об эквивалентном генераторе.</p> <p>19. От чего зависит сопротивление эквивалентного генератора?</p> <p>20. Напишите формулу Тевенена-Гельмгольца. Напишите формулу Нортона-Поливанова.</p> <p>21. Что следует понимать под балансом мощностей?</p> <p>22. Дайте определение понятиям «мгновенное значение тока», «напряжение», «ЭДС».</p> <p>23. Что такое период, частота, угловая частота периодически изменяющегося тока или напряжения?</p> <p>24. Зависят ли действующие значения синусоидальных токов и напряжений от их начальных фаз?</p> <p>25. На каком пассивном элементе фазовый сдвиг равен нулю?</p> <p>26. На каком пассивном элементе напряжение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• опережает ток на угол 90 градусов;</li> <li>• отстает от тока на угол 90 градусов?</li> </ul> <p>27. Запишите формулы для реактивного сопротивления и проводимости для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• емкостного элемента;</li> <li>• индуктивного элемента.</li> </ul> <p>28. Изложите основы символического метода расчета.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>29. Дайте формулировки закона Ома и законов Кирхгофа в комплексной форме.</p> <p>30. Дайте определение векторной диаграммы. Поясните, как строятся лучевая и топографическая векторные диаграммы.</p> <p>31. Объясните, что понимают под активной, реактивной и полной мощностями цепи. Запишите, по каким формулам они рассчитываются.</p> <p>32. Что такое коэффициент мощности? Выразите его через активную и реактивную мощности в цепи синусоидального тока.</p> <p>33. Какие методы расчета цепей с переменными токами применяются? Поясните, чем они отличаются от методов расчета цепей с постоянными токами.</p> <p>34. Дайте определение резонанса.</p> <p>35. Изменяя какие величины можно достигнуть резонанса в цепи?</p> <p>36. Объясните, в каком контуре и при каких условиях возможен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• резонанс напряжений;</li> <li>• резонанс токов?</li> </ul> <p>37. Определите понятие «трехфазная цепь».</p> <p>38. Перечислите преимущества трехфазных цепей перед другими цепями</p> <p>39. Что значит понятие «симметричная система ЭДС», «фазовый множитель»?</p> <p>40. Определите понятия «линейные провода», «линейные напряжения», «фазные напряжения источника».</p> <p>41. Объясните назначение нейтрального провода в трёхфазной системе напряжения. При каком способе соединения источников нейтральный провод отсутствует?</p> <p>42. Проведите классификацию потребителей трехфазной цепи.</p> <p>43. Нарисуйте способы соединения потребителей трехфазных цепей.</p> <p>44. Определите понятия «линейные токи», «фазные токи», «фазные напряжения потребителей», «линейные напряжения потребителей», «ток нейтрального провода», «напряжение смещения».</p> <p>45. Запишите основные формулы, симметричного режима трехфазной цепи, связывающие фазные/линейные напряжения и токи при соединении фаз приёмника треугольником/звездой.</p> <p>46. Поясните особенности расчета трехфазной цепи при работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в симметричном режиме;</li> <li>• в несимметричном режиме.</li> </ul> <p>47. Запишите формулы расчета активной мощности приемников:</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• в симметричном режиме;</li> <li>• в несимметричном режиме.</li> </ul> <p>48. Нарисуйте схемы включения ваттметров для измерения активной мощности трехфазной цепи в симметричном/несимметричном режиме работы с нулевым/без нулевого провода.</p> <p>49. Какие процессы в электрической цепи называют переходными?</p> <p>50. Какой режим цепи называют установившимся?</p> <p>51. Какую величину называют постоянной времени, и что она характеризует?</p> <p>52. В чем заключается смысл первого и второго законов коммутации?</p> <p>53. Приведите обобщенную формулировку первого закона коммутации.</p> <p>54. Приведите обобщенную формулировку второго закона коммутации.</p> <p>55. Объясните термины «зависимые начальные условия», «независимые начальные условия», «принужденная составляющая».</p> <p>56. Как определяется корень характеристического уравнения? Приведите пример вычисления корня.</p> <p>57. Запишите уравнение (общий вид), описывающее изменение искомой величины в переходном процессе.</p> <p>58. Назовите три типа переходных процессов. Запишите вид свободной составляющей для каждого из этих типов.</p> <p>59. Приведите алгоритм расчета переходного процесса для цепи первого порядка. Приведите пример расчета.</p> <p>60. Определите понятие «периодические несинусоидальные напряжения и токи». В каких случаях возникают несинусоидальные токи и напряжения в электрических цепях?</p> <p>61. Как определяют действующее значение периодического несинусоидального тока (напряжения)?</p> <p>62. Что называется амплитудным и фазочастотным спектром? Каким образом их строят?</p> <p>63. Какие коэффициенты характеризуют форму несинусоидального источника?</p> <p>64. Запишите формулы для определения активной, реактивной, полной мощности искажения цепей с несинусоидальными источниками.</p> <p>65. Поясните назначение трансформаторов. Какие типы трансформаторов Вы знаете?</p> <p>66. Назовите элементы конструкции трансформатора.</p> <p>67. Изобразите (схематично) однофазный трансформатор и объясните принцип его работы</p> <p>68. Напишите уравнения электрического состояния для первичной и вторичной обмоток и объясните смысл каждого из членов этих уравнений.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>69. Как можно определить параметры Г-образной схемы замещения трансформатора?</p> <p>70. Начертите схему опыта холостого хода трансформатора и объясните, какие величины определяются в этом опыте.</p> <p>71. Почему в опыте холостого хода трансформатора пренебрегают потерями в меди?</p> <p>72. Начертите схему опыта короткого замыкания трансформатора и объясните, какие величины определяются в этом опыте.</p> <p>73. Почему в опыте короткого замыкания трансформатора пренебрегают потерями в стали?</p> <p>74. Напишите выражение для КПД трансформатора (с учётом коэффициента нагрузки <math>\beta</math>).</p> <p>75. Перечислите особенности трёхфазного трансформатора. Чем отличается трехфазный трансформатор от однофазного?</p> <p>76. Что понимают под группой соединения обмоток трансформатора? От чего зависит группа соединения?</p> <p>77. Назовите условия, которые необходимо выполнять при включении трансформаторов на параллельную работу?</p> <p>78. Нарисуйте схемы однофазного и трёхфазного автотрансформаторов и назовите преимущества и недостатки автотрансформаторов.</p> <p>79. Начертите схемы включения измерительных трансформаторов напряжения и тока.</p> <p>80. Назовите основные элементы конструкции электрической машины постоянного тока.</p> <p>81. Объясните устройство коллекторно-щеточного узла. Назначение коллектора в машине постоянного тока.</p> <p>82. Какое назначение имеют дополнительные полюса в машине постоянного тока?</p> <p>83. Напишите формулу ЭДС и формулу электромагнитного момента машин постоянного тока.</p> <p>84. Объясните принцип работы машин постоянного тока в режиме генератора.</p> <p>85. Что такое реакция якоря генератора постоянного тока?</p> <p>86. Изобразите схемы генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения; покажите на них токи и ЭДС.</p> <p>87. Объясните процесс самовозбуждения генераторов постоянного тока.</p> <p>88. Объясните принцип работы машин постоянного тока в режиме двигателя.</p> <p>89. Изобразите схемы двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения; покажите на них токи и ЭДС.</p> <p>90. Перечислите способы пуска двигателей постоянного тока.</p> <p>91. Перечислите способы регулирования частоты вращения двигателя и укажите их достоинства и недостатки.</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>92. Устройство трёхфазного асинхронного двигателя.</p> <p>93. Объясните принцип работы трёхфазного асинхронного двигателя.</p> <p>94. Напишите выражения ЭДС вращающегося и неподвижного ротора.</p> <p>95. Выведите выражение для тока во вращающемся роторе.</p> <p>96. Назовите основные узлы синхронной машины.</p> <p>97. В каких условиях работы применяют машины с ротором, имеющим явно выраженные полюса и неявно выраженные полюса?</p> <p>98. Опишите принцип работы синхронной машины в режиме генератора и двигателя.</p> <p>99. Напишите выражение для действующего значения ЭДС синхронного генератора при холостом ходе.</p> <p>100. Объясните физический смысл реакции якоря в синхронном генераторе при различном характере нагрузки.</p> <p>101. Начертите схему замещения фазы генератора и постройте её упрощённую векторную диаграмму.</p> <p>102. Каковы условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью трёхфазного тока?</p> <p>103. Объясните, как происходит пуск синхронного двигателя.</p> <p>104. Перечислите преимущества и недостатки синхронных двигателей.</p> <p>105. С какой целью используют синхронные компенсаторы?</p> |
| 3. | Зачет                 | <p>Вопросы на зачет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры и элементы схем замещения электрических цепей.</li> <li>2. Основные законы электрических цепей.</li> <li>3. Законы Кирхгофа и их применение для расчета установившегося режима линейных резистивных электрических цепей.</li> <li>4. Символический метод расчета установившегося режима линейных электрических цепей с гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами.</li> <li>5. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.</li> <li>6. Активная, реактивная и полная мощности при гармонических (синусоидальных) напряжениях и токах.</li> <li>7. Сущность и применение метода контурных токов при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах.</li> <li>8. Сущность и применение метода узловых потенциалов при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Сущность и применение метода эквивалентного генератора при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах.</li> <li>10. Согласное и встречное включение индуктивно связанных элементов; развязка индуктивной связи.</li> <li>11. Расчет схем замещения линейных электрических цепей с индуктивно связанными элементами и гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами.</li> <li>12. Закон сохранения энергии электрической цепи; балансы мощностей при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах и напряжениях.</li> <li>13. Потенциальная диаграмма при постоянных токах; лучевые и топографические векторные диаграммы при гармонических (синусоидальных) токах и напряжениях.</li> <li>14. Резонансные явления в электрических цепях.</li> <li>15. Расчет симметричного режима линейных трехфазных цепей с гармоническими (синусоидальными) токами и напряжениями.</li> <li>16. Расчет несимметричного режима линейных трехфазных цепей с гармоническими (синусоидальными) токами и напряжениями.</li> <li>17. Измерение мощности в трехфазных цепях.</li> <li>18. Представление периодических негармонических (несинусоидальных) напряжений и токов в тригонометрический ряд Фурье; действующие значения периодических напряжений и токов.</li> <li>19. Активная, реактивная и полная мощности при периодических негармонических (несинусоидальных) напряжениях и токах.</li> <li>20. Особенности расчета линейных цепей с периодическими негармоническими (несинусоидальными) напряжениями и токами.</li> <li>21. Возникновение переходных процессов и законы коммутации.</li> <li>22. Сущность и применение классического метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.</li> <li>23. Независимые и зависимые начальные условия, принужденные составляющие напряжений и токов, корни характеристического уравнения и их определение при расчете переходных процессов в линейных электрических цепях.</li> <li>24. Методы расчета нелинейных резистивных цепей.</li> <li>25. Применение метода эквивалентного генератора для расчета резистивных цепей с одним нелинейным элементом.</li> <li>26. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора.</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>27. Уравнения электрического и магнитного равновесия идеализированного трансформатора.</p> <p>28. Схема замещения идеализированного трансформатора; параметры схемы замещения.</p> <p>29. Реальный трансформатор; уравнения, схема замещения.</p> <p>30. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.</p> <p>31. Потери энергии и коэффициент полезного действия трансформатора.</p> <p>32. Внешняя характеристика трансформатора.</p> <p>33. Измерительные трансформаторы.</p> <p>34. Устройство и конструкция трехфазной асинхронной машины.</p> <p>35. Короткозамкнутый и фазный ротор.</p> <p>36. Создание вращающегося магнитного поля.</p> <p>37. Скольжение; режимы работы асинхронной машины.</p> <p>38. Способы пуска трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>39. Способы регулирования частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>40. Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>41. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.</p> <p>42. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.</p> <p>43. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>44. Однофазные асинхронные двигатели.</p> <p>45. Устройство и конструкция машин постоянного тока.</p> <p>46. Назначение щеточно-коллекторного узла в машинах постоянного тока.</p> <p>47. Режимы работы машины постоянного тока.</p> <p>48. Магнитное поле машин постоянного тока под нагрузкой; реакция якоря.</p> <p>49. Схемы возбуждения магнитного потока в машинах постоянного тока.</p> <p>50. Характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>51. Условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.</p> <p>52. Характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>53. Характеристики генератора постоянного тока смешанного возбуждения.</p> <p>54. Способы пуска двигателей постоянного тока.</p> <p>55. Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>56. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения.</p> <p>57. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>последовательного возбуждения.</p> <p>58. Конструкция синхронных машин.</p> <p>59. Режимы работы синхронной машины.</p> <p>60. Угловая характеристика синхронного генератора; регулирование активной мощности.</p> <p>61. U-образная характеристика синхронного генератора; регулирование реактивной мощности.</p> <p>62. Уравнения, векторная диаграмма и схема замещения синхронного генератора, работающего параллельно с мощной сетью.</p> <p>63. Уравнения, векторная диаграмма и схема замещения синхронного двигателя.</p> <p>64. Принцип действия и внешняя характеристика синхронного генератора, работающего в автономном режиме.</p> <p>65. Понятие об электроприводе; нагрузочные диаграммы и номинальные режимы работы электродвигателей в системе электропривода.</p> <p>66. Расчет мощности двигателя для работы в продолжительном режиме с постоянной и переменной нагрузкой.</p> <p>67. Расчет мощности двигателя для работы в повторно- кратковременном режиме.</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия                    | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Защита лабораторной работы               | <p>Защита лабораторной работы состоит из трех составляющих:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• допуск к лабораторной работе (осуществляется письменно в дневнике по лабораторным работам и устно в качестве ответов на вопросы)</li> <li>• проведение эксперимента (сборка схемы, снятие показаний приборов, составление отчета по лабораторной работе)</li> <li>• защита отчета по лабораторной работе (оформление отчета по лабораторной работе, ответы на вопросы)</li> </ul> <p>За нарушение сроков сдачи отчетов баллы снижаются.</p> |
| 2. | Защита индивидуального домашнего задания | <p>Защита индивидуального домашнего задания проводится по расписанию на консультациях в устной форме. По каждому пункту задания задается вопрос.</p> <p>При выставлении баллов за ИДЗ учитывается оформление ИДЗ, правильность расчетов в работе и правильность ответов на вопросы при защите ИДЗ.</p>                                                                                                                                                                                                                                               |

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                       |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Зачет                 | При проведении экзамена студенту выдается билет, который содержит 3 практических задания и два теоретических вопроса. |