Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кумертауский филиал

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (КФ)

**Фонд**

**оценочных средств**

по дисциплине *Б1. Д.В. Э.1.2.Электрические машины»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

*13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Энергообеспечение предприятий*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Кумертау 2024

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, по профилю «Энергообеспечение предприятий» по дисциплине «Б1.Д.В.Э.1.1Электрические машины»

Составитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Богданов

« »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры электроснабжение промышленных предприятий протокол №1 «29»\_августа 2023 г.

Зав. кафедрой электроснабжения промышленных предприятий/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В.Бондарев

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по дисциплине «Б1.Д.В.Э.1.1 Электрические машины»

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| ПК- 9 Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт | ПК-9-В-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной  ПК-9- В-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач | **Знать:**  основы применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете и построения характеристик электрических машин.  **Уметь:**  применять математическую модель расчета электрических машин, анализировать и моделировать режимы работы двигателей и генераторов.  **Владеть:**  методами теоретического и экспериментального исследования при расчете параметров режимов работы электрических машин. |

**Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Блок А - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «знать»**

Фонд тестовых заданий дисциплины « *Б.1.Д.В.Э.1.1 Электрические машины*» /сост. А.В. Богданов - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023 – 42 с.

Пример теста, предъявляемого студенту, изучившему все темы дисциплины (время выполнения теста – не более 30 минут):

*Выберите один правильный ответ:*

1 Почему воздушные зазоры в трансформаторе делают минимальными?

1) Для увеличения механической прочности сердечника.

2) Для уменьшения намагничивающей составляющей тока холостого хода.

3) Для уменьшения магнитного шума трансформатора.

4) Для увеличения массы сердечника.

2 Почему сердечник трансформатора выполняют из электротехнической стали?

1) Для уменьшения тока холостого хода.

2) Для уменьшения намагничивающей составляющей тока холостого хода.

3) Для уменьшения активной составляющей тока холостого хода. 4) Для улучшения коррозийной стойкости.

3 Почему пластины сердечника трансформатора стягивают шпильками?

1) Для увеличения механической прочности.

2) Для крепления трансформатора к объекту.

3) Для уменьшения влаги внутри сердечника.

4) Для уменьшения магнитного шума.

4. Почему сердечник трансформатора выполняют из электрически изолированных друг от друга пластин электротехнической стали?

1) Для уменьшения массы сердечника.

2) Для увеличения электрической прочности сердечника.

3) Для уменьшения вихревых токов.

4) Для упрощения конструкции трансформатора.

5 Как обозначаются начала первичной обмотки трехфазного трансформатора?

1) a, b, c 2) x, y, z 3) A, B, C 4) X, Y, Z

6 Как соединены первичная и вторичная обмотки трехфазного трансформатора, если трансформатор имеет 11 группу (Y – звезда, ∆ – треугольник)?

1) Y/∆ 2) ∆/Y 3) Y/Y 4) ∆/∆

7 Как отличаются по массе магнитопровод и обмотка обычного трансформатора от автотрансформатора, если коэффициенты трансформации одинаковы К=1,95? Мощность и номинальные напряжения аппаратов одинаковы.

1) Не отличаются.

2) Массы магнитопровода и обмотки автотрансформатора меньше масс магнитопровода и обмоток обычного трансформатора соответственно.

3) Масса магнитопровода автотрансформатора меньше массы магнитопровода обычного трансформатора, а массы обмоток равны.

4) Массы магнитопровода и обмоток обычного трансформатора меньше, чем у соответствующих величин автотрансформатора.

5) Масса обмотки автотрансформатора меньше массы обмоток обычного трансформатора, а массы магнитопроводов равны.

8 На каком законе электротехники основан принцип действия трансформатора?

1) На законе электромагнитных сил.

2) На законе Ома.

3) На законе электромагнитной индукции.

4) На первом законе Кирхгофа.

5) На втором законе Кирхгофа.

9 Что произойдёт с трансформатором, если его включить в сеть постоянного напряжения той же величины?

1) Ничего не произойдет.

2) Может сгореть.

3) Уменьшится основной магнитный поток.

4) Уменьшится магнитный поток рассеяния первичной обмотки.

10 Что преобразует силовой трансформатор?

1) Величину тока.

2) Величину напряжения.

3) Частоту.

4) Величины тока и напряжения.

**Блок Б - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»**

Варианты заданий на выполнение лабораторных работ приведены в источнике: Богданов, А.В. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины» / А.В. Богданов. Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023 – 27 с.

Варианты заданий на выполнение практических занятий приведены в источнике Богданов, А.В. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Электрические машины» / А.В. Богданов. – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023. – 4 с.

**Блок С - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»**

Курсовой проект.

Варианты заданий и методические рекомендации к выполнению приведены в источнике:

Богданов, А.В. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта по дисциплине «Электрические машины» / А.В. Богданов. Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023. – 47 с.

**Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме зачетa и экзамена.**

**Вопросы к зачету в третьем семестре**

1. Основные законы электромеханики. Классификация электрических машин. Принципы действия электрических генераторов и двигателей.
2. Электромеханическое преобразование энергии.
3. Принцип действия, назначение, конструкция и виды трансформатора.
4. Схемы и группы соединения обмоток трансформатора.
5. ЭДС обмоток трансформатора. Уравнения напряжений. Уравнения токов.
6. Схема замещения. Приведенный трансформатор. Параметры первичной и вторичной обмоток трансформатора.
7. Векторная диаграмма трансформатора.
8. Режим холостого хода трансформатора. Опыт короткого замыкания.
9. Внешние характеристики, изменение напряжения трансформатора. КПД трансформатора.
10. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
11. Метод исследования несимметричной нагрузки трансформатора.
12. Несимметричная нагрузка при наличии токов нулевой последовательности во вторичной обмотке трансформатора
13. Переходной процесс при включении трансформатора в сеть
14. Многообмоточные трансформаторы
15. Автотрансформаторы. Специальные трансформаторы
16. Асинхронный двигатель. Устройство, конструкция и принцип действия асинхронного двигателя.
17. Классификация обмоток асинхронного двигателя. Способы выполнения обмоток асинхронного двигателя
18. МДС обмоток машин переменного тока. МДС фазы. Расчет магнитной цепи при холостом ходе.
19. Характеристика холостого хода АД
20. Уравнения, описывающие рабочий процесс в асинхронной машине.
21. Временная векторная диаграмма асинхронного двигателя.
22. Т-образная схема замещения асинхронного двигателя.
23. Г-образная схема замещения АД
24. Энергетическая диаграмма АД. Коэффициент полезного действия.
25. Электромагнитный момент АД.
26. Механические характеристики АД. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
27. Пуск асинхронных двигателей.
28. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
29. Электрическое торможение асинхронного двигателя.
30. Однофазный асинхронный двигатель.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

***Оценивание выполнения тестов***

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота выполнения тестовых заданий;  2. Своевременность выполнения;  3. Правильность ответов на вопросы;  4. Самостоятельность тестирования;  5. и т.д. | Выполнено 80-100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. |
| Хорошо | Выполнено 60-79 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др. |
| Удовлетворительно | Выполнено 40-59 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками. |
| Неудовлетворительно | Выполнено 0-39 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях). |

**Оценивание выполнения лабораторных работ**

| Бинарная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Зачтено | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания;  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения;  5. и т.д. | Работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием, полученные результаты интерпретированы применительно к исследуемому объекту, ответы на вопросы сформулированы грамотно, качество оформления отчета и иллюстративных материалов отвечают предъявляемым требованиям; |
| Незачтено | Работа выполнена несамостоятельно, или при неспособности обучающегося пояснить основные положения работы или в случае фальсификации результатов. |
|  |

**Оценивание выполнения практических заданий**

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания;  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения;  5. и т.д. | Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. |
| Хорошо | Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. |
| Удовлетворительно | Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде. |
| Неудовлетворительно | Задание не решено. |

**Оценивание выполнения курсового проекта**

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания;  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения;  5. и т.д. | Курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка составлена с учетом требований стандарта организации «Работы студенческие. Требования и правила оформления», последовательно, аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы; графическая часть выполнена в полном объеме с соблюдением требований ЕСКД; защита курсовой работы проведена технически грамотно, охватывает все разделы работы; ответы на все поставленные вопросы верные, обоснованные и четкие. |
| Хорошо | Курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка составлена с учетом требований стандарта организации «Работы студенческие. Требования и правила оформления», аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, но имеются некоторые замечания; графическая часть выполнена с незначительными отступлениями от стандартов; при защите курсового проекта доклад студента краток, но допущены неточности в определениях и специальной терминологии; ответы на все поставленные вопросы верны, обоснованы, но на некоторые из них даны ответы после наводящих вопросов. |
| Удовлетворительно | Курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка составлена с учетом требований стандарта организации «Работы студенческие. Требования и правила оформления», аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, записка составлена непоследовательно, с ошибками; графическая часть выполнена с отклонениями от требований ЕСКД; доклад студента непоследовательный; на часть вопросов даны неправильные ответы. |
| Неудовлетворительно | Курсовой проект выполнен в неполном объеме; пояснительная записка не содержит все необходимые разделы, составлена непоследовательно, с ошибками, без учета требований стандарта организации «Работы студенческие. Требования и правила оформления»; доклад студента непоследовательный, без выделения ключевых моментов; нет ответов на большинство поставленных вопросов; |

***Оценивание ответа на зачете***

| Бинарная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Зачтено | 1. Полнота изложения теоретического материала;  2. Полнота и правильность решения практического задания;  3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);  4. Самостоятельность ответа;  5. Культура речи;  6. и т.д.. | Обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых дисциплин. |
| Незачтено | Обучающийся не справился полностью с одним из вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. |
|  |

**Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания тестирования**

Тестирование проводится среди обучающихся очной формы обучения в период рубежного контроля.

Тестирование проводится с помощью автоматизированной программы «АИИСТ» (ссылка на доступ к системе: [https://aist.osu.ru](https://aist.osu.ru/))

На тестирование отводится не более 35 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 30 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл.

Перевод баллов в оценку:

- 30 - 24 балла – оценка «отлично» (выполнено 80-100 % задания теста);

- 18 - 23 балла – оценка «хорошо» (выполнено 60-79 % задания теста);

- 12 - 17 балла – оценка «удовлетворительно» (выполнено 80-100 % задания теста);

- 0 -11 баллов – оценка «неудовлетворительно» (выполнено 0-39 % задания теста).

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при выполнении практических занятий**

На практическом занятии обучающиеся под руководством преподавателя изучают методики расчетов и решают практические задачи. При выполнении работ обучающийся должен самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению конкретной работы; выполнить соответствующие расчеты; пользоваться справочной и технической литературой; подготовить ответы на контрольные вопросы. Преподаватель оценивает активность студента при решении задач, правильность и полноту выполненного задания. Активность студентов на практических занятиях, качество выполнения заданий на практических занятиях учитывается преподавателем в ходе промежуточной аттестации. Практическое занятие выполняется в письменной форме и представляет собой отчет по практическим занятиям. Практическое занятие оценивается по 4-х бальной шкале.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при выполнении лабораторных работ**

Процедура проведения данного оценочного мероприятия организуется в виде собеседования преподавателя с обучающимися по проделанной лабораторной работе. Обучающийся предоставляет преподавателю выполненный отчет по лабораторной работе. Для подготовки к данному оценочному мероприятию отводится 5-10 минут. При подготовке к ответу обучающемуся предоставляется право пользования справочными материалами. При проверке задания, оцениваются способность студента правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и лабораторных занятий знания. Лабораторная работа оценивается по бинарной шкале.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при выполнения курсового проекта**

Курсовой проект выполняется самостоятельно каждым обучающимся по индивидуальному варианту задания. Защита проводится в соответствии с утвержденным графиком защит курсовых работ и проектов до начала экзаменационной сессии. Помимо основных разделов курсовой проект должен содержать титульный лист, задание на курсовой проект и аннотацию. Текстовый и графический материал курсового проекта должен быть выполнен в соответствии с требованиями к оформлению студенческих работ.

Выполненный обучающимся курсовой проект передается на проверку преподавателю, который принимает решение о допуске (либо не допуске) к защите проекта. Преподаватель проверяет содержание теоретической и практической части курсового проекта и ее соответствие требованиям по оформлению курсовых проектов.

Курсовой проект не допускается до защиты и возвращается на доработку в следующих случаях:

– отсутствует основная теоретическая часть курсового проекта, или его содержание не соответствует названию, или его объем составляет менее 15 страниц;

– отсутствует или не полностью выполнена практическая часть курсового проекта;

– в теоретической части курсового проекта отсутствуют ссылки на источники литературы;

– отсутствует список использованных источников литературы, или он содержит менее 10 источников, или он содержит менее 5 источников, изданных не позднее 3 последних лет;

– курсовой проект оформлен с существенным нарушением требований, предъявляемых к оформлению курсовых проектов в Кумертауском филиале ОГУ.

В ходе защиты обучающийся представляет основные выводы, полученные им по теоретической и практической части курсового проекта. В процессе защиты преподаватель может задавать вопросы по следующим направлениям:

– по содержанию теоретической части курсового проекта;

– по материалу, изложенному в методических рекомендациях.

– по расчетам и выводам, содержащимся в практической части курсового проекта.

По результатам защиты курсовой работы преподавателем определяется ее оценка 4-х бальной шкале.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при зачете**

Подготовка к зачету осуществляется по перечню вопросов, выносимых на зачет. Перечень вопросов выдает преподаватель на установочной сессии.

При проработке вопросов, вынесенных на зачет, необходимо использовать конспект лекций, а так же учебно-методическую и учебную литературу, рекомендованную преподавателем. Эффективная подготовка к зачету должна включать в себя структурирование и повторение материала, изученного на аудиторных занятиях и в процессе выполнения различных видов самостоятельной работы. Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке учебного материала дисциплины с учетом учебников, лекционных и практических занятий, результатов самостоятельной работы.

На зачет обучающийся обязан предоставить:

− полный конспект лекций (даже в случаях разрешения индивидуального графика посещения учебных занятий);

− отчет практическим занятиям и лабораторным работам;

На зачете обучающийся дает (в устной форме) ответы на вопросы, представленные в утвержденном заведующим кафедрой зачетном билете, с предварительной подготовкой. Зачетный билет имеет два теоретических вопроса.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные уточняющие вопросы, если обучающийся недостаточно полно осветил тематику вопроса.

Зачет оценивается по бинарной шкале. Результаты промежуточной аттестации заносятся в зачетную ведомость и книжку обучающегося.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при экзамене**

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в устном виде.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. На ответ обучающемуся отводится 20 минут с подготовкой. Преподаватель имеет право задавать дополнительные уточняющие вопросы, если обучающийся недостаточно полно осветил тематику вопроса.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Экзамен оценивается по 4-х бальной шкале.

Результаты промежуточной аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося. Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.