Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
_____ А.А.Панфилов
«02» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа подготовки «Электроснабжение»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед,/ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	5/180	36		18	81	Экзамен,45
6	4/144	18	18		81	Экзамен,27,КП
Итого	9/324	54	18	18	162	Экз.,экз.,72, КП

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электромеханика» являются :
- теоретическая и практическая подготовка студентов в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые элементы электрических машин и цепей;
- умение анализировать режимы работы электрических машин, правильно использовать их в эксплуатации, разработке и расчете;
- подготовка студентов к анализу научно-технической информации, к использованию информационных технологий и к самостоятельной работе по принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции.

Задачи дисциплины:
- формирование представлений об электромагнитных процессах, протекающих в электрических машинах и цепях;
- изучение принципов действия, конструкций, режимов работы и областей применения электрических машин;
- формирование умений экспериментальным и расчетным способом определять параметры и характеристики электрических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электромеханика» относится к вариативной части блока1 «Дисциплины (модули)» ОПОП бакалавриата. Эта дисциплина изучается после получения студентом соответствующей математической подготовки в объеме и глубоких знаний по теоретическим основам электротехники.
Поэтому требованиями к «входным» знаниям студента является освоение таких предшествующих дисциплин как математика, физика, теоретические основы электротехники, а именно, знать физические явления и законы механики, электротехники и теплотехники, основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электромагнитных цепей, способы преобразования энергии. С другой стороны, данная дисциплина имеет тесную логическую взаимосвязь с такими предметами как «Теоретические основы электротехники» , «Общая энергетика» и «Энергоснабжение».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:- основы проектирования электрических машин (ПК-3);
   - основы экспериментальных исследований и участвовать в них (ПК-1);
   - методы обработки результатов экспериментов (ПК-2).
2) Уметь:- применять физико-математический аппарат при решении задач электромеханики (ОПК-2);
   - использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);

- обосновывать проектные решения по электромеханическим устройствам (ПК-4);

- определять параметры оборудования электрических машин (ПК-5).

3) Владеть: - методами коммуникации для решения задач межличностного взаимодействия в сфере профессиональной деятельности (ОК-5);

- методами работы в коллективе (ОК-6);

- методами самообразования в рамках профессиональной деятельности (ОК-7).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение в электромеханику	5	1-2	2		2	9		2/50	
2	Трансформаторы	5	3-10	16		8	32		6/25	1рейтинг-контроль
3	Асинхронные машины	5	11-17	18		8	40		13/50	2рейтинг-контроль 3рейтинг-контроль
	Итого за 5 сем.			36		18	81		21/38,9	Экзамен,45
4	Синхронные машины	6	1-10	10	10		41		5/25	1рейтинг-контроль
5	Машины постоянного тока	6	11-17	8	8		40		8/50	2рейтинг-контроль 3рейтинг-контроль
	Итого за 6 сем			18	18		81	КП	13/36,1	Экзамен,27,КП
Всего 324 часа				54	18	18	162	КП	34/37,8	Экз., экз.,72,КП

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника» в рамках дисциплины «Электромеханика» применяются следующие инновационные методы обучения, направленные на активизацию деятельности учащегося:

1. При проведении лабораторных занятий, подготовки студентом докладов и рефератов, используется метод **«Работа в малых группах»**.

Создаются бригады по 3 -4 человека для выполнения лабораторных работ, в которых преподаватель назначает бригадира, его заместителя и рядовых исполнителей. Обязанности бригадира - изучение задания и руководство малым коллективом при его выполнении, заместитель бригадира – осуществляет сборку схемы и производит измерения с помощью приборов, исполнители – осуществляют подготовку к измерениям и регистрацию полученных результатов. В процессе выполнения работы создается игровая ситуация, т.е. элемент деловой игры, когда один из обучающихся выполняет роль руководителя , а другие члены бригады находятся в роли подчиненных. Это позволяет приблизиться к реальным производственным отношениям, раскрыть организаторские способности учащихся и чувство ответственности каждого члена бригады за порученное дело . Обязанности членов малых групп могут перераспределяться, в зависимости от результатов предыдущей работы, что дает возможность активизировать работу бригады, в зависимости от умений и навыков каждого члена малого коллектива.

2. При выполнении студентом курсового проекта на тему «Проектирование синхронной машины» используется метод **«Проектная технология»**.

Суть этого метода заключается в следующем. Преподаватель, выдавая задание на курсовой проект выступает в роли «Заказчика» и выдает студенту - «Исполнителю» техническое задание. «Исполнитель» должен выполнить технорабочий проект и защитить его перед «Заказчиком». Работа над проектом и его защита осуществляются в виде деловой игры. Кроме того, в процессе выполнения проекта обучающемуся рекомендуется использовать пакет прикладных программ, разработанных на кафедре ЭтЭн ВлГУ под руководством доцента Максимова Ю.П. . Использование таких программ является элементом **«Информационно-коммуникационных технологий»**, которые должны использоваться и в других видах занятий- лекции, практические занятия, лабораторные работы. В электронном приложении к рабочей программе имеются мультимедийные средства (слайды) для проведения лекций, ГОСТы для выполнения курсового проекта, методические указания к практическим занятиям , курсовому проекту и др.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1.Вопросы к рейтинг-контролям 5 семестра

Рейтинг-контроль 1

Вариант 1-1

1. Что такое ПРА и как она классифицируется?
2. Какие предельные режимы работы трансформатора Вы знаете, опишите их.
3. Классификация трехфазных трансформаторов

Вариант 1-2
1. Опишите устройство, принцип действия и назначение трансформатора.
2.Начертите Т-образную схему замещения трансформатора.
3. Назовите основные детали автоматического выключателя и как он обозначается на схемах ?

Вариант 1-3
1. Что такое режим холостого хода трансформатора, пояснить на векторной диаграмме.
2. Как определяется относительное напряжение короткого замыкания?
3. Какие типы трансформаторов Вы знаете?

Вариант 1-4
1. Режим короткого замыкания трансформатора, пояснить на векторной диаграмме.
2. Назовите основные детали магнитного пускателя и как он обозначается на схемах?
3.Что такое коэффициент трансформации и как он определяется?

Вариант 1-5
1. Как разделяются трансформаторы по виду используемого сердечника
2. Назовите основные детали электромагнитного реле и как оно обозначается на схемах?
3. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов (начертить и написать как вычисляются токи и напряжения).

Вариант 1-6
1. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке.
2. Классификация электрических контактов
3. Как классифицируют трансформаторы по способу охлаждения?

Вариант 1-7
1. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-емкостной нагрузке.
2.Классификация электрических машин.
3. Как разделяются трансформаторы по конструктивному исполнению?

Вариант 1-8
1. Параллельная работа трансформаторов.
2. Назовите основные детали пакетного выключателя и как он обозначается на схемах?
3 Какие автоматические ПРА Вы знаете? Как они обозначаются на схемах.

Рейтинг-контроль 2
Вариант 2-1
1.Как делятся машины переменного тока по способу образования магнитного поля статора и ротора?
2.Начертите векторную диаграмму холостого хода А.М.
3. А.Д. с улучшенными пусковыми свойствами

Вариант 2-2
1.Каким образом удается получить вращающееся магнитное поле в машинах переменного тока?
2.Начертите векторную диаграмму А.М. в режиме генератора
3.Рабочие характеристики А.Д.

Вариант 2-3
1.На какие две группы разделяются по конструкции А.М.?
2.Начертите Т-образную схему замещения А.М.
3.Однофазный асинхронный электродвигатель.

Вариант 2-4
1.На какие две группы разделяются бесколлекторные А.Д.?
2.Начертите Г-образную схему замещения А.М.
3.Двухфазные асинхронные конденсаторные электродвигатели.

Вариант 2-5
1.Что такое секция обмотки статора?
2.Приведите формулу, определяющую число пазов всего статора.
3.Схема включения 3-х фазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя в однофазную сеть

Вариант 2-6
1.Что такое полюсное деление обмотки?
2. Начертите две Т-образные схемы замещения трансформатора и А.М. и укажите в чем отличия.
3.Магнитодвижущая сила однофазной обмотки

Вариант 2-7
1.Дайте определение частичного шага обмотки электрической машины
2.Начертите энергетическую диаграмму А.Д. и поясните ее.
3.Что такое «скольжение» и как оно определяется по формуле?

Вариант 2-8
1.Дайте определение результирующего шага обмотки электрической машины
2.Начертите схему пуска асинхронного короткозамкнутого двигателя при переключении обмотки статора со «звезды» на «треугольник»
3.Приведите формулу для расчета скорости вращения А.Д. и поясните каким образом она может регулироваться.

Вариант 2-9
1.Как по характеру соединения секций различают обмотки?
2.В чем сущность пуска и реверсирования А.Д., поясните на схеме?
3.Какими соотношениями связаны фазные и линейные напряжения и токи? Поясните на чертежах.

Вариант 2-10
1.Что такое «приведенная» величина в А.М. и как она обозначается?
2.Начертите схему пуска и динамического торможения А.Д.
3.Схема включения 3-х фазного электродвигателя с помощью магнитного пускателя

Рейтинг-контроль 3
Вариант 3-1
1.Основные изолирующие материалы.
2.Начертите векторную диаграмму холостого хода А.М.
3. А.Д. с улучшенными пусковыми свойствами

Вариант 3-2
1.Каким образом удается получить вращающееся магнитное поле в машинах переменного тока?
2.Номинальные режимы электрических машин.
3.Рабочие характеристики А.Д.

Вариант 3-3
1.На какие две группы разделяются по конструкции А.М.?
2.Нагревание при повторно-кратковременном режиме работы ЭМ.
3.Однофазный асинхронный электродвигатель.

Вариант 3-4
1.Схема пуска трехфазного АД с фазным ротором.
2.Начертите Г-образную схему замещения А.М.
3.Двухфазные асинхронные конденсаторные электродвигатели.

Вариант 3-5
1.Что такое секция обмотки статора?
2.Приведите формулу, определяющую число пазов всего статора.
3.Схема включения 3-х фазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя в однофазную сеть

Вариант 3-6
1.Что такое полюсное деление обмотки?
2.Начертите две Т-образные схемы замещения трансформатора и А.М. и укажите в чем отличия.
3.Магнитодвижущая сила однофазной обмотки.

Вариант 3-7
1.Дайте определение частичного шага обмотки электрической машины
2.Начертите энергетическую диаграмму А.Д. и поясните ее.
3.Что такое «скольжение» и как оно определяется по формуле?

Вариант 3-8
1.Дайте определение результирующего шага обмотки электрической машины
2.Начертите схему пуска асинхронного короткозамкнутого двигателя при переключении обмотки статора со «звезды» на «треугольник»
3.Приведите формулу для расчета скорости вращения А.Д. и поясните каким образом скорость может регулироваться.

Вариант 3-9
1.Линейные двигатели
2.В чем сущность пуска и реверсирования А.Д., поясните на схеме?
3.Какими соотношениями связаны фазные и линейные напряжения и токи? Поясните на чертежах.

Вариант 3-10
1.Что такое «приведенная» величина в А.М. и как она обозначается?
2.Начертите схему пуска и динамического торможения А.Д.
3.Схема включения 3-х фазного электродвигателя с помощью магнитного пускателя

6.2. Перечень лабораторных работ

1. Исследование резистивных делителей тока и напряжения.
2. Исследование однофазного трансформатора.
3. Исследование асинхронного электродвигателя.
4. Схема пуска и реверса асинхронного трехфазного электродвигателя.
5. Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.
6. Исследование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
7. Определение к.п.д. двигателя постоянного тока.
8. Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.

6.3. Экзаменационные вопросы по 5 семестру

1.Классификация электрических машин.
2.Классификация контактов. Неавтоматическая пускорегулирующая аппаратура.
3.Автоматическая пускорегулирующая аппаратура.
4.Устройство, принцип действия и назначение трансформаторов.
5.Классификация трансформаторов по виду используемого сердечника и конструкции сердечника.
6.Основные типы трансформаторов.
7.Классификация трансформаторов по способу их охлаждения.
8.Параллельная работа трансформаторов.
9.Классификация трехфазных трансформаторов.
10.Обозначения обмоток трехфазных трансформаторов и схемы их соединения.
11.Назначение и принцип действия автотрансформатора. Его достоинства и недостатки.
12.Назначение и принцип действия многообмоточных и измерительных трансформаторов.
13.Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
14.Общие вопросы вращающихся машин переменного тока.
15.Конструкция асинхронных машин.
16.Общие сведения об обмотках статоров асинхронных машин.
17.Принцип действия трехфазных асинхронных машин.
18.Устройство асинхронных электродвигателей
19.Способы регулирования частоты вращения в трехфазных асинхронных двигателях.
20.Понятие вращающегося магнитного поля.
21.Вращающиеся трансформаторы. Назначение, принцип действия.
22.Однофазные асинхронные двигатели.
23.Двухфазные асинхронные конденсаторные двигатели
24.Вращающий момент асинхронного двигателя.
25.Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
26.Рассказать, в чем сходство, а в чем различия схем замещения трансформатора и асинхронной машины
27.Назначение и принцип действия сельсинов.
28.Индикаторный и трансформаторный режим работы сельсинов.
29.Схема пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.
30.Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
31.Схема динамического торможения асинхронного двигателя.
32.Схема реверса асинхронного двигателя.
33.Уравнение напряжений для обмотки статора асинхронного двигателя и понятие приведенной обмотки ротора.
34.Схема замещения асинхронного двигателя.
35.Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя.

36.Схема переключения асинхронного двигателя с «треугольника» на «звезду».
37.Схема включения трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.
38.Режим холостого хода трансформатора. Векторная диаграмма.
39.Режим короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма при коротком замыкании.
40.Расчет маломощного трансформатора.
41.Схема замещения трансформатора при коротком замыкании.
42.Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке.
43.Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-емкостной нагрузке.
44 Схема включения асинхронного двигателя с помощью магнитного пускателя.
45.Понятие и физический смысл «скольжения» в асинхронной машине.
46.Схема торможения асинхронного двигателя противовключением.
47.Линейные двигатели. Назначение и принцип действия.
48. Понятие «полюсного деления», «частичного шага», «результирующего шага» обмотки.
49.Петлевые и волновые обмотки
50.Зависимость M(S) и понятие «критическое скольжение».

6.4. Самостоятельная работа студентов в 5 семестре

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины в 5 семестре студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых на сайте системы дистанционного обучения (СДО) университета. По дисциплине «Электромеханика» на сайте СДО размещены следующие материалы:

- рабочая программа дисциплины;
- тексты лекций;
- методические указания по выполнению курсового проекта и расчетно-графических работ;
- задания к практическим занятиям. Эти же материалы имеются в достаточном количестве на бумажном носителе.

В процессе самостоятельной работы студенту необходимо изучить следующий теоретический материал:

1. Объясните назначение главных элементов трансформатора.
2. На каком физическом явлении основано действие трансформатора? Что такое коэффициент трансформации?
3. Назовите варианты схем соединений трансформатора.
4. Объясните понятия групп трансформатора.
5. В чем преимущества и недостатки автотрансформаторов?
6. Опишите конструкцию трансформатора.
7. Объясните природу волновых явлений в трансформаторе.
8. Каковы виды потерь мощности в трансформаторе? Что такое КПД трансформатора?
9. Назовите главные способы охлаждения трансформатора.
10. Каково назначение и конструкции трансформаторов тока и напряжения?
11. Объясните назначение и виды реакторов.

6.5.Вопросы к рейтинг-контролям 6 семестра

Рейтинг-контроль 1
Вариант 1-1

1. Характеристика холостого хода синхронного генератора.
2. Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе

3. Синхронно-реактивные двигатели.

Вариант 1-2
1. Характеристика короткого замыкания синхронного генератора
2. Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.
3. Синхронные двигатели малой мощности с постоянными магнитами

Вариант 1-3
1. Внешние характеристики синхронного генератора.
2. Асинхронный пуск синхронного двигателя
3. Самосинхронизация при параллельной работе СМ

Вариант 1-4
1. Регулировочные характеристики синхронного генератора.
2. Энергетическая диаграмма синхронного генератора.
3. Рабочие характеристики синхронного двигателя

Вариант 1-5
1. Нагрузочная характеристика синхронного генератора.
2. Энергетическая диаграмма синхронного двигателя.
3. Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе

Вариант 1-6
1. Устройство и принцип действия синхронных машин.
2 Точная синхронизация при параллельной работе СМ
3. U-образные характеристики синхронного генератора.

Вариант 1-7
1. Внешние характеристики синхронного генератора.
2. Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.
3. Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе

Вариант 1-8
1. Характеристика холостого хода синхронного генератора.
2. Энергетическая диаграмма синхронного генератора
3. U-образные характеристики синхронного генератора.

Рейтинг-контроль 2

Вариант 2-1
1. Синхронно-реактивные двигатели.
2 Асинхронный пуск синхронного двигателя
3 Характеристики ГПТ с независимым возбуждением

Вариант 2-2
1 Синхронные двигатели малой мощности с постоянными магнитами
2 Регулировочные характеристики синхронного генератора.
3.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением

Вариант 2-3
1 Самосинхронизация при параллельной работе СМ
2 Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.

3. Конструкция МПТ

Вариант 2-4
1 Рабочие характеристики синхронного двигателя
2 Нагрузочная характеристика синхронного генератора.
3 Характеристики ГПТ с независимым возбуждением

Вариант 2-5
1 Энергетическая диаграмма синхронного двигателя.
2 Внешние характеристики синхронного генератора.
3 Устройство и принцип действия МПТ

Вариант 2-6
1 Точная синхронизация при параллельной работе СМ
2 Асинхронный пуск синхронного двигателя
3.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением

Вариант 2-7
1 U-образные характеристики синхронного генератора.
2 Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.
3. Конструкция МПТ

Вариант 2-8
1 Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе СМ
2 Регулировочные характеристики синхронного генератора.
3 Устройство и принцип действия МПТ

Рейтинг-контроль 3
Вариант3-1
1.Характеристики ГПТ с независимым возбуждением
2.Четыре основных типа охлаждения ЭМ и их краткая характеристика
3. Рабочие характеристики для ДПТ с параллельным возбуждением

Вариант 3-2
1.Характеристики ГПТ с параллельным возбуждением
2.Основные изолирующие материалы ЭМ и разделение их на классы по нагревостойкости
3. Сравнительные характеристики M= f(I) и n = f(I) для ДПТ с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением

Вариант 3-3
1.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением
2. Перечислите и поясните на схеме способы регулирования частоты вращения ДПТ
3. Рабочие характеристики для ДПТ с последовательным возбуждением

Вариант 3-4
1.Нагревание ЭМ при повторно-кратковременном режиме работы
2.Уравнение мощностей и моментов для ДПТ
3. Устройство и принцип действия МПТ

Вариант 3-5
1.Нагревание ЭМ при длительном режиме работы
2. Основное уравнение ДПТ
3. Конструкция МПТ

Вариант 3-6
1.Нагревание ЭМ при кратковременном режиме работы
2. Энергетическая диаграмма ДПТ
3.Характеристики ГПТ с параллельным возбуждением

Вариант 3-7
1. Перечислите и поясните на схеме способы регулирования частоты вращения ДПТ
2. Сравнительные характеристики M= f(I) и n = f(I) для ДПТ с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением
1.Характеристики ГПТ с независимым возбуждением

Вариант 3-8
1. Рабочие характеристики для ДПТ с параллельным возбуждением
2.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением
3.Нагревание ЭМ при кратковременном режиме работы

Вариант 3-9
1.Характеристики ГПТ с независимым возбуждением
2.Четыре основных типа охлаждения ЭМ и их краткая характеристика
3. Рабочие характеристики для ДПТ с параллельным возбуждением

6.6.Темы практических занятий.

1.Проводники и электроизоляционные материалы в электромеханике.

2. Способы измерения электрических величин.

3.Поиск неисправностей в электроустановках.

4.Схема включения однофазного счетчика.

5.Расчет однофазного маломощного трансформатора.

6.Схемы соединений трехфазных трансформаторов.

7.Уравнения напряжений и векторная диаграмма трансформатора.

8.Схема замещения асинхронной машины.

9.Мощности и потери асинхронных машин.

10.Обмотки синхронных машин.

11.Схема замещения синхронной машины.

12.Векторные диаграммы синхронной машины.

13.Момент и устойчивость работы синхронной машины.

14.Обмотки машин постоянного тока.

15.Реакция якоря и коммутация МПТ.

16.Пуск, торможение и регулирование частоты вращения ДПТ.

17.Потери и коэффициент полезного действия МПТ.

6.7. Экзаменационные вопросы по 6 семестру

1.Классификация электрических контактов.
2. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока (ДПТ).
3.Классификация электрических машин.
4.Уравнение мощностей и моментов.
5.Неавтоматическая пускорегулирующая аппаратура(ПРА) (рубильник, пакетный выключатель, предохранитель).
6.Регулирование частоты вращения ДПТ.
7Автоматическая ПРА (электромагнитное реле, магнитный пускатель, автоматический выключатель).
8.Основное уравнение ДПТ.
9.Устройство и принцип действия синхронной машины (СМ).
10.Нагрев и охлаждение электрических машин
11.Две разновидности роторов в СМ.
12.Условия рассеяния тепла.
13Характер взаимодействия полей статора и ротора в синхронных машинах.
14.Энергетическая диаграмма ДПТ.
15.Энергетические диаграммы синхронного генератора (СГ) и синхронного двигателя (СД).
16.Номинальные режимы работы электрических машин (продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный).
17.Векторная диаграмма и уравнение электрического состояния статорной обмотки СД.
18.Номинальные режимы работы электрических машин(S4, S5, S6, S7, S8).
19.Векторная диаграмма и уравнение электрического состояния статорной обмотки СГ.
20Нагревание при повторно-кратковременном режиме работы электрических машин.
21.Понятие о реакции якоря СМ.
22.Характеристики ГПТ с последовательным и со смешанным возбуждением.
23.Угловая характеристика синхронной машины.
24.Устройство и принцип действия машины постоянного тока (МПТ).
25.Активная, индуктивная и емкостная нагрузка синхронного генератора.
26.ГПТ с параллельным возбуждением.
27.Формула электромагнитного момента СМ.
28.Регулировочная характеристика ГПТ с независимым возбуждением.
29.Саморегулирование электромагнитного момента СД при изменении нагрузки на валу.
30.Внешняя характеристика ГПТ с независимым возбуждением.
31.Регулирование активной мощности СГ изменением момента первичного двигателя.
32.Основные изолирующие материалы, применяемые в электрических машинах.
33.Устройство и принцип действия СД.
34.Охлаждение и вентиляция электрических машин.
35.Рабочие характеристики синхронного двигателя.
36.Нагрузочная характеристика ГПТ с независимым возбуждением.
37.Синхронные двигатели малой мощности.
38.Характеристика холостого хода ГПТ с независимым возбуждением.
39.Устройство и принцип действия шаговых электродвигателей.
40.Характеристики генераторов постоянного тока.
41.Устройство и принцип действия МПТ.
42. Реакция якоря СГ.
43Конструкция машин постоянного тока.
44.Асинхронный пуск синхронного двигателя
45.Классификация МПТ по способу возбуждения.
46.Угловая характеристика СМ.
47.Схема замещения цепи якоря ГПТ и уравнение баланса мощностей.
48.Рабочие характеристики СД.

49.Схема замещения цепи якоря ДПТ и уравнение баланса мощностей
50.Характер взаимодействия полей статора и ротора СМ.

6.8. Самостоятельная работа студентов в 6 семестре

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины в 6 семестре студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых на сайте системы дистанционного обучения (СДО) университета. По дисциплине «Электромеханика» на сайте СДО размещены следующие материалы:

- рабочая программа дисциплины;
- тексты лекций;
- методические указания по выполнению курсового проекта ;
- задания к практическим занятиям.
- Эти же материалы имеются в достаточном количестве на бумажном носителе.

В процессе самостоятельной работы студенту необходимо изучить следующий теоретический материал:

1. В чем состоит принцип обратимости электрических машин?
2. Опишите конструкцию синхронной машины .
3. Каково чередование полюсов синхронной машины ?
4. От чего зависит частота генерируемого напряжения синхронной машины .? Назовите частоты вращения синхронных машин в Европе и США.
5. Объясните принцип действия синхронной машины .
6. Что такое угонная частота вращения синхронных генераторов?
7. Объясните особенности способов охлаждения турбо- и гидрогенераторов.
8. Охарактеризуйте задачи и структуру систем возбуждения синхронной машины .
9. Изобразите характеристики синхронных генераторов, работающих на автономную нагрузку.
10. Как правильно включить синхронный генератор на параллельную работу с сетью?

6.9. Курсовой проект.

Тема: «Проектирование синхронной машины».

В работе производится расчет, в зависимости от варианта задания, либо синхронного генератора, либо синхронного двигателя. Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части, в которой представляется общий вид спроектированной синхронной машины .

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1.Основная литература:

1. Электрические машины и трансформаторы: Учебное пособие/ Игнатович В.М., Ройз Ш.С..-Томск:Изд-во Томского политех. Университета,.2013.- 182 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673035

2. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления элетротех. комплексами/А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М .Филимонова - М.: Форум ,ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат) (о) ISBN 978-5-00091-071-9. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673035

3. Кузнецов А. Ю. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 85 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515988

7.2.Дополнительная литература:

1. Кобозев, А.К. Силовые агрегаты [Электронный ресурс] : курс лекций / А.К. Кобозев, И.И. Швецов. - Ставрополь: СтГАУ, 2014. - 189 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514176

2. Электрические двигатели небольшой мощности [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Гомберг Б.Н., Нагайцев В.И., Чепурнов Е.Л. - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - ISBN 978-5-383-00867-6. http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI225.html

3. Заварыкин, Б.С. Основы теории электрических аппаратов для электромеханических систем горных предприятий [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студентов специальности 130400 «Горное дело» / Б. С. Заварыкин, Р. С. Кузьмин, В. А. Меньшиков, А. И. Герасимов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 116 с. - ISBN 978-5-7638-3024-8 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508020

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения используются мультимедийные средства, интерактивная доска с использованием набора слайдов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочую программу составил доцент кафедры электротехники и электроэнергетики ВлГУ, к.т.н. Максимов Ю.П. _____

Рецензент: Начальник ПО ООО «МФ-Электро» _____ Ю.С.Чебрякова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электротехника и электроэнергетика»

протокол № 13от 02 .06. 2016 года.

Заведующий кафедрой _____ С.А.Сбитнев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 13 от 02 .06. 2016 года.

Председатель комиссии _____ С.А.Сбитнев

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 050917 года
Заведующий кафедрой Бадалян Н.П

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 07.09.17 года
Заведующий кафедрой Бадалян Н.П

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 04.09.19 года
Заведующий кафедрой Бадалян Н.П.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

очка, бес года

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт архитектуры строительства и энергетики
Кафедра «Электротехника и электроэнергетика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Сбитнев С.А.

«02» 10 2015

Основание:
решение кафедры
от «02» 10 2015

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромеханика»
наименование дисциплины

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
код и наименование направления подготовки

Профиль «Электроснабжение»
наименование профиля подготовки

Бакалавриат
Уровень высшего образования

Владимир

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Электромеханика» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль подготовки «Электроснабжение».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5 семестр			
1	Электрические контакты	ОК-5, ОК-7	Тест, вопросы
2	Пускорегулирующая аппаратура	ОК-6, ОК-7	Тест, вопросы
3	Классификация трансформаторов	ПК-1, ПК-5	Тест, вопросы
4	Предельные режимы работы трансформаторов	ОПК-3, ПК-5	Тест, вопросы
5	Работа трансформатора под нагрузкой	ОПК-3, ПК-2	РГР
6	Общие вопросы вращающихся машин	ОПК-2, ПК-4	Вопросы
7	Устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД)	ПК-3	Вопросы
8	Механические и рабочие характеристики АД	ОПК-3	РГР
9	Пуск и регулирование частоты вращения АД	ОК-7, ПК-2	Вопросы
6 семестр			
10	Устройство и принцип действия синхронных машин	ПК-3, ОК-7	КП
11	Реакция якоря и характеристики синхронного генератора	ПК-3, ПК-4	КП
12	Синхронные двигатели малой мощности	ПК-5	Тест, вопросы
13	Устройство и принцип действия машин постоянного тока	ПК-3, ПК-5	Тест, вопросы
14	Характеристики генератора постоянного тока(ГПТ)	ПК-4	Тест, вопросы
15	ГПТ независимого возбуждения	ПК-4	Тест, вопросы
16	Электродвигатели постоянного тока (ДПТ)	ОПК-3	Вопросы
17	Регулирование частоты вращения ДПТ и его рабочие характеристики	ОПК-3	Вопросы
18	Номинальные режимы работы электрических машин	ПК-1, ОК-7	Вопросы

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электромеханика» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Электромеханика», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электромеханика» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

– комплект задач репродуктивного уровня, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

– комплект вопросов;

– тесты как система стандартизированных знаний, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме

– контрольные вопросы для проведения экзамена.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Электромеханика» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

ПК-5 - Параметры основного оборудования основных объектов электроэнергетики, таких как электрические станции и подстанции		
Знать	Уметь	Владеть
- основные параметры электрооборудования электрических машин - структуру обозначения основного электрооборудования электромеханических устройств - состав трансформаторных подстанций	- рассчитывать основные характеристики оборудования - работать с паспортами, опросными листами электрического оборудования - формировать структурные схемы объектов переменного и постоянного тока	- навыками выбора параметров электрооборудования для электрических машин и трансформаторов - навыками составления опросных листов для основного оборудования электромеханических устройств и других объектов электроэнергетики
ОПК-3 - Использовать методы анализа и моделирования электрических цепей		
Знать	Уметь	Владеть
- основные схемы цепей управления электромеханических устройств - основные методики расчета параметров электрических	- составлять принципиальные схемы управления электромеханических устройств с указанием основных параметров	- методами составления математических моделей сети - навыками работы в специализированных

машин	оборудования - составлять схемы замещения трансформаторов и электрических машин	программах для расчета параметров электромеханических устройств
ПК-1 – Способность участвовать в выполнении типовых экспериментальных исследованиях		
Знать	Уметь	Владеть
- режимы работы основного оборудования электромеханических устройств - режимы работы электрических подстанций - типы и конфигурации электрических сетей - факторы, оказывающие влияние на режим работы объектов электроэнергетики	- составлять техническое задание для расчета режимов работы объектов электроэнергетики - определять необходимый резерв мощности	- навыками работы в специализированных программах - навыками анализа схем электрических сетей
ПК-2 – Способность обрабатывать результаты экспериментов		
Знать	Уметь	Владеть
- технические характеристики электромеханических устройств - режимы работы основного оборудования электромеханических устройств	- анализировать режимы работы оборудования - анализировать режимы работы системы - выбирать наиболее подходящий метод изменения режима работы оборудования	- методами обработки экспериментальных данных - правилами построения таблиц, диаграмм, графиков
ПК-3 - Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования*		
Знать	Уметь	Владеть
- структуру технического задания - состав рабочей документации по разделам «Электроснабжение» и «Электрооборудование» - основные ГОСТ, СНиП, технические циркуляры и типовые проекты	- составлять техническое задание на проектирование - анализировать работоспособность схемы электроснабжения	- навыками анализа нормативных документов - навыками формирования спецификаций по проекту - навыками формирования основных разделов проектной документации - навыками выбора энергоэффективного электрооборудования
ПК-4 - Способность проводить обоснование проектных решений		
Знать	Уметь	Владеть
- правила расчета нагрузок потребителей - методики расчета капитальных затрат - методики расчета эксплуатационных затрат	- составлять графики нагрузок - выполнять технико-экономические расчеты - рассчитывать капитальные и	- методиками расчета электрических нагрузок потребителей - навыками выбора энергоэффективного электрооборудования

	эксплуатационные затраты	
ОПК-2 – способность применять соответствующий физико-математический аппарат при решении различных задач электромеханики		
Знать	Уметь	Владеть
- основы дифференциальных и интегральных исчислений	- применять основы знаний для проведения технических расчетов	- методиками расчетов
ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной форме для решения задач электромеханики		
Знать	Уметь	Владеть
- состав рабочей документации по разделам «Электроснабжение» и «Электрооборудование»	- оформлять спецификации к проекту - составлять пояснительную записку к проекту	- навыками составления опросных листов оборудования
ОК-6 – способность работать в коллективе в рамках профессиональной деятельности		
Знать	Уметь	Владеть
- основные направления профессиональной деятельности - правила взаимодействия подразделений на объектах профессиональной деятельности	- анализировать актуальные нормативно-технические документы - проводить актуализацию проектной документации	- навыками обработки технического задания - навыками обработки схем
ОК-7 - методами самообразования в рамках профессиональной деятельности		
Знать	Уметь	Владеть
- основные направления профессиональной деятельности - правила взаимодействия подразделений на объектах профессиональной деятельности	- анализировать актуальные нормативно-технические документы - проводить актуализацию проектной документации	- навыками обработки технического задания - навыками обработки схем

В результате освоения дисциплины «Электромеханика» формируется только часть компетенций:

ПК-3 «Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования» в части «Способность принимать участие в проектировании синхронных машин»;

ПК-4 «Способность проводить обоснование проектных решений» в части «Способность проводить обоснование проектных решений при расчете трансформаторов и асинхронных двигателей».

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Электромеханика»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Электромеханика» предполагает тестирование, решение задач и ответы на вопросы.

Критерии оценки тестирования студентов

Оценка выполнения тестов	**Критерий оценки**
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	*Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)*

Критерии оценки ответов на вопросы студентов

Оценка выполнения тестов	**Критерий оценки**
5 баллов за правильный ответ	*Оценивается полнота ответа на вопрос, наличие графического пояснения*

Критерии оценки дополнительного задания

Оценка выполнения тестов	**Критерий оценки**
2 балла за правильный ответ	*Оценивается полнота и точность ответа*

Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования (10 вопросов)	15-20 мин.
2.	Ответы на вопросы (2 вопроса)	30-35 мин.
3.	Внесение исправлений	до 5 мин.
4.	Дополнительное задание	до 10 мин.
	Итого (в расчете на рейтинг-контроль)	до 70 мин.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Электромеханика»
5 семестр
Вопросы к рейтинг-контролю №1

Вариант 1-1

1. Что такое ПРА и как она классифицируется?
2 Какие предельные режимы работы трансформатора Вы знаете, опишите их.
3 Классификация трехфазных трансформаторов

Вариант 1-2

1 Опишите устройство, принцип действия и назначение трансформатора.

2.Начертите Т-образную схему замещения трансформатора.

3 Назовите основные детали автоматического выключателя и как он обозначается на схемах ?

Вариант 1-3

1 Что такое режим х.х. трансформатора, пояснить на вект. диагр-ме.

2 Как определяется относительное напряжение к.з. ?

3 Какие типы трансформаторов Вы знаете ?

Вариант 1-4

1 Режим к.з. трансформатора, пояснить на векторной диаграмме.

2 Назовите основные детали магнитного пускателя и как он обозначается на схемах

3Что такое коэффициент трансформации и как он определяется ?

Вариант 1-5

1 Как разделяются трансформаторы по виду используемого сердечника

2 Назовите основные детали электромагнитного реле и как оно обозначается на схемах ?

3 Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов (начертить и написать ка вычисляются токи и напряжения).

Вариант 1-6

1 Работа трансформатора под нагрузкой.Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке.

2 Классификация электрических контактов

3 Как классифицируют трансформаторы по способу охлаждения?

Вариант 1-7

1 Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-емкостно нагрузке.

2.Классификация электрических машин.

3 Как разделяются трансформаторы по конструктивному исполнению?

Вариант 1-8

1 Параллельная работа трансформаторов.

2 Назовите основные детали пакетного выключателя и как он обозначается на схемах

3 Какие автоматические ПРА Вы знаете? Как они обозначаются на схемах

Тесты к рейтинг-контролю №1

1. По роду тока электрические сети делятся
- На переменном токе и на постоянном токе
- На разомкнутые и замкнутые
- На местные и районные
2. По конфигурации электрические сети делятся
- На переменном токе и на постоянном токе
- На разомкнутые и замкнутые
- На местные и районные
3. По району обслуживания электрические сети делятся
- На переменном токе и на постоянном токе
- На разомкнутые и замкнутые
- На местные и районные
4. Подстанцией называется

- электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии и состоящая из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительных устройств до и выше 1000 В, аккумуляторной батареи устройств управления и вспомогательных сооружений.
- электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.
- электроустановка, предназначенная для передачи электрической энергии на одном и том же напряжении без трансформации.

5. Распределительным устройством называется

- электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии и состоящая из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительных устройств до и выше 1000 В, аккумуляторной батареи устройств управления и вспомогательных сооружений.
- электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.
- электроустановка, предназначенная для передачи электрической энергии на одном и том же напряжении без трансформации.

6. Линией электропередачи (ЛЭП) любого напряжения (воздушной или кабельной) называется

o электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии и состоящая из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительных устройств до и выше 1000 В, аккумуляторной батареи устройств управления и вспомогательных сооружений.

o электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

o электроустановка, предназначенная для передачи электрической энергии на одном и том же напряжении без трансформации.

7. Какие источники электрической энергии относятся к традидионным

o Тепловые (ТЭС)

o Энергия потока воды (ГЭС)

o Атомная энергия (АЭС)

o Все перечисленное

8. Какой из перечисленных источников электроэнергии является нетрадиционным

o Тепловые (ТЭС)

o Энергия потока воды (ГЭС)

o Приливная энергетика

o Атомная энергия (АЭС)

9. Тепловые электростанции (ТЭС)

o вырабатывают электроэнергию в результате преобразования тепловой энергии, которая выделяется при сжигании органического топлива (угля, нефти, газа).

o комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию.

o электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия используется для получения электрической.

10. Гидроэлектростанция (ГЭС)

o вырабатывают электроэнергию в результате преобразования тепловой энергии, которая выделяется при сжигании органического топлива (угля, нефти, газа).

o комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию.

o электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия используется для получения электрической.

11. Атомная электростанция (АЭС)

o вырабатывают электроэнергию в результате преобразования тепловой энергии, которая выделяется при сжигании органического топлива (угля, нефти, газа).

o комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию.

электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия используется для получения электрической.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1Как делятся машины переменного тока по способу образования магнитного поля статора и ротора ?
2Начертите векторную диаграмму х.х. А.М.
3 А.Д. с улучшенными пусковыми свойствами

Вариант 2-2
1Каким образом удается получить вращающееся магнитное поле в машинах переменного тока?
2Начертите векторную диаграмму А.М. в режиме генератора
3Рабочие характеристики А.Д.

Вариант 2-3
1На какие две группы разделяются по конструкции А.М.?
2Начертите Т-образную схему замещения А.М.
3Однофазный асинхронный электродвигатель.

Вариант 2-4
1На какие две группы разделяются бесколлекторные А.Д.?
2Начертите Г-образную схему замещения А.М.
3Двухфазные асинхронные конденсаторные эл.двигатели.

Вариант 2-5
1Что такое секция обмотки статора?
2Приведите формулу, определяющую число пазов всего статора.
3Схема включения 3-х фазного асинхронного к.з. электродвигателя воднофазную сеть

Вариант 2-6
1Что такое полюсное деление обмотки?
2Начертите две Т-образные схемы замещения трансформатора и А.М. и укажите в чем состоит разница.
3Магнитодвижущая сила однофазной обмотки

Вариант 2-7
1Дайте определение частичного шага обмотки эл. машины
2Начертите энергетическую диаграмму А.Д. и поясните ее.
3Что такое «скольжение» и как оно определяется по формуле?

Вариант 2-8
1Дайте определение результирующего шага обмотки электрической машины
2Начертите схему пуска асинхронного короткозамкнутого двигателя при переключении обмотки статора со «звезды» на «треугольник»
3Приведите формулу для расчета скорости вращения А.Д. и поясните каким образом она может регулироваться.

Вариант 2-9
1Как по характеру соединения секций различают обмотки?
2В чем сущность пуска и реверсирования А.Д., поясните на схеме?
3Какими соотношениями связаны фазные и линейные напряжения и токи? Поясните на чертежах.

Вариант 2-10
1Что такое «приведенная» величина в А.М. и как она обозначается?
2Начертите схему пуска и динамического торможения А.Д.
3Схема включения 3-х фазного электродвигателя с помощью магнитного пускателя

Тесты к рейтинг-контролю №2

1. Для турбогенераторов первичными двигателями являются
- Паровые турбины
- Гидротурбины
2. Гидрогенераторы имеют следующую конструкцию
- Выполняются с вертикальным валом, быстроходными
- Выполняются с горизонтальным валом, быстроходными
- Выполняются с вертикальным валом, тихоходными
3. Что представляет собой система возбуждения генератора
- Обмотка ротора, источник постоянного тока
- Обмотка ротора, источник постоянного тока, устройства регулирования и коммутации
- Статор, ротор и система охлаждения генератора
4. Какие условия точной синхронизации должны соблюдаться при параллельной работе генераторов
- Напряжение на выводах генератора должно быть равно напряжению сети
- Частота включаемого генератора должна быть равна частоте сети
- Включение должно произойти в момент совпадения фаз генератора и сети
- Все перечисленное
5. Косвенное охлаждение генераторов делится на
- Воздушное и водородное
- Воздушное и жидкостное

- Водородное и жидкостное
- Воздушное, водородное и жидкостное

6. Непосредственное охлаждение генераторов делится на
   - Воздушное и водородное
   - Воздушное и жидкостное
   - Водородное и жидкостное
   - Воздушное, водородное и жидкостное
7. Какая система охлаждения у трансформатора ТДТН-16000/110-У1
   - Естественное масляное охлаждение
   - Масляное охлаждение дутьем с естественной циркуляцией масла
   - Масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители
   - Масляно-водяное охлаждение с принудительной циркуляцией масла
8. Какая система охлаждения у трансформатора ТДЦТН-63000/110-У1
   - Естественное масляное охлаждение
   - Масляное охлаждение дутьем с естественной циркуляцией масла
   - Масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители
   - Масляно-водяное охлаждение с принудительной циркуляцией масла
9. Какая система охлаждения у трансформатора ТМ-630/10-У1
   - Естественное масляное охлаждение
   - Масляное охлаждение дутьем с естественной циркуляцией масла
   - Масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители
   - Масляно-водяное охлаждение с принудительной циркуляцией масла
10. В чем состоит основное преимущество автотрансформатора
    - Наличие глухого заземления нейтрали
    - Меньшие потери и больший КПД по сравнению с двух- и трехобмоточными трансформаторами
    - Наличие электрической связи обмоток ВН и СН
11. Номинальная мощность трансформатора ТД-80000/220 составляет
    - 80МВА
    - 220кВА
    - 80кВА
12. Номинальная мощность трансформатора ТМ-2500/35 составляет

- 2,5МВА
- 35кВА
- 2,5кВА

13. Номинальная мощность трансформатора ТМ-630/10 составляет
- 630МВА
- 10кВА
- 630кВА

14. По количеству обмоток трансформаторы делятся на
- Двухобмоточные и трехобмоточные
- Двухобмоточные, трехобмоточные и трансформаторы с расщипленной обмоткой

15. Номинальное напряжение обмотки СН трансформатора АТДЦТН-125000/220/110
- 220кВ
- 110кВ
- 125кВ

16. Нагрузочная способность трансформатора
- Это длительная нагрузка, при которой расчетный износ изоляции обмоток от нагрева не превосходит износ, соответствующий номинальному режиму работы
- Это режим работы трансформатора, при котором расчетный износ изоляции обмоток от нагрева превосходит износ, соответствующий номинальному режиму работы
- Это совокупность допустимых нагрузок и перегрузок

17. Устройство РПН трансформаторов устанавливают
- На стороне ВН трансформатора
- На стороне НН трансформатора

18. В режиме недовозбуждения синхронного компенсатора вектор тока
- Отстает от вектора напряжения на 90°
- Опережает вектор напряжения на 90°

19. В каком режиме работы синхронные компенсаторы отдают реактивную мощность в сеть
- Режим холостого хода
- Режим перевозбуждения
- Режим недовозбуждения

20. В каком режиме работы синхронные компенсаторы потребляют реактивную мощность из сеть
- Режим холостого хода
- Режим перевозбуждения

- Режим недовозбуждения

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1Основные изолирующие материалы.
2Начертите векторную диаграмму х.х. А.М.
3 А.Д. с улучшенными пусковыми свойствами

Вариант 3-2
1Каким образом удается получить вращающееся магнитное поле в машинах переменного тока?
2Номинальные режимы электрических машин.
3Рабочие характеристики А.Д.

Вариант 3-3
1На какие две группы разделяются по конструкции А.М.?
2Нагревание при повторно-кратковременном режиме работы ЭМ.
3Однофазный асинхронный электродвигатель.

Вариант 3-4
1Схема пуска 3-х фазногоАД с фазным ротором.
2Начертите Г-образную схему замещения А.М.
3Двухфазные асинхронные конденсаторные эл.двигатели.

Вариант 3-5
1Что такое секция обмотки статора?
2Приведите формулу, определяющую число пазов всего статора.
3Схема включения 3-х фазного асинхронного к.з. электродвигателя в однофазную сеть

Вариант 3-6
1Что такое полюсное деление обмотки?
2Начертите две Т-образные схемы замещения трансформатора и А.М. и укажите в чем состоит разница.
3Магнитодвижущая сила однофазной обмотки.

Вариант 3-7
1Дайте определение частичного шага обмотки эл. машины
2Начертите энергетическую диаграмму А.Д. и поясните ее.
3Что такое «скольжение» и как оно определяется по формуле?

Вариант 3-8
1Дайте определение результирующего шага обмотки эл.машины
2Начертите схему пуска асинхронного к.з. двигателя при переключении обмотки статора со «звезды» на «треуг-к»
3Приведите формулу для расчета скорости вращения А.Д. и поясните каким образом она может регулироваться.

Вариант 3-9
1Линейные двигатели
2В чем сущность пуска и реверсирования А.Д., поясните на схеме?
3Какими соотношениями связаны фазные и линейные напряжения и токи? Поясните на чертежах.

Вариант 3-10

1Что такое «приведенная» величина в А.М. и как она обозначается?

2Начертите схему пуска и динамического торможения А.Д.

3Схема включения 3-х фазного эл.двигателя с помощью магнитного пускателя

Тесты к рейтинг-контролю №3

1. Определите потери в линии КЛ-0,4кВ длинной 30м, выполненной кабелем АВБбШв 4х50, нагрузка в линии 90кВт

- 1,75%
- 10,12%
- 1,05%

2. Определите потери в линии ВЛ-0,4Кв СИП 4х25 длинной 50м, нагрузка в линии 20кВт

- 7,78
- 0,77
- 1,29

3. Каким должен быть материал жилы кабеля, что бы потери в питающей линии были допустимыми. М=100кВт·м, S=16мм, U=10кВ

- Алюминий
- Медь
- Можно и алюминий и медь
- Потери в линии с таким сечением кабеля слишком большие, необходимо выбрать другое сечение кабеля

4. Каким должен быть материал жилы кабеля, что бы потери в питающей линии были допустимыми. М=500кВт·м, S=16мм, U=10кВ

- Алюминий
- Медь
- Можно и алюминий и медь
- Потери в линии с таким сечением кабеля слишком большие, необходимо выбрать другое сечение кабеля

5. Каким должен быть материал жилы кабеля, что бы потери в питающей линии были допустимыми. М=50кВт·м, S=16мм, U=10кВ

- Алюминий
- Медь
- Можно и алюминий и медь
- Потери в линии с таким сечением кабеля слишком большие, необходимо выбрать другое сечение кабеля

6. Допустимо ли выполнить групповую линию освещения с общей нагрузкой 2,5кВт, длинной 70м, кабелем ВВГ-нг 5х1,5

- Недопустимо, так как потери больше 1,5%
- Недопустимо, так как потери больше 1%
- Допустимо, так как потери составляют менее 3%

7. Допустимо ли выполнить распределительную линию с общей нагрузкой 10кВт, длинной 60м, кабелем ВВГ-нг 5х2,5

- Недопустимо, так как потери больше 1,5%
- Недопустимо, так как потери больше 1%
- Допустимо, так как потери составляют менее 3%

8. Выберите трансформатор собственных нужд для генератора ТВВ-60, tgφ=0,48

- ТДНС-10000/15
- ТРДНС-32000/15
- ТРДНС-32000/15
- ТНЦ-63000/15

9. Выберите трансформатор связи для генератора ТВВ-60, tgφ=0,48

- ТДНС-10000/110
- ТРДНС-32000/110
- ТРДНС-32000/110
- ТНЦ-63000/110

10. Выберите трансформатор собственных нужд для генератора ТВВ-60, выдающего энергию на напряжение 20кВ

- ТДНС-10000/110
- ТДНС-10000/10
- ТДНС-10000/20
- ТДНС-10000/35

11. Выберите трансформатор связи для генератора ТВВ-60, выдающего энергию на напряжение 20кВ

- ТНЦ-63000/110
- ТНЦ-63000/220
- ТНЦ-63000/35
- Возможен любой из вышеперечисленных

В 5-ом семестре в целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Электромеханика» выполняется расчетно-графическая работа на тему «Расчет трансформатора по паспортным данным».

Варианты заданий и рекомендации по выполнению расчетно-графической работы представлены в методических рекомендациях УМКД.

Критерии оценки решения расчетно-графической работы

Оценка	Критерии оценивания
25 баллов	Работа выполнена полностью, в соответствии с требованиями методических указаний. Указаны точные определения и названия. На вопросы по работе студент отвечает уверенно и четко.
20 балла	Работа выполнена полностью, но присутствуют неточности, орфографические ошибки, стилистические ошибки. Есть неточность в расчетах и приведенных определениях и расшифровках оборудования. На вопросы по работе студент отвечает уверенно, но допускает ошибки.
10 балла	Выполнена часть работы, отсутствует чертеж Студент может пояснить суть выполненных разделов
0 баллов	Работа выполнена неверно или отсутствует На вопросы по работе студент ответить не может

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Критерий оценки	Количество баллов
Посещение занятий	5
1 рейтинг-контроль	до 10
2 рейтинг-контроль	до 10
3 рейтинг-контроль	до 10
РГР	до 25
Дополнительные задания	до 10

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Электромеханика» на экзамене 5 сесместр

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса Студент пишет ответы на вопросы на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом билета.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

Перечень вопросов для промежуточной аттестации 5 семестр – экзамен

1.Классификация электрических машин.
2.Классификация контактов. Неавтоматическая пускорегулирующая аппаратура.

3.Автоматическая пускорегулирующая аппаратура.
4.Устройство, принцип действия и назначение трансформаторов.
5.Классификация трансформаторов по виду используемого сердечника и конструкции сердечника.
6.Основные типы трансформаторов.
7.Классификация трансформаторов по способу их охлаждения.
8.Параллельная работа трансформаторов.
9.Классификация трехфазных трансформаторов.
10.Обозначения обмоток трехфазных трансформаторов и схемы их соединения.
11.Назначение и принцип действия автотрансформатора. Его достоинства и недостатки.
12.Назначение и принцип действия многообмоточных и измерительных трансформаторов.
13.Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойст-вами.
14.Общие вопросы вращающихся машин переменного тока.
15.Конструкция асинхронных машин.
16.Общие сведения об обмотках статоров асинхронных машин.
17.Принцип действия трехфазных асинхронных машин.
18.Устройство асинхронных электродвигателей
19.Способы регулирования частоты вращения в трехфазных асинхронных двигателях.
20.Понятие вращающегося магнитного поля.
21.Вращающиеся трансформаторы. Назначение, принцип действия.
22.Однофазные асинхронные двигатели.
23.Двухфазные асинхронные конденсаторные двигатели
24.Вращающий момент асинхронного двигателя.
25.Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
26.Рассказать, в чем сходство, а в чем различия схем замещения трансформатора и асинхр.маш.
27.Назначение и принцип действия сельсинов.
28.Индикаторный и трансформаторный режим работы сельсинов.
29.Схема пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.
30.Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
31.Схема динамического торможения асинхронного двигателя.
32.Схема реверса асинхронного двигателя.
33.Уравнение напряжений для обмотки статора асинхронного двигателя и понятие приведенной обмотки ротора.
34.Схема замещения асинхронного двигателя.
35.Рабочие и механические характеристи асинхронного двигателя.
36.Схема переключения асинхронного двигателя с «треугольника» на «звезду».
37.Схема включения трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.
38.Режим холостого хода трансформатора. Векторная диаграмма.
39.Режим короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма при к.з..
40.Расчет маломощного трансформатора.
41.Схема замещения трансформатора при коротком замыкании.
42.Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке.
43.Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-емкостной нагрузке.
44 Схема включения асинхронного двигателя с помощью магнитного пускателя.
45.Понятие и физический смысл «скольжения» в асинхронной машине.
46.Схема торможения асинхронного двигателя противовключением.
47.Линейные двигатели. Назначение и принцип действия.
48. Понятие «полюсного деления», «частичного шага», «результирующего шага» обмотки.
49.Петлевые и волновые обмотки

50.Зависимость M(S) и понятие «критическое скольжение».

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Электроэнергетика» в течение 5-го семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	***Пороговый уровень***
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические	Компетенции не сформированы

		навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если по каждой компетенции достигнут хотя бы пороговый уровень;
- «не зачтено» если компетенции не сформированы.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Электромеханика»

6 семестр

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Характеристика холостого хода синхронного генератора.
2. Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе
3. Синхронно-реактивные двигатели.

Вариант 1-2

1. Характеристика короткого замыкания синхронного генератора
2. Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.
3. Синхронные двигатели малой мощности с постоянными магнитами

Вариант 1-3

1. Внешние характеристики синхронного генератора.
2. Асинхронный пуск синхронного двигателя
3. Самосинхронизация при параллельной работе СМ

Вариант 1-4

1. Регулировочные характеристики синхронного генератора.
2. Энергетическая диаграмма синхронного генератора.
3. Рабочие характеристики синхронного двигателя

Вариант 1-5

1. Нагрузочная характеристика синхронного генератора.
2. Энергетическая диаграмма синхронного двигателя.
3. Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе

Вариант 1-6

1. Устройство и принцип действия синхронных машин.
2 Точная синхронизация при параллельной работе СМ
3. U-образные характеристики синхронного генератора.

Вариант 1-7

1. Внешние характеристики синхронного генератора.
2. Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.
3. Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе

Вариант 1-8

1. Характеристика холостого хода синхронного генератора.
2. Энергетическая диаграмма синхронного генератора
3. U-образные характеристики синхронного генератора.

Тесты к рейтинг-контролю №1

1. Какой род тока является самым распространенным для передачи через ЛЭП?

А) Постоянный

Б) Переменный трехфазный

В) Переменный шестифазный

Г) Все вышеперечисленные в равной степени распространены

2. На анкерных опорах провода закреплены на:

А) Натяжных гирляндах-изоляторах

Б) Поддерживающих гирляндах-изоляторах

В) Опорных гирляндах

Г) Изолированной арматуре

3. Расширенные и полые провода используют на воздушных линиях 220кВ и выше с целью:

А) Снизить массу проводов

Б) Снизить затраты за счет дешевизны подобных проводов

В) Для борьбы с токами рассеяния

Г) Снизить последствия коронного разряда

4. Распространенный в России сталеалюмиеневый провод состоит из:

А) Стального сердечника и наложенной на него алюминиевой проволоки

Б) Алюминиевого сердечника и наложенной на него стального проволоки

В) Сердечника из сплава стали и алюминия и наложенной на него медной проволоки

Г) Сердечника из сплава стали и алюминия

5. При напряжении до 110 кВ грозозащитные тросы используются:

А) На подходах к подстанциям

Б) На подходах к подстанциям и на трансформаторах.

В) На подходах к подстанциям, на трансформаторах и пересечениях с Ж/Д путями.

Г) На подходах к подстанциям, на трансформаторах, пересечениях с Ж/Д путями и на анкерных опорах.

6. Каким образом подвешивают трос для линий сверхвысокого напряжения?

А) Без изоляторов и заземления, на каждой промежуточной опоре.

Б) Трос крепится на изоляторах, шунтированных искровыми промежутками на всех опорах.

В) Трос полностью изолирован по всей длине линии и изоляторы шунтируются искровыми промежутками.

7. Угловые опоры используются при повороте:

А) 10^{o} и более

Б) 20^{o} и более

В) 25^{o} и более

Г) 30^{o} и более

8. Металлические опоры используются при ЛЭП напряжением:

А) до 110кВ.

Б) до 220кВ.

В) до 550кВ.

Г) при всех напряжениях.

9. Изоляторы воздушных линий обычно выполняются из: 1) каучука; 2) закаленного стекла; 3) фарфора; 4) ПВХ;

Верны следующие пункты:

А) 1 и 2

Б) 1 и 3

В) 2 и 3

Г) 3 и 4

10. Преимуществом самонесущего изолированного провода НЕ является:

А) Низкая вероятность КЗ

Б) Стойкость к атмосферным воздействиям

В) Низкое индуктивное сопротивление

Г) Низкая цена

Вопросы к рейтинг-контролю №2

Вариант 2-1

1. Синхронно-реактивные двигатели.
2 Асинхронный пуск синхронного двигателя
3 Характеристики ГПТ с независимым возбуждением

Вариант 2-2
1 Синхронные двигатели малой мощности с постоянными магнитами
2 Регулировочные характеристики синхронного генератора.
3.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением

Вариант 2-3
1 Самосинхронизация при параллельной работе СМ
2 Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.
3. Конструкция МПТ

Вариант 2-4
1 Рабочие характеристики синхронного двигателя
2 Нагрузочная характеристика синхронного генератора.
3 Характеристики ГПТ с независимым возбуждением

Вариант 2-5
1 Энергетическая диаграмма синхронного двигателя.
2 Внешние характеристики синхронного генератора.
3 Устройство и принцип действия МПТ

Вариант 2-6
1 Точная синхронизация при параллельной работе СМ
2 Асинхронный пуск синхронного двигателя
3.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением

Вариант 2-7
1 U-образные характеристики синхронного генератора.
2 Две разновидности роторов в СМ и их характеристика.
3. Конструкция МПТ

Вариант 2-8
1 Перевод нагрузки с одного генератора на другой при их параллельной работе СМ
2 Регулировочные характеристики синхронного генератора.
3 Устройство и принцип действия МПТ

Тесты к рейтинг-контролю №2

1. Наличие какого из следующих составных элементов силового кабеля не обязательно:

А) Защитная оболочка

Б) Герметичная оболочка

В) Изоляция

Г) Токоведущая жила

2. Какое максимальное количество кабелей можно положить в одну траншею?

А) 4

Б) 6

В) 8

Г) 10

3. Линию, имеющую более 20 кабелей, можно прокладывать только в:

А) Траншеях

Б) Каналах

В) Туннелях

Г) Изолированных подземных трубах

4. Какой из перечисленных видов изоляции является лучшим для силовых кабелей высокого напряжения:

А) Изоляция из шитого полиэтилена

Б) Пропитанная бумажная изоляция

В) ПВХ-изоляция

Г) Изоляционные лаки

5. Какая из нижеследующих характеристик исполнения кабелей относится к безгалогенным:

А) Кабели, не распространяющие горения, по нормам для одиночного образца

Б) Кабели, не распространяющие горения, в пучках

В) Кабели, не распространяющие горения, в пучках, с пониженным газовыделением

Г) Кабели, не распространяющие горения, в пучках, не выделяющие коррозионных газов

6. В линиях постоянного тока цветовая дифференциация шин:

А) желтый, зеленый, красный

Б) красный, синий, голубой

В) красный, зеленый, синий

Г) синий, зеленый, желтый

7. Устройства продольной компенсации (УПК) нужны для:

А) задания нужного частотного режима тока после трансформации

Б) повышения пропускной способности линии

В) изменения температуры линии

Г) изменения индуктивного сопротивления

8. При передаче больших мощностей на большие расстояния необходим устанавливать промежуточные подстанции каждые:

А) 60-100 км

Б) 100-200 км

В) 200-400 км

Г) 400-600 км

9. Что из нижеприведенного НЕ является преимуществом ЛЭП постоянного тока:

А) Предел передаваемой мощности не зависит от длины линии

Б) Снимается понятия предела по систематической устойчивости

В) Связанные линиями постоянного тока энергосистемы могут работать с различными частотами

Г) Экономически выгодная передача на малые расстояния по сравнению с линиями переменного тока

Вопросы к рейтинг-контролю №3

Вариант 3-1
1.Характеристики ГПТ с независимым возбуждением
2.Четыре основных типа охлаждения ЭМ и их краткая характеристика
3. Рабочие характеристики для ДПТ с параллельным возбуждением

Вариант 3-2
1.Характеристики ГПТ с параллельным возбуждением
2.Основные изолирующие материалы ЭМ и разделение их на классы по нагревостойкости
3. Сравнительные характеристики M= f(I) и n = f(I) для ДПТ с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением

Вариант 3-3
1.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением
2. Перечислите и поясните на схеме способы регулирования частоты вращения ДПТ
3. Рабочие характеристики для ДПТ с последовательным возбуждением

Вариант 3-4
1.Нагревание ЭМ при повторно-кратковременном режиме работы
2.Уравнение мощностей и моментов для ДПТ
3. Устройство и принцип действия МПТ

Вариант 3-5
1.Нагревание ЭМ при длительном режиме работы
2. Основное уравнение ДПТ
3. Конструкция МПТ

Вариант 3-6
1.Нагревание ЭМ при кратковременном режиме работы
2. Энергетическая диаграмма ДПТ
3.Характеристики ГПТ с параллельным возбуждением

Вариант 3-7
1. Перечислите и поясните на схеме способы регулирования частоты вращения ДПТ
2. Сравнительные характеристики M= f(I) и n = f(I) для ДПТ с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением
1.Характеристики ГПТ с независимым возбуждением

Вариант 3-8
1. Рабочие характеристики для ДПТ с параллельным возбуждением
2.Характеристики ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением
3.Нагревание ЭМ при кратковременном режиме работы

Вариант 3-9
1.Характеристики ГПТ с независимым возбуждением
2.Четыре основных типа охлаждения ЭМ и их краткая характеристика
3. Рабочие характеристики для ДПТ с параллельным возбуждением

В 6-ом семестре в целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Электромеханика» выполняется курсовой проект на тему «Расчет и проектирование синхронной машины».

Варианты заданий и рекомендации по выполнению курсового проекта представлены в методических рекомендациях УМКД.

Критерии оценки решения курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания
25 баллов	Работа выполнена полностью, в соответствии с требованиями методических указаний. Указаны точные определения и названия. На вопросы по работе студент отвечает уверенно и четко.
20 балла	Работа выполнена полностью, но присутствуют неточности, орфографические ошибки, стилистические ошибки. Есть неточность в расчетах и приведенных определениях и расшифровках оборудования. На вопросы по работе студент отвечает уверенно, но допускает ошибки.
10 балла	Выполнена часть работы, отсутствует чертеж Студент может пояснить суть выполненных разделов
0 баллов	Работа выполнена неверно или отсутствует На вопросы по работе студент ответить не может

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Критерий оценки	Количество баллов
Посещение занятий	5
1 рейтинг-контроль	10
2 рейтинг-контроль	10
3 рейтинг-контроль	10
Курсовая работа	25
Дополнительные вопросы	5

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Электромеханика» на экзамене 6 семестр

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса и задачу. Студент пишет ответы на вопросы и задания экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент показывает твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 -19 баллов	«Удовлетвори тельно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетво рительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки,

		неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

Перечень вопросов для промежуточной аттестации 6 семестр – экзамен

1.Классификация электрических контактов.
2. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока (ДПТ).
3.Классификация электрических машин.
4.Уравнение мощностей и моментов.
5.Неавтоматическая пуско-регулирующая аппаратура(ПРА) (рубильник, пакетный выключатель, предохранитель).
6.Регулирование частоты вращения ДПТ.
7Автоматическая ПРА (электромагнитное реле, магнитный пускатель, автоматический выключатель).
8.Основное уравнение ДПТ.
9.Устройство и принцип действия синхронной машины (СМ).
10.Нагрев и охлаждение электрических машин
11.Две разновидности роторов в СМ.
12.Условия рассеяния тепла.
13Характер взаимодействия полей статора и ротора в синхронных машинах.
14.Энергетическая диаграмма ДПТ.
15.Энергетические диаграммы синхронного генератора (СГ) и синхронного двигателя (СД).
16.Номинальные режимы работы электрических машин (продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный).
17.Векторная диаграмма и уравнение электрического состояния статорной обмотки СД.
18.Номинальные режимы работы электрических машин(S4, S5, S6, S7, S8).
19.Векторная диаграмма и уравнение электрического состояния статорной обмотки СГ.
20Нагревание при повторно-кратковременном режиме работы электрических машин.
21.Понятие о реакции якоря СМ.
22.Характеристики ГПТ с последовательным и со смешанным возбуждением.
23.Угловая характеристика синхронной машины.
24.Устройство и принцип действия машины постоянного тока (МПТ).
25.Активная, индуктивная и емкостная нагрузка синхронного генератора.
26.ГПТ с параллельным возбуждением.
27.Формула электромагнитного момента СМ.
28.Регулировочная характеристика ГПТ с независимым возбуждением.
29.Саморегулирование электромагнитного момента СД при изменении нагрузки на валу.
30.Внешняя характеристика ГПТ с независимым возбуждением.
31.Регулирование активной мощности СГ изменением момента первичного двигателя.
32.Основные изолирующие материалы, применяемые в электрических машинах.
33.Устройство и принцип действия СД.
34.Охлаждение и вентиляция электрических машин.
35.Рабочие характеристики синхронного двигателя.
36.Нагрузочная характеристика ГПТ с независимым возбуждением.
37.Синхронные двигатели малой мощности.
38.Характеристика холостого хода ГПТ с независимым возбуждением.
39.Устройство и принцип действия шаговых электродвигателей.

40.Характеристики генераторов постоянного тока.
41.Устройство и принцип действия МПТ.
42. Реакция якоря СГ.
43Конструкция машин постоянного тока.
44.Асинхронный пуск синхронного двигателя
45.Классификация МПТ по способу возбуждения.
46.Угловая характеристика СМ.
47.Схема замещения цепи якоря ГПТ и уравнение баланса мощностей.
48.Рабочие характеристики СД.
49.Схема замещения цепи якоря ДПТ и уравнение баланса мощностей
50.Характер взаимодействия полей статора и ротора СМ.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Электромеханика» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном	***Пороговый уровень***

		сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

Разработчик _____ Ю.П. Максимов