



## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине (Знать(З); Уметь(У); Владеть (В))
<b>ОПК-3:</b> способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
:	
<b>ПК-2:</b> способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	
:	
<b>ПК-4:</b> способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	
:	

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
<b>Раздел 1. 4 семестр</b>			
Роль электрических машин в современной технике. Общие вопросы электромагнитного преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле в электрических машинах и условия его. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		

Обмотки машин переменного тока. ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. Высшие гармоники МДС и поля. Составляющие магнитного поля и индуктивные сопротивления обмоток. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Трансформаторы. Принцип работы и конструкции трансформаторов. Параметры и приведение обмоток. Схема замещения, основные уравнения, векторная диаграмма. Опыты и характеристики холостого хода и короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания. Изменение вторичного напряжения при нагрузке. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа. Регулирование напряжения трансформаторов. Несимметричная нагрузка. Автотрансформатор. Многообмоточный трансформатор. Специальные трансформаторы. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Асинхронные машины. Конструкции и принцип действия. Параметры и их приведение. Основные уравнения, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронных двигателей. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронной машины. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Асинхронные машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели: силовые и исполнительные. Конденсаторный асинхронный двигатель. Характеристики и области применения. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Расчет основных электрических величин трансформатора. /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Выбор главных размеров, расчет обмотки и зубцовой зоны сердечника статора асинхронного двигателя /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Расчет основных размеров трансформатора /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Расчет потерь и тока холостого хода трансформатора /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Расчет рабочих и пусковых характеристик асинхронного двигателя /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Роль электрических машин в современной технике. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле в электрических машинах и условия его создания. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Обмотки машин переменного тока. ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. Высшие гармоники МДС и поля. Составляющие магнитного поля и индуктивные сопротивления обмоток. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Трансформаторы. Принцип работы и конструкции трансформаторов. Параметры и приведение обмоток. Схема замещения, основные уравнения, векторная диаграмма. Опыты и характеристики холостого хода и короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания. Изменение вторичного напряжения при нагрузке. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа. Регулирование напряжения трансформаторов. Несимметричная нагрузка. Автотрансформатор. Многообмоточный трансформатор. Специальные трансформаторы. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		

Асинхронные машины. Конструкции и принцип действия. Параметры и их приведение. Основные уравнения, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронных двигателей. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронной машины. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Асинхронные машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели: силовые и исполнительные. Конденсаторный асинхронный двигатель. Характеристики и области применения. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
/зачет/ /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
<b>Раздел 2. 5 семестр</b>			
Синхронные машины. Конструкции, принцип действия генераторов и двигателей. Характеристика холостого хода синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе и ее зависимость от характера нагрузки. Параметры синхронной машины в установившемся режиме. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Синхронные машины. Уравнения и векторные диаграммы генераторов. Электромагнитный момент и угловая характеристика. Параллельная работа синхронной машины с сетью. U-образные характеристики. Синхронные двигатели: способы пуска, характеристики, области применения. Специальные синхронные машины. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Машины постоянного тока. Принцип действия и конструкция двигателя и генератора. ЭДС в обмотке якоря. Характеристика холостого хода генератора. Реакция якоря. Схемы и способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнения и характеристики генераторов при различных способах возбуждения. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Машины постоянного тока. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока. Уравнения и характеристики двигателей при различных способах возбуждения. Пуск в ход, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Специальные машины постоянного тока. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин. /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Определение параметров трехфазных синхронных двигателей. /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Определение параметров машин постоянного тока по паспортным данным. /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Расчёт потерь и построение графика КПД машины постоянного тока. /Пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Синхронные машины. Конструкции, принцип действия генераторов и двигателей. Характеристика холостого хода синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе и ее зависимость от характера нагрузки. Параметры синхронной машины в установившемся режиме. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Синхронные машины. Уравнения и векторные диаграммы генераторов. Электромагнитный момент и угловая характеристика. Параллельная работа синхронной машины с сетью. U-образные характеристики. Синхронные двигатели: способы пуска, характеристики, области применения. Специальные синхронные машины. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		

Машины постоянного тока. Принцип действия и конструкция двигателя и генератора. ЭДС в обмотке якоря. Характеристика холостого хода генератора. Реакция якоря. Схемы и способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнения и характеристики генераторов при различных способах возбуждения. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Машины постоянного тока. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока. Уравнения и характеристики двигателей при различных способах возбуждения. Пуск в ход, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Специальные машины постоянного тока. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин. /Ср/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Курсовое проектирование /Курс пр/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		
Зачёт/ /Лек/	ПК-2 ПК-4 ОПК-3		

## 2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

контрольные вопросы для проведения текущего контроля. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Отчет о практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Отчет по лабораторным работам. Курсовой проект. Тесты	5, 6	Зачет
--	------	-------

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

1. Классификация электрических машин
2. Электромеханическое преобразование энергии.
3. Конструкция и принцип действия однофазного трансформатора.
4. Холостой ход трансформатора.
5. Работа трансформатора под нагрузкой.
6. Параллельная работа трансформаторов.
7. Аварийное короткое замыкание и опыт короткого замыкания однофазного трансформатора.
8. Трехфазные трансформаторы.
9. Трансформаторы измерительные
10. Сварочные трансформаторы
11. Автотрансформаторы.
12. Физические процессы в асинхронной машине при неподвижном роторе
13. Электромагнитный момент асинхронной машины
14. ЭДС, индуцируемые в обмотках машин переменного тока
15. Принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором
16. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором
17. Рабочие характеристики трехфазного АД.
18. Пуск однофазного АД и его характеристики
19. Конструкция и принцип действия однофазного АД
20. Нагрев и охлаждение электродвигателей
21. Работа асинхронной машины с вращающимся ротором
22. Конструкция асинхронной машины с короткозамкнутым и фазным ротором
23. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя
24. Динамическое торможение АД
25. Потери и КПД в асинхронной машине

26. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока
27. Тормозные режимы работы электродвигателя постоянного тока
28. Способы пуска двигателя постоянного тока
29. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
30. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
31. Потери мощности и КПД машин постоянного тока
32. Конструкция и принцип действия синхронной машины
33. Основные характеристики синхронного генератора
34. Устройство и принцип действия синхронного двигателя
35. реакция якоря в синхронном генераторе
36. Электромагнитный момент синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей
37. Угловая и механические характеристики синхронного двигателя.
38. преимущества и недостатки синхронного двигателя по сравнению с асинхронным
39. Способы пуска в ход синхронного двигателя
40. Сущность асинхронного пуска синхронного двигателя
41. Конструктивное различие турбо- и гидрогенераторов. Причины различия.
42. Двигатели постоянного тока независимого, параллельного возбуждения.
43. Уравнения электрического состояния машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах
44. Причины искрения и способы улучшения коммутации машины постоянного тока
45. Устройство, принцип действия и применение машин постоянного тока
46. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения
47. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения
48. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
49. Основные характеристики генератора постоянного тока
50. Механическая и скоростная характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

## **3.2 Задания для промежуточной аттестации**

### **3.2.1. Контрольные вопросы к экзамену(зачету)**

#### **3.2.2. Типовые экзаменационные задачи**

Программой предусмотрен курсовой проект. Методические указания по курсовому проекту имеются в S:/Кафедра ЭиА/  
Электрические машины