

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>

Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Давиденко Ирина Васильевна	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра электротехники
2	Денисенко Виктор Иванович	доктор технических наук, профессор	Профессор	Кафедра электротехники
3	Мойсейченков Александр Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электротехники
4	Новиков Николай Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники
5	Пластун Анатолий Трофимович	доктор технических наук, профессор	Профессор	Кафедра электротехники
6	Шутько Виктор Федорович	кандидат техн. наук, доцент	доцент	электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы – компетенций

Таблица 1.

№ п/п	Перечень государственных аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах	Форма итоговой промежуточной аттестации по ГИА
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1	Экзамен
2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	8	

## 2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для государственных аттестационных испытаний применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания учебных достижений студентов по образовательной программе на соответствие указанным в табл.2 результатам освоения образовательной программы – компетенциям.

Таблица 2

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

2.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении государственных аттестационных испытаний) используется универсальная шкала.

Таблица 3

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

**3.1. Перечень вопросов для подготовки к сдаче государственного экзамена**

1. Основные элементы конструкции электромеханических преобразователей, трансформаторов, электрических аппаратов и технология их изготовления. Безотходная и малоотходная технология в электромашиностроении.
2. Два подхода к описанию электромагнитных процессов в электрических машинах: с позиций теории поля и теории электрических цепей. Сравнительное сопоставление физического моделирования, аналитических и численных методов решения уравнений.
3. Обобщенная электрическая машина – математическая модель электрических машин всех типов. Допущения при записи уравнений обобщенной машины. Дифференциальные уравнения в различных системах координат.
4. Уравнения Парка–Горева синхронной машины. Физический смысл параметров обобщенной машины – коэффициентов в дифференциальных уравнениях.
5. Электромагнитный момент обобщенной электрической машины, уравнение движения ротора. Статические и динамические механические характеристики электродвигателей. Способы измерения момента.
6. Временные и пространственные гармоники в электрических машинах, параметры высших гармоник. Методы расчета гармоник магнитодвижущей силы (МДС) и магнитной индукции в воздушном зазоре с учетом формы зубцовой зоны сердечников и нелинейных свойств магнитной цепи.
7. Многообмоточные электрические машины. Математические модели асинхронных двигателей с двойной беличьей клеткой и синхронных машин с демпферными обмотками. Учет влияния вихревых токов, гистерезиса и потерь в стали.
8. Математическое моделирование электрических машин с изменяющимися параметрами. Учет вытеснения тока в проводниках, насыщения и изменения момента инерции.
9. Электрическая машина как элемент электромеханической системы. Математические модели электрических машин с учетом внешних элементов, включенных в цепи статора и ротора.
10. Область электромагнитного поля электрической машины и его математическое описание. Разделение области поля на вращающуюся и неподвижную части. Граничные и начальные условия.
11. Электромагнитная сила, действующая в области паза с током в магнитном поле (распределение силы между проводом и стенками паза). Зависимость силы от величины поля, полученная из энергетических соображений. Аналитические выражения электромагнитных сил и моментов.
12. Методы и результаты исследования магнитного поля в зубчатом воздушном зазоре. Поле в области пазов с током и без тока при односторонней и двусторонней зубчатости. Подход к вычислению удельной проводимости зазора. Коэффициент воздушного зазора.
13. Гармонический анализ удельной магнитной проводимости воздушного зазора, МДС и магнитной индукции в воздушном зазоре машин переменного тока.

14. Магнитное поле в области торцевых частей электрической машины. Расчетная длина машины. Поле лобовых частей. Электромагнитные силы, действующие на лобовые части.
15. Магнитные поля и параметры синхронных машин при симметричной и несимметричной нагрузках, переходные и сверхпереходные параметры.
16. Влияние вихревых токов в проводниках, лежащих в пазу, на их активное и индуктивное сопротивление. Меры по уменьшению добавочных потерь в обмотках (транспозиция проводников, скрутка в лобовых частях).
17. Физические процессы нагревания и охлаждения электрических машин и трансформаторов. Уравнения теплообмена и тепловые параметры. Методы расчета переходных и установившихся температур. Эквивалентные тепловые схемы замещения электрических машин.
18. Электроизоляционные материалы и классы их нагревостойкости. Зависимость срока службы изоляции от температуры и режимов работы электрических машин.
19. Системы косвенного и непосредственного охлаждения электрических машин и трансформаторов. Расчет системы охлаждения. Способы интенсификации охлаждения. Тепловые испытания электрических машин.
20. Предложите возможные способы интенсификации охлаждения закрытых электрических машин и дайте их сравнительную оценку.
21. Использование ЭВМ для исследования и проектирования электрических машин и трансформаторов.
22. Математические модели электрических машин и трансформаторов, работающих в статических и динамических режимах.
23. Постановка задач оптимизации и методы их решения. Критерии оптимальности и лимитеры. Возможности машинного расчета и конструирования электрических машин и трансформаторов. Системы автоматизированного проектирования (САПР).
24. Трансформаторы как электромагнитные преобразователи энергии. Физические процессы в трансформаторе. Магнитные системы и обмотки трансформаторов, группы соединения обмоток. Основные уравнения и схема замещения трансформатора.
25. Параметры трансформаторов, методы их определения. Параллельная работа трансформаторов. Несимметричные режимы работы трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Классификация трансформаторов, их специальные типы.
26. Особенности конструкции и области применения вентильных индукторных двигателей. Функциональная схема. Основные параметры и характеристики в рабочих режимах. Основные проблемы разработки и проектирования вентильных индукторных двигателей и их возможные решения.
27. Назначение систем возбуждения синхронных машин (СМ). Классификация. Требования к системам возбуждения синхронных машин различного назначения. Законы регулирования.

28. Машинные системы возбуждения СМ, построенные на основе машины постоянного тока. Конструктивное исполнение. Структуры. Преимущества, недостатки.

29. Статические системы возбуждения СМ. Системы возбуждения фазового компаундирования. Вольтодобавочный трансформатор. Векторные диаграммы. Регулировочные характеристики. Недостатки. Область применения.

30. Тиристорные системы возбуждения СМ. Принципиальная электрическая схема и принцип работы системы возбуждения СМ с возбудительным трансформатором. Принципы действия. Расчетная мощность возбудительного трансформатора. Преимущества, недостатки. Область применения.

31. Бесщеточные системы возбуждения СМ. Конструктивные типы возбудителей. Принципы действия. Особенности работы. Преимущества, недостатки. Область применения.

32. Композиционные возбудительные устройства. Конструктивные типы возбудителей. Типы структур системы возбуждения. Параллельная структура. Смешанная структура. Преимущества, недостатки. Области применения.

33. Частотно-регулируемый асинхронный двигатель. Скалярное управление. Векторное управление. Прямое управление моментом. Особенности проектирования частотно-регулируемых асинхронных двигателей.

### **3.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Автоматизация проектирования электрической машины (по вариантам).
2. Автоматизация проектирования трансформатора (по вариантам).
3. Автоматизация обработки результатов измерений параметров эксплуатационных режимов работы синхронного генератора (по вариантам).
4. Исследование характеристик синхронного двигателя (по вариантам).
5. Исследование характеристик трансформатора (по вариантам).
6. Математическое моделирование режимов работы электрической машины (по вариантам).
7. Математическое моделирование режимов работы трансформатора (по вариантам).
8. Экспериментальное исследование электрической машины (по вариантам).
9. Экспериментальное исследование трансформатора (по вариантам).