

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электромеханики



Профессор
Методик по учебной работе
Н.Л. Зарипов
2015 г.

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электромеханика

Уровень подготовки
бакалавриат

Квалификация
бакалавр

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и профилю Электромеханика

доцент, к.т.н. _____

Ю.В. Рахманова

доцент, к.т.н. _____

Д.Ю. Пашали

Программа одобрена на заседании кафедры «Электромеханика»

"28" 09 2015г., протокол № 19

Заведующий кафедрой _____

Ф.Р.Исмагилов

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 13.00.00 Электро- и теплотехника

"28" 09 2015г., протокол № 19

Председатель НМС _____

Ф.Р.Исмагилов

Представитель работодателя
Технический директор АО «УАПО»

И.В.Зарембо
(подпись) (расшифровка подписи)
МП



Начальник ООПБС _____

А.Н.Шерышева

1. Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программе бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу бакалавриата (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП) по соответствующему направлению подготовки, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с образовательным стандартом 9 з.е/324 часа.

1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

общефессиональными компетенциями:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);

производственно-технологическая деятельность:

- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);

Требования к результатам обучения (знания, умения, владения) представлены в рабочих программах по дисциплинам (модулям) и программах практик, НИР и программе государственной итоговой аттестации.

2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-2	Электрический привод
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-5	Электрические и электронные аппараты Расчет и проектирование электрических машин Надежность электромеханических систем.

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Дисциплина - Электрически привод

Темы

1. Основы механики электропривода
2. Механические характеристики и режимы работы электродвигателей в основных схемах включения
3. Механические переходные процессы в электроприводах
4. Принципы релейно-контакторных схем управления электроприводами
5. Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока независимого возбуждения
6. Регулируемые электроприводы с асинхронным двигателем
7. Переходные процессы в разомкнутых системах электропривода
8. Основы проектирования электропривода
9. Замкнутые системы автоматического управления электропривода постоянного тока
10. Микропроцессорное управление электроприводами

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Дисциплина - Электрические и электронные аппараты

Темы

1. Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах
2. Электромеханические аппараты автоматики
3. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения
4. Аппараты высокого напряжения
5. Применение и выбор электрических аппаратов управления и защиты

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Дисциплина - Расчет и проектирование электрических машин

Темы

1. Общие вопросы теории электрических машин
2. Особенности проектирования электрических машин
3. Особенности конструкций электрических машин.

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Дисциплина - Надежность электромеханических систем

Темы

1. Основы теории надежности электромеханических систем.
2. Надежность электрических машин постоянного и переменного тока.
3. Надежность статических источников электрической энергии.
4. Надежность преобразователей электрической энергии.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

В целях проведения все охватывающей проверки уровня освоения компетенций в экзаменационный билет включаются дисциплины, которые формируют соответствующие компетенции. В итоге по каждому билету студент должен дать 4 письменных ответа на 4 теоретических вопроса и 4 практических задания по данным компетенциям.

При выставлении оценок по каждой компетенции (дисциплине) необходимо руководствоваться следующими критериями:

По теоретическому вопросу оценка *«отлично»* выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематизированное и глубокие теоретические знания учебного материала; оценка *«хорошо»* выставляется студенту, показавшему полные знания теоретического материала, не допустившему существенных неточностей в ответе; оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, показавшему знание основного материала, но не усвоившему его деталей, допустившему неточность, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала по компетенции (дисциплине); оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, не знающему значительной части материала, допустившему существенные ошибки и нелогично изложившему свой ответ.

По практическому заданию

Оценка *«отлично»* выставляется студенту при следующих условиях:

- четко определившему проблему практической ситуации, причинно-следственные связи, правильно сформулировавшему цели и задачи;
- показавшему высокий уровень навыков аналитической деятельности и умение использовать теоретические знания в решении конкретной практической ситуации;
- проявившему высокую степень самостоятельности и оригинальности в представлении альтернативных вариантов решения;
- предложившему аргументированные, четко структурированные и логичные выводы и решения.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«отлично»* ставится при выполнении базового уровня решения ситуации и дополнительного задания к кейсу.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту при следующих условиях:

- не достаточно четко определившему проблему или причинно-следственные связи в практическом задании;
- показавшему навыки аналитической деятельности, но допустившему неточности в умении использовать теоретические знания в решении конкретной практической ситуации;
- проявившему попытки проанализировать альтернативные варианты решения, но с некоторыми ошибками и упущениями;
- выводы недостаточно аргументированы, но достаточно четко структурированы и логически обоснованы без нарушения общего смысла.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«хорошо»* ставится при выполнении базового уровня решения кейса.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту при следующих условиях:

- слабо определившему причинно-следственных связи практической ситуации и плохо сформулировавшему цели и задачи кейса;
- проявившему низкий уровень аналитических способностей и допустившему серьезные ошибки при использовании теоретических знаний в решении конкретной практической ситуации;
- показавшему недостаточность или отсутствие собственной точки зрения и оригинальности в анализе альтернативных вариантов решения практического задания;
- выводы плохо структурированы, не основаны на четких аргументах, нарушена заданная логика, ответы не снабжены комментариями.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка **«удовлетворительно»** ставится при выполнении практического задания на базовом уровне, но при этом проведен недостаточно глубокий анализ ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях и выполнившему практическое задание на пороговом уровне (полное отсутствие попыток анализа альтернативных вариантов решения, аргументация отсутствует, ответы не структурированы или не получены, отсутствует логика изложения) что свидетельствует о несформированности требуемого уровня освоения компетенции.

Методические указания по выставлению итоговой оценки сводятся к следующему:

1. Сначала выставляется общая оценка по результатам освоения конкретной компетенции (дисциплины) в соответствии со следующими правилами:

- а) если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется оценка **«отлично»**;
- б) если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется оценка **«хорошо»**;
- в) если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется оценка **«удовлетворительно»**;
- г) если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется оценка **«неудовлетворительно»**;
- д) если среди трех оценок есть хотя бы одна оценка **«неудовлетворительно»**, то общая оценка **«отлично»** и **«хорошо»** не выставляется.

2. Общая оценка по конкретной компетенции (дисциплине) выставляется на основе оценки, полученной по ответу на теоретические вопросы и оценки по практическому заданию в соответствии со следующими правилами:

- а) если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется общая оценка **«отлично»**;
- б) если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется общая оценка **«хорошо»**;
- в) если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка **«удовлетворительно»**;
- г) если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется общая оценка **«неудовлетворительно»**;
- д) если среди трех оценок есть хотя бы одна оценка **«неудовлетворительно»**, то общая оценка **«отлично»** и **«хорошо»** не выставляется.

3. Итоговая оценка государственного экзамена по оцениваемым компетенциям (дисциплинам) выставляется на основе общих оценок по каждой компетенции в соответствии со следующими правилами:

- а) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка **«отлично»**;
- б) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка **«хорошо»**;
- в) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется итоговая оценка **«удовлетворительно»**;

г) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка «*неудовлетворительно*»;

д) если среди общих оценок есть хотя бы одна оценка «*неудовлетворительно*», то итоговая оценка «*отлично*» и «*хорошо*» не выставляется.

На государственном экзамене следует создать обстановку объективности и высокой требовательности в сочетании с доброжелательным, внимательным отношением членов комиссии к экзаменуемым студентам.

2.3 Порядок проведения экзамена

Учебным планом подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника государственный междисциплинарный экзамен предусмотрен в 8 семестре в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса.

Сдача итогового государственного экзамена проводится в письменной форме на открытом заседании экзаменационной комиссии по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, назначенной ректором университета. В состав комиссии входят ведущие преподаватели специальных дисциплин.

На выполнение экзаменационного задания отводится 4 академических часа.

2.3.1 В качестве результатов по государственному экзамену, возможно зачесть результат сдачи студентом Федерального интернет экзамена бакалавров.

Федеральный Интернет-экзамен для выпускников бакалавриата (ФИЭБ) реализуется как **добровольная сертификация выпускников бакалавриата** на соответствие требованиям ФГОС. Актуальность проекта обусловлена внесением изменений в [ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»](#), который дополнен статьей 95.1: «Независимая оценка качества подготовки обучающихся по инициативе участников отношений в сфере образования в целях подготовки информации об уровне освоения обучающимися образовательной программы или ее частей, предоставления участникам отношений в сфере образования информации о качестве подготовки обучающихся».

Решение об учете результатов ФИЭБ, в качестве результатов Государственного экзамена, принимается НМС, на основании сертификатов и заявлений студентов.

3. Требования к выпускной квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую
------	---

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

3.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

На защиту ВКР выносится пояснительная записка и 4 чертежа формата А1, автореферат и отзыв руководителя. Пояснительная записка и чертежи в электронном виде сдаются руководителю работы и ответственному лицу с кафедры. Все листы с подписями должны быть отсканированы и вставлены в электронный вариант документа.

Требования к документам.

Пояснительная записка – текстовый документ, содержащий:

титульный лист	Стандартный бланк	
задание	Стандартный бланк	
календарный план работы	Стандартный бланк	
аннотацию	краткое изложение результатов, полученных (достигнутых) в проекте.	1 лист (5-6 предложений) Аннотация должна быть переведена на английский язык и оформлена
содержание		
введение	<i>Введение</i> должно содержать обоснование и формулировку актуальности разработки проекта на основе ссылок на техническое задание, заказы промышленных предприятий на разработку данного вида техники, государственные или региональные планы или зарубежные тенденции развития соответствующих отраслей или данного вида техники.	3-4 листа
Глава 1	Раздел должен содержать постановку задачи на проектирование и ответ на вопрос: что сделано до сегодняшнего дня в области исследования и разработок устройств ли систем, аналогичных разрабатываемым в проекте? Для этого, в разделе должен содержаться обзор технической литературы (учебные пособия, монографии, справочники, стандарты, периодические издания (журналы, информационные и рекламные выпуски), патентная литература с технико-экономическим анализом современных конструкций электромеханических устройств – аналогов разрабатываемого устройства,	20-25 листов.

	новых методов их расчетов и проектирования. На основе анализа недостатков и нерешенных вопросов формулируется цель работы и конкретные задачи, решаемые в ДП. Заголовок раздела должен отражать его содержание и формулироваться словами цели, достигаемой в нем. Не принимается название: «Обзор литературы по...» Правильное название, например: «Генератор синхронный для ветроустановок» Отобранная, систематизированная информация и её анализ при патентных исследованиях включаются в данный раздел, а также оформляются в виде справки (форма справки о патентных исследованиях выдается в патентном отделе), которая подписывается студентом, согласовывается у руководителя проекта, визируется экспертом патентного отдела университета и помещается в пояснительной записке в приложении.	
Глава 2 расчетно-конструкторский раздел	содержит разработку и обоснование функциональной, принципиальной схемы устройства и выбор основных элементов схемы и согласование их параметров; расчет элементов конструкции электрических и других схем и их сравнительный анализ; электромагнитный расчет; синтез структуры изделия и его параметров; расчет и анализ точности и надежности; выполнение исследовательских и экспериментальных работ; описание конструкции и особенностей функционирования и эксплуатации устройства.	Раздел состоит из следующих подпунктов: 1 Техническое задание (2.5 листа). 2 Расчет проектируемого объекта (30-40л) 3 Математическое моделирование (стандартная модель устройства с характеристиками (2-3 листа) 4 Технология (4-5 листов) 5 Требования к безопасности при эксплуатации объекта (4-5 листов)
заключение;	кратко формулируются основные результаты, полученные в ВКР, научные выводы и практические рекомендации по внедрению разработанного устройства.	
Список литературы	не менее 25 источников, включая 5-7 англоязычных	
патентная справка	Выдается при проведении поисковых работ в патентном отделе	
Приложения	Спецификации	

Рекомендуемый графический материал (всего 4 формата А1):

- структурная (функциональная) схема устройства - 0,5А1
- принципиальная схема устройства - (0,25-0,5) А1
- чертеж общего вида устройства или сборочный чертеж - 1 А1
- чертежи отдельных узлов и\или деталей (активная часть: лист ротора или статора, вал, щит или корпус статора, обмотка) – (1-1,25) А1
- формат А1 – продолжение пояснительной записки. На формат выносятся уникальные разработки дипломной работы, результаты достигнутые самим автором.

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика выпускной квалификационной работы соответствует области и объектам профессиональной деятельности выпускника по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

В соответствии с ФГОС ВО областью профессиональной деятельности бакалавра с профилем подготовки «Электромеханика» является совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

Объектами профессиональной деятельности по профилю подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профилю «Электромеханика» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются:

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления техническими процессами
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов;
- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях;
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева;
- различные виды электрического транспорта, автоматизированные системы его управления и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения;
- потенциально опасные технологические процессы и производства; методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды обитания от антропогенного воздействия;
- персонал.

Темой ВКР может быть проектирование или модернизация устройств, аппаратуры, стендов

для научных исследований и учебных целей.

При выборе темы следует четко сформулировать задачу, которая должна решаться в процессе выполнения ВКР: разработка новой системы, агрегата или устройства, улучшение динамических характеристик и технологичности существующих устройств.

Необходимо обратить особое внимание на такие вопросы, как:

- 1) реальность выбранной темы;
- 2) наличие элементов новизны, которые позволяют выполнять работы на уровне изобретений;
- 3) решение задач анализа и синтеза проектируемых устройств и систем;
- 4) внедряемость проектируемого устройства в производство;
- 5) количественное и качественное улучшение технико-экономических показателей разработки по сравнению с существующими;
- 6) использование новых методов проектирования;
- 7) актуальность и оригинальность проблемы.

Задание на ВКР утверждается выпускающей кафедрой, выдается студенту на первой неделе преддипломной практики и отрабатывается в процессе преддипломной практики. Задание оформляется в двух экземплярах, один из которых подшивается к расчетно-пояснительной записке, а второй хранится в делах выпускающей кафедры.

3.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

По назначению выпускающей кафедры, но не позднее, чем за 10 дней до защиты в ГЭК, студент обязан представить комиссии, утвержденной кафедрой:

- 1) полностью законченный и оформленный с необходимыми подписями дипломный проект.
- 2) письменный отзыв консультанта ВКР.
- 3) автореферат ВКР.

В отзыве должна быть краткая характеристика проделанной работы и оценка деятельности студента за период дипломного проектирования.

Комиссия решает вопрос о возможности допуска студента к защите и составляется акт предварительного просмотра.

Отзыв руководителя и акт предзащиты, оформляются на специальных бланках.

Зачетная книжка сдается студентом в деканат за месяц до начала работы ГЭК.

При наличии полного комплекта документов и положительного решения комиссии заведующий кафедрой утверждает проект и допускает студента к защите.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Дипломный проект защищается публично на заседании ГЭК. До выступления дипломника секретарь ГАК знакомит членов комиссии и присутствующих с документами личного дела дипломника.

На доклад по защите ВКР отводится не более 15 минут. После доклада следуют вопросы членов комиссии, которые секретарь фиксирует в протоколе.

После защиты ВКР ГАК проводит закрытое заседание, на котором решаются следующие вопросы:

- 1) оценка ВКР по четырехбалльной системе;
- 2) утверждение постановления о присвоении степени бакалавра;
- 3) подписание Решения по выдаче соответствующих дипломов и рекомендации к внедрению результатов разработок ВКР в производство;
- 4) рекомендации о направлении в магистратуру.

После защиты все материалы ВКР сдаются в архив университета для хранения.

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВПО) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Уровень подготовки выпускника, его способность решать задачи в соответствии с квалификацией, качество выполнения выпускной работы и ее публичная защита оценивается на открытом заседании экзаменационной комиссии по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Студент полностью отвечает за разработку и все разделы работы. Подписи руководителя и консультантов удостоверяют лишь то, что проект соответствует заданию в достаточном объеме, принятые в нем решения принципиально правильные и самостоятельные.

В соответствии с требованиями выпускные квалификационные работы имеют типовую структуру, поэтому оценку производят по разделам (частям) работы с учетом его индивидуальных особенностей, качества защиты, наличия научных исследований, оригинальности и т.п. Если структура работы не типовая (исследовательский, технический дизайнерский и т.п.), тогда она оценивается членами экзаменационной комиссии экспертно.

1) оценка **"отлично"** предполагает:

- свободное владение основными терминами и понятиями
- отличное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- последовательное и логичное изложение материала
- законченные выводы и обобщения по теме работы
- исчерпывающие ответы на вопросы при защите выпускной работы
- оформление пояснительной записки (ПЗ) к графической части (ГЧ) выпускной работы в полном соответствии с требованиями ГОСТ

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается пятью баллами, остальные - четырьмя.

2) Оценка **"хорошо"** предполагает:

- знание основных терминов и понятий
- хорошее знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- последовательное изложение материала
- умение формулировать некоторые обобщения и выводы по теме работы
- достаточно полные ответы на вопросы при защите выпускной работы
- оформление пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы в соответствии с основными требованиями ГОСТ.

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается четырьмя баллами, остальные - тремя.

3) Оценка **"удовлетворительно"** предполагает:

- удовлетворительное знание основных терминов и понятий
- удовлетворительное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- недостаточно последовательное и логичное изложение материала
- умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме работы
- недостаточно полные ответы на вопросы при защите выпускной работы.
- оформление пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы с отклонениями от требований ГОСТ.

Весовой коэффициент каждого критерия при его самостоятельном использовании оценивается тремя баллами.

4) Оценка **"неудовлетворительно"** предполагает:

- неудовлетворительное знание основных терминов и понятий
- неудовлетворительное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- отсутствие логики и последовательности в изложении материала
- неумение формулировать выводы и обобщения по теме работы
- неполные либо неверные ответы на вопросы при защите выпускной работы

- оформление пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы с отклонениями от требований ГОСТ.

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается двумя баллами.

Критерии оценки дипломного проекта представлены в таблице.

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)

В процессе защиты ВКР устанавливается степень освоения каждой из компетенций, проверяемых в процессе защиты и определяется итоговая оценка. По каждой компетенции каждый член ГЭК выставляет одну из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка вносится в приведенную ниже форму.

Оценочная форма члена ГЭК _____
(Фамилия И. О.)

Код	Содержание	Оценка степени освоения компетенции
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	базовый
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	базовый
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	базовый
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений	базовый
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	базовый
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	базовый
ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую	базовый

Оценка «отлично» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере и на высоком уровне отразил знания, умения и навыки, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, всесторонне аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе, правильно и доказательно ответил на все вопросы по ней, заданные членами ГЭК.

Оценка «хорошо» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере, но на недостаточно высоком уровне отразил отдельные знания, умения и владения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, не во всем аргументировано, но

концентрированно изложил их в своем докладе и допустил некоторые неточности в правильности и доказательности в ответах на вопросы, заданных членами ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на невысоком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, недостаточно аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе и допустил ряд неточностей в правильности и доказательности в ответах на вопросы, заданных членами ГЭК.

Оценка «неудовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на низком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, неправильно и бездоказательно ответив на подавляющее большинство вопросов, заданных членами ГЭК.

Итоговая оценка по всем оцениваемым компетенциям производится по следующим правилам:

а) рассчитывается среднеарифметическое значение оценок членов ГЭК по каждой компетенции:

- если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется общая оценка «отлично»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется общая оценка «хорошо»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;

- если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется общая оценка «неудовлетворительно»;

- если среди оценок членов ГЭК имеется одна оценка «неудовлетворительно», то общая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется;

б) рассчитывается среднеарифметическое значение оценок по всем компетенциям:

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции равно 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка «отлично»;

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка «хорошо»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно»;

- если среди среднеарифметических значений общих оценок по каждой компетенции есть одна оценка «неудовлетворительно», то итоговая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется.

Полученные общие оценки по компетенциям вносятся в таблицу итоговой оценки защиты ВКР.

Таблица итоговой оценки защиты ВКР студента _____
(Фамилия И.О.)

Общие оценки по компетенциям						Итоговая оценка защиты ВКР
ОПК-1	ОПК-2	ПК-3	ПК-5	ПК-6	ПК-9	

ВКР, получившая оценку «неудовлетворительно», полностью перерабатывается в сроки, установленные кафедрой по согласованию с деканатом, и защищается в следующем учебном году. Лучшие ВКР по решению кафедры направляются на региональные и всероссийские конкурсы студенческих работ.

Критерии оценки ВКР представлены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценки выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) Критерии оценки выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

№ п.п.	Разделы (части) дипломного проекта	Критерии оценки			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6
1	Введение	Полностью показана актуальность и целесообразность тематики проекта, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики проекта, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики проекта. Нет изложения объема выполненных работ по данной тематике.	Представлены общие фразы о целесообразности использования электромеханического оборудования на производстве

2	Расчетно-конструкторская часть	Обоснованы принципы технических решений проекта. Всестороннее моделирование процессов и объектов и их оптимизация, проектные расчеты. Разработка электромеханических модулей. Подробное описание спроектированного оборудования и разработанных сборочных единиц. Определены основные технико-экономические показатели оборудования, выполнена патентная проработка проекта. Чертежи выполнены в полном соответствии с требованиями стандартов.	Обоснованы принципы основных технических решений проекта. Расчет и моделирование процессов и объектов и их частичная оптимизация, проектные расчеты с применением современных систем проектирования. Разработка электромеханических модулей. Подробное описание спроектированного оборудования и разработанных сборочных единиц. Определены основные технико – экономические показатели оборудования, выполнена патентная проработка проекта. Чертежи выполнены с незначительными отклонениями от требований стандартов.	Принципы основных технических решений проекта не обоснованы. Моделирование процессов и объектов проведено без оптимизации решений, проектные расчеты проведены вручную. Описание спроектированного оборудования и разработанных сборочных единиц неполное. Техничко – экономические показатели оборудования и процесса выполнены частично, патентная проработка проекта слабая или отсутствует. Чертежи выполнены с отклонениями от требований стандартов.	Принципы основных технических решений проекта не обоснованы. Моделирование процессов и объектов отсутствует, проектные расчеты проведены вручную с ошибками. Спроектированные модули и приспособления неработоспособные. Описание спроектированного оборудования и разработанных сборочных единиц недостаточное. Техничко – экономические показатели оборудования и процесса выполнены частично, патентная проработка проекта отсутствует. Чертежи выполнены со значительными отклонениями от требований стандартов.
---	--------------------------------	---	--	--	--

1	2	3	4	5	6
3	Выводы по работе	Выводы сделаны по всему проекту, полные, аргументированные, показывают преимущество предлагаемых разработок.	Выводы представляют собой резюме по основным разделам проекта без достаточной аргументации.	Выводы представляют собой перечень вопросов, разработанных в проекте. Аргументация отсутствует.	Выводы не соответствуют содержанию проекта и принятым техническим решениям.
4	Оформление пояснительной записки	Пояснительная записка выполнена с полным соблюдением требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, грамотно, аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с незначительными отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, грамотно, в основном аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, есть грамматические ошибки, неаккуратно.	Пояснительная записка выполнена с грубыми отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, неграмотно, неаккуратно.
5	Выполнение графической части	Графическая часть проекта выполнена с полным соблюдением требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, аккуратно.	Графическая часть проекта выполнена с незначительными отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, аккуратно.	Графическая часть проекта выполнена с отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, неаккуратно.	Графическая часть выполнена с грубыми отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, неаккуратно.
6	Степень раскрытия темы проекта	Полное соответствие результатов работы теме проекта. Глубокая разработка всех разделов проекта с необходимыми обоснованиями, схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточно полная разработка всех разделов проекта с необходимыми схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы не по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточный объем разработки основных разделов проекта. Обоснования и пояснения слабые.	Результаты работы по основным показателям не соответствуют теме проекта. Поверхностная разработка разделов проекта. Обоснования и пояснения отсутствуют или неверные.

1	2	3	4	5	6
7	Наличие и объем исследовательской части	Исследовательский характер основной части проекта. Разработка оригинальных моделей процессов и объектов во всех необходимых случаях.	Исследовательский характер специальной части проекта. Использование известных моделей процессов и объектов во всех необходимых случаях.	Исследования в проекте отсутствуют. Модели процессов и объектов не всегда адекватны оригиналу. Выводы исследований ошибочны.	Исследования в проекте отсутствуют. Не использовано моделирование процессов и объектов при проектировании в случаях, когда это необходимо.
8	Другие особенности проекта и учебная активность студента	Оригинальность проекта, его техническая и научная новизна. Участие выпускника в НИР кафедры. Статьи и доклады на научно-технических конференциях. Заявки на изобретения. Высокая активность в учебе.	Использование известных оригинальных технических разработок, улучшающих эксплуатационные свойства разработанных объектов. Активность в учебе.	Типовой проект, использование известных технических решений, не улучшающих эксплуатационных свойств представленных разработок в сравнении с известными. Пассивность в учебе.	Типовой проект, использование устаревших или ошибочных технических решений. Явная неработоспособность представленных разработок. Полная пассивность в учебе.

9	Публичная защита проекта	Демонстрирует высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в проекте, прикладными инженерными знаниями, свободно оперирует этими знаниями. Правильно, полно и обоснованно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.	Демонстрирует высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в проекте, допускает незначительные неточности при оперировании прикладными инженерными знаниями в границах специальности, после замечаний самостоятельно исправляет допущенные неточности. Достаточно полно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.	Демонстрирует невысокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в проекте, сталкивается с незначительными трудностями при оперировании прикладными инженерными знаниями в границах специальности, после замечаний не всегда самостоятельно исправляет допущенные неточности. С затруднениями отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.	Демонстрирует низкий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в проекте, с трудом оперирует прикладными инженерными знаниями в границах специальности, после замечаний не может самостоятельно исправить допущенные ошибки. С большими затруднениями и часто неточно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.
---	--------------------------	---	--	--	---

.....

4 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. Поступающий представляет оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.

5 Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации представлены отдельным документом, являющимся частью программы государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств
к программе
Государственной итоговой аттестации
по направлению
13.04.02 «Электроэнергетика и
электротехника»

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения данной ОПОП ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

общепрофессиональными компетенциями:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3).

профессиональными компетенциями:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);

производственно-технологическая деятельность:

- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);

- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);

Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется уровень освоения студентом следующих компетенций:

Код	Содержание
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-2	Электрический привод
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-5	Электрические и электронные аппараты Расчет и проектирование электрических машин Надежность электромеханических систем.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на итоговом государственном экзамене

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Дисциплина - Расчет и проектирование электрических машин

Общие вопросы теории электрических машин

1. Спектр гармоник магнитного поля в рабочем зазоре ЭМП. Способы улучшения формы кривых МДС и ЭДС. Зубцовые гармоники и скос пазов.
2. Способы получения периодического изменения механического поля в ЭМП.
3. Основные законы электромеханики. Физические явления в электромеханических преобразователях (ЭМП) и их математическое описание.
4. Машина постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Основные уравнения.
5. Асинхронная машина. Конструкция и принцип действия. Основные уравнения.
6. Синхронная машина. Конструкция и принцип действия. Основные уравнения
7. Трансформатор. Устройство и принцип действия. Основные уравнения.
8. Характеристики двигателя постоянного тока.
9. Характеристики синхронных генераторов.
10. Характеристики асинхронного двигателя.
11. Реакция якоря в синхронных машинах.
12. Реакция якоря в машинах постоянного тока
13. Классификация машин постоянного тока по способу возбуждения.
14. Системы возбуждения синхронных машин.
15. Энергетические диаграммы электрических машин.

Особенности конструкций электрических машин.

1. Стандартизация в области электрических машин. Номинальные режимы работы, номинальные мощности, номинальные напряжения, номинальные частоты вращения.

2. Конструкционные материалы. Материалы для магнитопроводов электрических машин.
3. Электроизоляционные материалы. Проводниковые материалы. Вспомогательные материалы.
4. Степени защиты от внешних воздействий, условные обозначения. Способы охлаждения, условные обозначения.
5. Исполнение по способу монтажа. Климатические условия работы. Установочные и присоединительные размеры.
6. Конструкция обмоток электрических машин. Формы пазов статора и ротора.
7. Конструкция станин электрических машин.
8. Конструкция полюсов электрических машин. Конструкция обмоток полюсов электрических машин.
9. Выбор конструкции вала электрической машины.
10. Подшипниковые щиты и подшипники.
11. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.
12. Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование.
13. Что такое сборочный чертеж, чертеж детали. Что они должны содержать
14. Какие виды схем бывают в зависимости от целевого назначения.
15. Что такое спецификация. Как составляется спецификация.

Задания для оценки умений и владений

1. Статор бесколлекторной машины переменного тока с внутренним диаметром D_1 , длиной l_1 имеет число пазов Z_1 , число полюсов $2p$. Определить ЭДС одной фазы обмотки статора, линейную ЭДС при соединении обмоток «треугольником» и «звездой», если шаг обмотки по пазам $y_1 = \tau$, число витков в катушке ω_k , магнитная индукция в воздушном зазоре машины B_δ , а частота тока в питающей сети $f_1 = 50$ Гц.

2.

Параметр	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D_1 , м	0,2	0,25	0,32	0,18	0,36	0,48	0,26	0,32	0,28	0,52
l_1 , м	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,32	0,24	0,36	0,3	0,4
Z_1	36	48	48	36	48	54	30	42	48	60
$2p$	4	4	4	2	8	6	2	4	6	8
ω_k	4	3	3	3	2	2	4	3	4	2
B_δ , Тл	0,75	0,8	0,7	0,75	1	1	0,8	0,75	1	0,8

3. Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором серии 4А имеет технические данные, приведенные в таблице. Определить высоту оси вращения h , число полюсов $2p$, скольжение при номинальной нагрузке $s_{ном}$, момент на валу $M_{ном}$, начальный пусковой момент $M_{п}$, максимальный момент M_{max} , потребляемую двигателем из сети активную мощность $P_{1ном}$, суммарные потери при номинальной нагрузке ΣP , номинальный $I_{1ном}$ и пусковой $I_{п}$ токи в питающей сети при соединении обмоток статора «звездой» и «треугольником»

4.

Тип двигателя	$P_{ном}$, кВт	$n_{2ном}$, об/мин	$\eta_{ном}$, %	$\cos\varphi_1$	$I_{п}/I_{1ном}$	$M_{п}/M_{ном}$	$M_{max}/M_{ном}$	U_1 , В
4A100S2Y3	4	2880	86,5	0,89	7,5	2	2,5	220/380
4A160S2Y3	15	2940	88	0,91	7	1,4	2,2	220/380
4A200M2Y3	37	2945	90	0,89	7,5	1,4	2,5	380/660
4A112M4Y3	5,5	1445	85,5	0,85	7	2	2,2	220/380

4A132M4Y3	11	1460	87,5	0,87	7,5	2,2	3	220/380
4A180M4Y3	30	1470	91	0,89	6,5	1,4	2,3	380/660
4A200M6Y3	22	975	90	0,9	6,5	1,3	2,4	220/380
4A280M6Y3	90	985	92,5	0,89	5,5	1,4	2,2	380/660
4A315M8Y3	110	740	93	0,85	6,5	1,2	2,3	380/660
4A355M10Y3	110	590	93	0,83	6	1	1,8	380/660

5. В таблице приведены технические данные трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором серии 4АК. Требуется определить все виды потерь при номинальной нагрузке двигателя. Напряжение питания 660В, обмотка статора соединена «звездой»; частота тока 50 Гц; кратность пускового тока $\lambda_r=5,7$; коэффициент мощности короткого замыкания принять $\cos\varphi_K=0,5\cos\varphi_1$

Тип двигателя	$P_{\text{ном}}$, кВт	$\eta_{\text{ном}}$, %	$\cos\varphi_1$	$S_{\text{ном}}$, %	$M_{\text{max}}/M_{\text{ном}}$
Синхронная частота вращения 1500 об/мин					
4AK160S4Y3	11	86,5	0,86	5	3
4AK160M4Y3	14	88,5	0,87	4	3,5
4AK180M4Y3	18	89	0,88	3,5	4
4AK200M4Y3	22	90	0,87	2,5	4
4AK200L4Y3	30	90,5	0,87	2,5	4
4AK225M4Y3	37	90	0,87	3,5	3
4AK250SA4Y3	45	91	0,88	3	3
4AK250SB4Y3	55	90,5	0,9	3	3
4AK250M4Y3	71	90,5	0,86	2,5	3
Синхронная частота вращения 1000 об/мин					
4AK160S6Y3	7,5	82,5	0,77	5	3,5
4AK160M6Y3	10	84,5	0,76	4,5	3,8

6. Параметры трехфазного синхронного генератора приведены в таблице: номинальное линейное напряжение на выходе $U_{1\text{ном}}$ при частоте тока 50 Гц, обмотка статора соединена «звездой», номинальный ток статора $I_{1\text{ном}}$, КПД генератора при номинальной нагрузке $\eta_{\text{ном}}$, число полюсов $2p$, мощность на входе генератора $P_{1\text{ном}}$, полезная мощность на выходе генератора $P_{\text{ном}}$, суммарные потери в режиме номинальной нагрузки $\Sigma P_{\text{ном}}$, полная номинальная мощность на выходе $S_{2\text{ном}}$, коэффициент мощности нагрузки, подключенной к генератору $\cos\varphi_{1\text{ном}}$, вращающий момент первичного двигателя при номинальной нагрузке генератора $M_{1\text{ном}}$. Требуется определить параметры, значения которых не указаны в таблице.

Параметр	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$S_{2\text{ном}}$, кВА	330	-	270	470	-	600	780	450	700	500

$U_{\text{ном}}, \text{кВ}$	6,3	3,2	0,4	-	0,7	3,2	6,3	0,4	-	3,2
$\eta_{\text{ном}}, \%$	92	-	-	91	90	93	-	-	93	92
$2p$	6	8	-	6	10	12	6	-	6	10
$P_{\text{ном}}, \text{кВт}$	-	-	206	-	-	-	667,4	369,5	-	-
$\Sigma P_{\text{ном}}, \text{кВт}$	-	27	18	-	-	-	-	-	-	-
$\cos\varphi_{\text{ном}}$	0,9	-	0,85	0,9	-	0,92	-	0,9	0,92	0,85
$I_{\text{ном}}$	-	72,2	-	43,1	190	-	-	-	64,2	-
$P_{\text{ном}}, \text{кВт}$	-	340	-	-	190	-	717,6	-	-	-
$M_{\text{ном}}, \text{Нм}$	-	-	-	-	-	-	-	7735	-	-

7. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения номинальной мощностью $P_{\text{ном}}$ включен в сеть с напряжением U_c ; КПД двигателя $\eta_{\text{ном}}$, обмотка якоря простая волновая ($2a=2$), с числом полюсов $2p=4$, число активных проводников в обмотке N ; ток в обмотке возбуждения $I_b = 0,02I_{\text{аном}}$, величина одностороннего воздушного зазора δ , магнитная индукция в зазоре B_δ , магнитная индукция в зубцах якоря B_z , коэффициент воздушного зазора $k_\delta=1,3$, коэффициент магнитного насыщения магнитопровода двигателя $k_\mu=1,35$. Значения перечисленных параметров приведены в таблице.

Требуется определить МДС реакции якоря по поперечной оси F_{qd} и число витков в полюсной катушке возбуждения $\omega_{\text{кв}}$, необходимое для компенсации реакции якоря по поперечной оси при номинальной нагрузке двигателя.

Параметр	Варианты						
	1	2	3	4	5	6	7
$P_{\text{ном}}, \text{кВт}$	100	120	85	30	45	90	75
$U_c, \text{В}$	440	440	220	220	440	440	220
$\eta_{\text{ном}}, \%$	89	90	87	85	85	87	86
N	280	300	150	120	260	240	120
$\delta, \text{мм}$	2	2	1,8	1,8	1,6	1,8	1,6
$B_\delta, \text{Тл}$	2,2	2,3	1,8	1,9	1,7	1,9	2
$B_z, \text{Тл}$	0,82	0,85	0,8	0,83	0,8	0,83	0,82

8. Генератор постоянного тока независимого возбуждения с номинальным напряжением $U_{\text{ном}}$ и номинальной частотой вращения $n_{\text{ном}}$ имеет простую волновую обмотку, состоящую из N проводников. Число полюсов генератора $2p=4$, сопротивление обмоток в цепи якоря при рабочей температуре Σr , щетки угольно-графитовые $\Delta U_{\text{щ}}=2 \text{ В}$, основной магнитный поток Φ . Значения перечисленных параметров приведены в таблице.

Требуется определить для номинального режима работы генератора: ЭДС якоря E_a , ток нагрузки $I_{\text{ном}}$ (размагничивающим влиянием реакции якоря пренебречь), полезную мощность $P_{\text{ном}}$, электромагнитную мощность $P_{\text{эм}}$, электромагнитный момент $M_{\text{ном}}$.

Параметр	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{\text{ном}}, \text{В}$	230	230	460	460	460	115	460	230	230	230
$n_{\text{ном}}, \%$	1500	2300	3000	2300	1500	1000	2300	1000	3000	2300
$\Sigma r, \text{Ом}$	0,175	0,08	0,17	0,3	0,7	0,09	0,27	0,25	0,08	0,14
N	100	118	280	240	200	80	270	114	100	138
$\Phi, 10^{-2}, \text{Вб}$	4,8	2,6	1,7	2,6	4,8	4,5	2,4	6,1	2,4	2,3

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

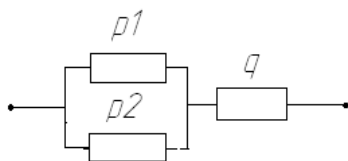
Дисциплина - Надежность электромеханических систем

Теоретические вопросы:

1. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые устройства и системы; количественные критерии надежности невосстанавливаемых устройств и систем и их определение из опытных данных.
2. Количественные критерии надежности восстанавливаемых устройств и систем; составление схемы расчета надежности устройств и систем.
3. Расчет надежности устройств и систем при основном соединении элементов и при резервировании.
4. Надежность синхронных и асинхронных электрических машин.
5. Надежность основных типов электрических машин постоянного тока.
6. Надежность авиационных синхронных генераторов с вращающимися выпрямителями; надежность коммутаторного генератора.
7. Надежность статических источников электрической энергии – фотоэлектрических генераторов и топливных элементов.
8. Надежность термоэлектрических и термоэмиссионных генераторов.
9. Условия окружающей среды и их влияние на надежность электромеханических систем. Режимы работы электротехнических систем.
10. Надежность преобразователей электрической энергии.
11. Нестандартные аварийные режимы работы электротехнических систем на примере емкостного накопителя энергии – трансформатора мощности.
12. Надежность электромагнитных устройств.

Задачи:

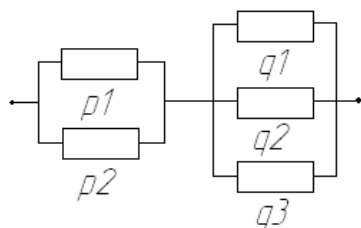
3. Задана схема расчета надежности, известны вероятности безотказной работы и вероятности отказов элементов (см. рисунок). Определить вероятность безотказной работы всей системы.



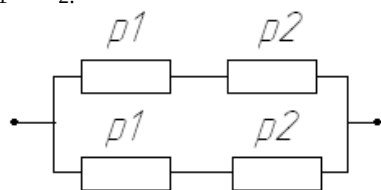
4. Устройство состоит из 5 приборов, причем отказ каждого из них приводит к отказу всей системы. Известно, что первый прибор отказал 34 раза в течение 952 час, второй – 24 раза за

960 час, остальные в течение 210 час отказали 3; 6; 5 раз соответственно. Определить наработку на отказ системы в целом, если справедлив экспоненциальный закон надежности для каждого из элементов.

5. Определить вероятность отказа системы, если заданы вероятности безотказной работы и вероятности отказов всех элементов (см. рисунок) в схеме расчета надежности.

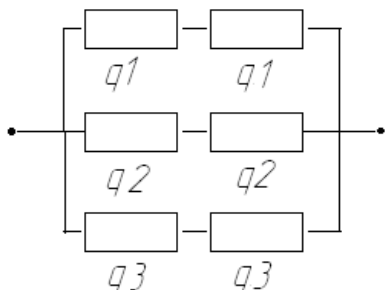


6. Схема расчета надежности приведена на рисунке. Определите вероятность безотказной работы P_c и вероятность отказа Q_c , если заданы вероятности безотказной работы элементов P_1 и P_2 .

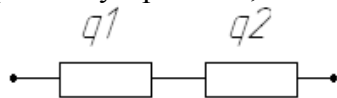


7. Задана схема расчета надежности, известны вероятности безотказной работы и вероятности отказов элементов (см. рисунок). Определить вероятность безотказной работы всей системы.

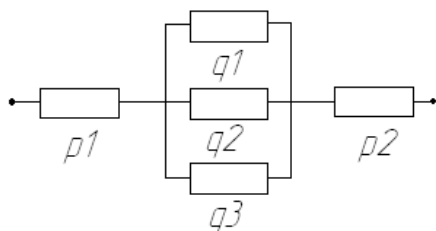
8. На испытание поставлено 1000 элементов. За первые 3000 часов отказало 80 элементов, а в интервале времени 3000÷4000 час отказало еще 50 элементов. Найти частоту и интенсивность отказов в промежутке времени 3000÷4000 часов.



9. Схема расчета надежности приведена на рисунке. Определите вероятность безотказной работы устройства, если заданы вероятности безотказной работы элементов q_1 и q_2 .



10. Определить вероятность отказа системы, если заданы вероятности безотказной работы и вероятности отказов всех элементов (см. рисунок) в схеме расчета надежности.



**ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов
профессиональной деятельности**

Дисциплина - Электрические и электронные аппараты

Теоретические вопросы:

1. Приведите основные формулы расчета активных потерь в электрических аппаратах?
2. Приведите формулу расчета постоянной времени нагрева и поясните ее физический смысл.
3. Приведите формулу расчета параметров электрического аппарата при теплопроводности.
4. Приведите формулу расчета параметров электрического аппарата при конвекции.
5. Приведите формулу расчета параметров электрического аппарата при тепловом излучении.
6. Как рассчитываются параметры электрических аппаратов при коротком замыкании?
7. Как рассчитываются ЭДУ с применением энергетического метода.
8. Как рассчитываются ЭДУ с применением метода Ампера.
9. Как влияет нагрев электрического контакта на параметры электрических аппаратов?
10. Как рассчитывается переходное сопротивление?
11. Как рассчитывается износ контакта и ресурс его работы?
12. Приведите формулы для расчета параметров дуги в электрических аппаратах.
13. Приведите формулы для расчета основных параметров магнитной системы в электрических аппаратах.
14. Напишите законы Кирхгофа для магнитной цепи
15. Напишите закон Ома для магнитной цепи.
16. Как рассчитать проводимость магнитной системы с прямоугольным сечением с притягивающимся якорем?
17. Как рассчитать проводимость магнитной системы с круглым сечением с притягивающимся якорем?
18. Чем отличается электрическое измерительное реле от электрического логического реле?
19. Какие существуют виды зависимостей выдержки времени от характеристической величины измерительного реле?
20. Дайте определение электрического реле.
21. Объясните принцип действия простейшего герконового реле.
22. Что такое жидкометаллический геркон? Поясните его функционирование.
23. Что такое датчик? Каково назначение датчиков, где они применяются, как классифицируются, какие предъявляются к ним требования?
24. Приведите классификацию плавких предохранителей. Какие материалы применяются в предохранителях? Опишите ВАХ предохранителя и защищаемого объекта.
25. Чем отличается контактор от магнитного пускателя?
26. Как наиболее оптимально должна располагаться тяговая характеристика по отношению к противодействующим характеристикам контактора и пускателя?
27. Перечислите известные вам разновидности автоматических выключателей.
28. Что понимается под токоограничивающей способностью автоматического выключателя при отключении токов короткого замыкания?
29. Для чего в автоматическом выключателе имеются разрывные и главные контакты?
30. Что такое механизм свободного расцепления и его основное назначение?
31. Для чего контактная система автоматического выключателя имеет компенсатор электродинамических усилий?
32. Как регулируется ток срабатывания в быстродействующем автоматическом выключателе?
33. Что такое АПВ?

34. От чего зависит значение и характер ПВН (переходного восстанавливающегося напряжения)?
35. Каково назначение трансформаторов тока?
36. Существуют ли способы уменьшения погрешности трансформатора напряжения?
37. Приведите алгоритм выбора параметров электромагнитного контактора.
38. Приведите алгоритм выбора параметров автоматического выключателя.

Задания для проверки умений

1. Определить количество теплоты, выделяемое в стальном фланце (рис. 1.1), внутри которого проходит проводник с переменным током $I=1000$ А частоты $f=50$ Гц.

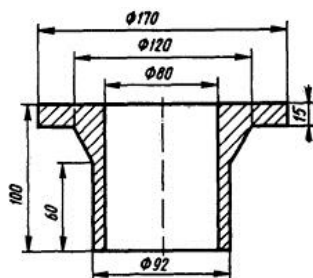
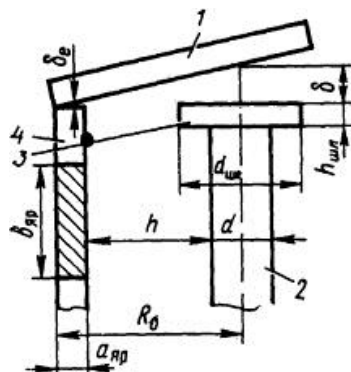


Рис. Эскиз стального фланца

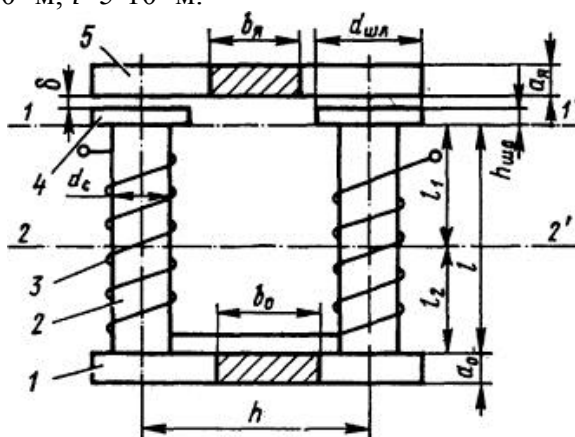
2. Определить постоянную времени нагрева цилиндрической катушки постоянного тока, которая намотана круглым медным проводом диаметром $d=2$ мм, имеет 500 витков, ее внутренний диаметр $D_{\text{вн}}=70$ мм, наружный $D_{\text{нар}}=140$ мм, высота $h=70$ мм. Теплоотдача в окружающую среду, которой является спокойный воздух, осуществляется с боковых поверхностей и с торцов, коэффициент теплоотдачи $k_{\text{т}}=20 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.
3. Вычислить коэффициент теплоотдачи от трансформаторного масла, нагретого до температуры $\vartheta_0=75^\circ\text{C}$, в который поместили горизонтально круглую шину. Диаметр шины $d=45$ мм, начальная температура $\vartheta_{\text{с}}=20^\circ\text{C}$.
4. Определить электродинамическое усилие, возникающее между двумя шинами, расположенными параллельно друг другу узкими сторонами, если по ним протекает ток к.з. $I=60 \text{ кА}$, расстояние между осями шин $a=110$ мм, размеры поперечного сечения шин $100 \times 10 \text{ мм}^2$. Шины находятся в воздухе вдали от ферромагнитных частей, и ток по их сечению распределен равномерно. Расчет усилия произвести для длины участка шин $l=3$ м, при этом учесть влияние поперечных размеров.
5. Определить усилие, действующее между двумя витками 1 и 2, радиусы которых $R_1=0,25$ м и $R_2=0,4$ м (см. рис. 2.10). Витки изготовлены из медных проводников круглого поперечного сечения диаметром $d=10$ мм и по ним протекают в одном направлении токи $I_1=I_2=I=25 \text{ кА}$. Шаг витков $h=0,25$ м. Проверить, удовлетворяют ли условиям прочности поперечные сечения проводников; если не удовлетворяют, то подобрать ближайшие стандартные сечения, вычислить также давления, сжимающие проводники витков. Вычислить электродинамические усилия, воздействию которых подвергаются три ножа трехполюсного разъединителя. Через ножи протекает ток трехфазного к.з. промышленной частоты $f=50 \text{ Гц}$, максимальное значение которого $I_{\text{макс}}=80 \text{ кА}$. Расстояние между полюсами разъединителя данного типа $h=450$ мм, длина ножей $l=635$ мм. При расчете пренебречь влиянием апериодической составляющей тока к.з.
6. Определить скорость, с которой дуговой столб будет удаляться от параллельного ему проводника, обтекаемого тем же током $I=2500 \text{ А}$. Расстояние между дуговым столбом и проводом (между их осями) составляет 15 см.
7. Определить минимальный сваривающий ток к.з. одноточечного латунного контакта разъединителя, сжимаемого с силой $P=150 \text{ Н}$, если подводящие шины дополнительно

сжимают контакты с максимальной электродинамической силой, развиваемой током. Размеры шин $5 \times 30 \text{ мм}^2$, расстояние между шинами $a=10 \text{ мм}$, а длина их $l=0,5 \text{ м}$.

8. Для клапанного электромагнита, имеющего полюсный наконечник (шляпку), рассчитать проводимость рабочего зазора. Найти предварительно значение коэффициента ρ_1 , зависящего от соотношения размеров, и соответствующее ему значение χ_1 . Рабочий зазор $\delta=0,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$. Размеры (рис. 5.3): $d=1 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $h_{\text{шл}}=0,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $d_{\text{шл}}=1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $h=1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $a_{\text{яп}}=0,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$, необходимый для вычисления ρ_1 размер $R_0=h+a_{\text{яп}}+0,5d$.



9. Определить поток Φ_δ в рабочем зазоре $\delta=0,1 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ подковообразного электромагнита (рис.) с учетом насыщения стали и рассеяния. Удельная проводимость рассеяния $\lambda_\sigma=2,7 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$, суммарная проводимость рабочих зазоров $\Lambda_{\delta\Sigma}=32,5 \cdot 10^{-8} \text{ Гн}$, МДС обмотки $E=1000 \text{ А}$; материал магнитопровода - сталь марки 10. Размеры электромагнита: $d_{\text{шл}}=2,4 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $d_c=1,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $a_{\text{я}}=0,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $a_0=1 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $b_{\text{я}}=b_0=2,4 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $h=3,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $h_{\text{шл}}=0,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $l=5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$.



10.

ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Дисциплина - Электрически привод

Теоретические вопросы:

1. Общие сведения об электроприводе. Классификация механических характеристик производственных механизмов и электрических двигателей.
2. Совместная механическая характеристика электрического двигателя и производственного механизма.
3. Механические характеристики ДПТ независимого возбуждения.
4. Построение механических характеристик ДПТ независимого возбуждения по паспортным данным.

5. Выражение механических характеристик через момент короткого замыкания.
6. Механические характеристики ДПТ в относительных единицах.
7. Принципы расчета пусковых реостатов ДПТ независимого возбуждения.
8. Тормозные режимы ДПТ независимого возбуждения.
9. Механические характеристики ДПТ последовательного возбуждения.
10. Тормозные режимы ДПТ последовательного возбуждения.
11. Механические характеристики АД.
12. Формула Клосса. Расчет механических характеристик АД по паспортным и каталожным данным.
13. Механические характеристики АД в тормозных режимах.
14. Механическая и угловая характеристики СД.
15. Основные показатели регулирования скорости вращения электроприводов.
16. Регулирование скорости вращения ДПТ независимого возбуждения.
17. Регулирование скорости вращения ДПТ независимого возбуждения шунтированием якоря.
18. Регулирование скорости вращения ДПТ независимого возбуждения по системе генератор – двигатель.
19. Система вентильный преобразователь – ДПТ.
20. Регулирование скорости вращения ДПТ последовательного возбуждения.
21. Регулирование скорости вращения АД.
22. Регулирование скорости вращения при помощи асинхронной муфты скольжения.
23. Силы и моменты, действующие в электроприводе. Уравнение движения электропривода.
24. Приведение моментов сопротивления и моментов инерции.
25. Приведение силы и массы при поступательном движении к моменту при вращательном движении.
26. Приведение поступательно движущихся масс и моментов при переменной скорости к вращательному движению.
27. Определение времени пуска, торможения и остановки электропривода.
28. Графическое и графоаналитическое решение уравнения движения привода.
29. Общие сведения о выборе мощности двигателей. Нагрузочные диаграммы. Классы изоляции электрических машин.
30. Нагрев и охлаждение двигателей при продолжительном режиме работы.
31. Нагрев и охлаждение двигателей в кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы.
32. Выбор мощности электродвигателей.
33. Нагрев электродвигателя продолжительного режима работы в кратковременном режиме. Выбор мощности двигателей кратковременного и повторно-кратковременного режимов.

Задания для проверки умений

1. Электрический двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет при номинальном напряжении $U = 220\text{В}$ номинальный ток I_H и номинальную скорость вращения якоря n_H , суммарное сопротивление обмотки якоря и дополнительных полюсов $R_{\text{я}}$, сопротивление цепи возбуждения $R_{\text{в}}$.

Составить электрическую схему включения двигателя в сеть и обозначить на ней ток двигателя I , ток якоря $I_{\text{я}}$ и ток возбуждения $I_{\text{в}}$.

Определить:

1. токи двигателя, равные 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 от номинального тока;
2. ток возбуждения двигателя;

3. токи якоря, имеющие место при токах двигателя, указанных в п. 1;
 4. к. п. д., скорости вращения и вращающие моменты на валу двигателя при тех же токах;
 5. построить в одних осях координат характеристики $M(I_{\text{я}})$, $n(I_{\text{я}})$, $\eta(I_{\text{я}})$;
 6. построить механическую характеристику двигателя $\omega(M)$, где ω – угловая скорость вращения якоря;
2. Рассчитать реостат для четырехступенчатого запуска. Показать с помощью реостатных механических характеристик, как изменяется при запуске скорость вращения двигателя в зависимости от момента.
3. Рассчитать мощность и выбрать по каталогу технических данных трехфазный асинхронный короткозамкнутый двигатель для повторно – кратковременного режима работы с продолжительностью включения ПВ=25 %, напряжением 220/380 В, частотой 50 Гц и скоростью вращения n_n . Нагрузка, приведенная к валу электрического двигателя, задана графиком $M(t)$.
4. Асинхронный двигатель с контактными кольцами АК–91/4 имеет следующие паспортные данные: $P_n=75$ кВт, $U_n=220/380$ В, $I_n=247/143$ А, $n_n=1460$ об/мин; данные ротора: $E_{2к}=383$ В, $I_{2н}=115$ А, $\lambda=2,6$.
- Требуется:
1. Построить механическую характеристику двигателя.
 2. Найти сопротивления пускового реостата. Для этого наибольший пусковой момент принять равным $\mu_1=0,85$, а момент переключения – $\mu_2=0,25$.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

В целях проведения все охватывающей проверки уровня освоения компетенций в экзаменационный билет включаются дисциплины, которые формируют соответствующие компетенции. В итоге по каждому билету студент должен дать 4 письменных ответа на 4 теоретических вопроса и 4 практических задания по данным компетенциям.

При выставлении оценок по каждой компетенции (дисциплине) необходимо руководствоваться следующими критериями:

По теоретическому вопросу оценка «отлично» выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематизированное и глубокие теоретические знания учебного материала; оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему полные знания теоретического материала, не допустившему существенных неточностей в ответе; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему знание основного материала, но не усвоившему его деталей, допустившему неточность, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала по компетенции (дисциплине); оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему значительной части материала, допустившему существенные ошибки и нелогично изложившему свой ответ.

По практическому заданию

Оценка «отлично» выставляется студенту при следующих условиях:

- четко определившему проблему практической ситуации, причинно-следственные связи, правильно сформулировавшему цели и задачи;
- показавшему высокий уровень навыков аналитической деятельности и умение использовать теоретические знания в решении конкретной практической ситуации;
- проявившему высокую степень самостоятельности и оригинальности в представлении альтернативных вариантов решения;
- предложившему аргументированные, четко структурированные и логичные выводы и решения.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«отлично»* ставится при выполнении базового уровня решения ситуации и дополнительного задания к кейсу.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту при следующих условиях:

- не достаточно четко определившему проблему или причинно-следственные связи в практическом задании;
- показавшему навыки аналитической деятельности, но допустившему неточности в умении использовать теоретические знания в решении конкретной практической ситуации;
- проявившему попытки проанализировать альтернативные варианты решения, но с некоторыми ошибками и упущениями;
- выводы недостаточно аргументированы, но достаточно четко структурированы и логически обоснованы без нарушения общего смысла.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«хорошо»* ставится при выполнении базового уровня решения кейса.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту при следующих условиях:

- слабо определившему причинно-следственных связи практической ситуации и плохо сформулировавшему цели и задачи кейса;
- проявившему низкий уровень аналитических способностей и допустившему серьезные ошибки при использовании теоретических знаний в решении конкретной практической ситуации;
- показавшему недостаточность или отсутствие собственной точки зрения и оригинальности в анализе альтернативных вариантов решения практического задания;
- выводы плохо структурированы, не основаны на четких аргументах, нарушена заданная логика, ответы не снабжены комментариями.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«удовлетворительно»* ставится при выполнении практического задания на базовом уровне, но при этом проведен недостаточно глубокий анализ ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях и выполнившему практическое задание на пороговом уровне (полное отсутствие попыток анализа альтернативных вариантов решения, аргументация отсутствует, ответы не структурированы или не получены, отсутствует логика изложения) что свидетельствует о несформированности требуемого уровня освоения компетенции.

Методические указания по выставлению итоговой оценки сводятся к следующему:

1. Сначала выставляется общая оценка по результатам освоения конкретной компетенции (дисциплины) в соответствии со следующими правилами:

- а) если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется оценка *«отлично»*;
- б) если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется оценка *«хорошо»*;
- в) если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется оценка *«удовлетворительно»*;
- г) если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется оценка *«неудовлетворительно»*;
- д) если среди трех оценок есть хотя бы одна оценка *«неудовлетворительно»*, то общая оценка *«отлично»* и *«хорошо»* не выставляется.

2. Общая оценка по конкретной компетенции (дисциплине) выставляется на основе оценки, полученной по ответу на теоретические вопросы и оценки по практическому заданию в соответствии со следующими правилами:

- а) если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется общая оценка «отлично»;
- б) если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется общая оценка «хорошо»;
- в) если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;
- г) если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется общая оценка «неудовлетворительно»;
- д) если среди трех оценок есть хотя бы одна оценка «неудовлетворительно», то общая оценка «отлично» и «хорошо» не выставляется.

3. Итоговая оценка государственного экзамена по оцениваемым компетенциям (дисциплинам) выставляется на основе общих оценок по каждой компетенции в соответствии со следующими правилами:

- а) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка «отлично»;
- б) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка «хорошо»;
- в) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется итоговая оценка «удовлетворительно»;
- г) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно»;
- д) если среди общих оценок есть хотя бы одна оценка «неудовлетворительно», то итоговая оценка «отлично» и «хорошо» не выставляется.

На государственном экзамене следует создать обстановку объективности и высокой требовательности в сочетании с доброжелательным, внимательным отношением членов комиссии к экзаменуемым студентам.

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВПО) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Уровень подготовки выпускника, его способность решать задачи в соответствии с квалификацией, качество выполнения выпускной работы и ее публичная защита оценивается на открытом заседании экзаменационной комиссии по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Студент полностью отвечает за разработку и все разделы работы. Подписи руководителя и консультантов удостоверяют лишь то, что проект соответствует заданию в достаточном объеме, принятые в нем решения принципиально правильные и самостоятельные.

В соответствии с требованиями выпускные квалификационные работы имеют типовую структуру, поэтому оценку производят по разделам (частям) работы с учетом его индивидуальных особенностей, качества защиты, наличия научных исследований, оригинальности и т.п. Если структура работы не типовая (исследовательский, технический дизайнерский и т.п.), тогда она оценивается членами экзаменационной комиссии экспертно.

1) оценка "отлично" предполагает:

- свободное владение основными терминами и понятиями
- отличное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- последовательное и логичное изложение материала
- законченные выводы и обобщения по теме работы
- исчерпывающие ответы на вопросы при защите выпускной работы
- оформление пояснительной записки (ПЗ) к графической части (ГЧ) выпускной работы в полном соответствии с требованиями ГОСТ

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается пятью баллами, остальные - четырьмя.

2) Оценка **"хорошо"** предполагает:

- знание основных терминов и понятий
- хорошее знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- последовательное изложение материала
- умение формулировать некоторые обобщения и выводы по теме работы
- достаточно полные ответы на вопросы при защите выпускной работы
- оформление пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы в соответствии с основными требованиями ГОСТ.

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается четырьмя баллами, остальные - тремя.

3) Оценка **"удовлетворительно"** предполагает:

- удовлетворительное знание основных терминов и понятий
- удовлетворительное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- недостаточно последовательное и логичное изложение материала
- умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме работы
- недостаточно полные ответы на вопросы при защите выпускной работы.
- оформление пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы с отклонениями от требований ГОСТ.

Весовой коэффициент каждого критерия при его самостоятельном использовании оценивается тремя баллами.

4) Оценка **"неудовлетворительно"** предполагает:

- неудовлетворительное знание основных терминов и понятий
- неудовлетворительное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- отсутствие логики и последовательности в изложении материала
- неумение формулировать выводы и обобщения по теме работы
- неполные либо неверные ответы на вопросы при защите выпускной работы
- оформление пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы с отклонениями от требований ГОСТ.

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается двумя баллами.

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)

В процессе защиты ВКР устанавливается степень освоения каждой из компетенций, проверяемых в процессе защиты и определяется итоговая оценка. По каждой компетенции каждый член ГЭК выставляет одну из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка вносится в приведенную ниже форму.

Оценочная форма члена ГЭК _____
(Фамилия И. О.)

Код	Содержание	Оценка степени освоения компетенции
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых	базовый

	технологий	
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	базовый
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	базовый
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений	базовый
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	базовый
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	базовый
ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую	базовый

Оценка «отлично» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере и на высоком уровне отразил знания, умения и навыки, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, всесторонне аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе, правильно и доказательно ответил на все вопросы по ней, заданные членами ГЭК.

Оценка «хорошо» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере, но на недостаточно высоком уровне отразил отдельные знания, умения и владения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, не во всем аргументировано, но концентрированно изложил их в своем докладе и допустил некоторые неточности в правильности и доказательности в ответах на вопросы, заданных членами ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на невысоком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, недостаточно аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе и допустил ряд неточностей в правильности и доказательности в ответах на вопросы, заданных членами ГЭК.

Оценка «неудовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на низком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, неправильно и бездоказательно ответив на подавляющее большинство вопросов, заданных членами ГЭК.

Итоговая оценка по всем оцениваемым компетенциям производится по следующим правилам:

а) рассчитывается среднеарифметическое значение оценок членов ГЭК по каждой компетенции:

- если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется общая оценка «отлично»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется общая оценка «хорошо»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;

- если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется общая оценка «неудовлетворительно»;
- если среди оценок членов ГЭК имеется одна оценка «неудовлетворительно», то общая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется;
- б) рассчитывается среднеарифметическое значение оценок по всем компетенциям:
 - если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции равно 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка «отлично»;
 - если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка «хорошо»;
 - если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;
 - если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно»;
 - если среди среднеарифметических значений общих оценок по каждой компетенции есть одна оценка «неудовлетворительно», то итоговая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется.

Полученные общие оценки по компетенциям вносятся в таблицу итоговой оценки защиты ВКР.

Таблица итоговой оценки защиты ВКР студента _____
(Фамилия И.О.)

Общие оценки по компетенциям						Итоговая оценка защиты ВКР
ОПК-1	ОПК-2	ПК-3	ПК-5	ПК-6	ПК-9	

ВКР, получившая оценку «неудовлетворительно», полностью перерабатывается в сроки, установленные кафедрой по согласованию с деканатом, и защищается в следующем учебном году. Лучшие ВКР по решению кафедры направляются на региональные и всероссийские конкурсы студенческих работ.