

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г. И. Расторгуев
10 2015 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электропривод и автоматика
промышленных установок и технологических комплексов

Квалификация - Бакалавр

Факультет мехатроники и автоматизации

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Программа ГИА разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, протокол заседания кафедры №12 от 02.10.2015

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 8 от 02.10.2015

Программу разработал:

, к.т.н. Котин Д. А.



Заведующий кафедрой:

, к.т.н. Котин Д. А.



Ответственный за образовательную программу:

профессор, д.т.н. Аносов В. Н.



Государственная итоговая аттестация по направлению/специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

1. Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	Г.Э.	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность 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	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		+
ОПК.3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	+	
ПК.1	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	+	+
ПК.2	способность обрабатывать результаты экспериментов	+	+
ПК.3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования		+
ПК.5	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	+	
ПК.6	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	+	
ПК.7	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	+	
ПК.8	способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	+	
ПК.9	способность составлять и оформлять типовую техническую документацию		+

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями Временного положения о государственной итоговой аттестации выпускников Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по основным образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования от 28.05.2014 г. (будет переутверждено). Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. Структура и содержание ГИА

2.1. Структура и содержание государственного междисциплинарного экзамена

Государственный междисциплинарный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

Государственный экзамен носит комплексный междисциплинарный характер, ориентирован на выявление целостной системы компетенций выпускника, в том числе, определенных соответствующим видом профессиональной деятельности.

Материал, выносимый на государственный междисциплинарный экзамен, включает в себя следующие дисциплины (разделы дисциплин):

1. Электрический привод и теория электропривода.
2. Автоматическое управление электроприводами.
3. Теория специальных систем управления.

Структура контролирующих материалов государственного междисциплинарного экзамена приведена в Фонде оценочных средств ГИА.

2.2. Структура и содержание научного доклада

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра может основываться на развитии и продолжении выполненных выпускником курсовых работ и проектов и подготавливается к защите в завершающий период теоретического обучения. ВКР бакалавра может быть отражением выполненных выпускником научных и экспериментальных исследований. ВКР бакалавра должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную разработку, в которой решена отдельная, частная задача, содержание которой определяется направлением подготовки бакалавра.

ВКР бакалавра должна быть оформлена в виде рукописи. Объем представляемой к защите ВКР бакалавра определяется кафедрой, отвечающей за подготовку бакалавров по соответствующему направлению высшего профессионального образования, и зависит от специфики задания и направления подготовки. Минимальный объем основной части ВКР бакалавра - 40 страниц (формат А4) машинописного (печатного) текста. Тематика и требования в содержанию ВКР определяется выпускающей кафедрой. Темы ВКР утверждаются приказом по университету. Пояснительная записка к ВКР оформляется студентом согласно действующим нормам и правилам оформления технической документации. Качество оформления пояснительной записки (нормоконтроль) контролируется руководителем ВКР.

Руководитель ВКР бакалавра должен быть специалистом по направлению подготовки бакалавра. На законченную работу руководитель представляет письменный отзыв с указанием своей оценки работы: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Отзыв руководителя из сторонней организации должен быть заверен печатью этой организации.

На защиту в государственную экзаменационную комиссию представляется рукопись ВКР бакалавра с отзывом руководителя и необходимый иллюстрационный материал (в форме электронной презентации).

Структура и критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

3. Порядок организации ГИА

3.1 Порядок организации ГЭ

К сдаче ГЭ допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей. Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком.

Дата проведения ГЭ и список студентов, допущенных до его сдачи, устанавливается приказом по университету.

Государственный междисциплинарный экзамен проводится очно в устной форме по билетам, структура которых и критерии оценки приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

В ходе государственного экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы, представленные в билете. Время, отводимое на ответы, составляет 4 академических часа.

После сдачи последнего ответа члены государственной экзаменационной комиссии приступают к оценке работы. Итоговая оценка за ГЭ складывается из оценок членов комиссии по критериям, приведенным в Фонде оценочных средств ГИА.

3.2. Порядок организации представления научного доклада (НД)

Условием допуска к защите ВКР является положительная оценка за государственный экзамен и предварительное представление ВКР в соответствии с утвержденным графиком. Защита ВКР проводится очно на заседании ГЭК в соответствии с календарным графиком.

Процедура защиты включает:

- устное сообщение автора работы;
- вопросы членов ГЭК;
- выступление научного руководителя или оглашение отзыва;
- возможные дискуссионные выступления членов ГЭК;
- закрытое обсуждение членами ГЭК результатов сообщения и вынесение решения в форме оценки.

Членами ГЭК оцениваются полнота доклада при защите, соответствие работы представленным требованиям, ответы на вопросы комиссии.

Критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок



«УТВЕРЖДАЮ»
ДЕКАН ФМА
д.т.н. Щуров Н. И.
19 2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов
Факультет мехатроники и автоматизации

Критерии оценки сформированности компетенций

Шифр компетенции	Вопросы (задания) Г.Э.	Признак сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК.3	Вопрос 1	Умеет рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	0-3	4-6	7-9	10-12
ПК.1	Вопрос 3	Знать основные методы анализа и синтеза, особенности исследования динамики и области применения нелинейных, специальных, экстремальных и адаптивных систем	0-3	4-6	7-10	11-13
ПК.2	Вопрос 1	Уметь выполнять расчеты по приведению реальной кинематической схемы электропривода к эквивалентной расчетной	0-3	4-6	7-9	10-13
ПК.5	Вопрос 1, Вопрос 2	Знать методику расчета и выбора мощности электродвигателя для электропривода и преобразователя мощности, питающего электродвигатель	0-3	4-7	8-10	11-13
ПК.6	Вопрос 3	Знать эквивалентные формы математического описания линейных, нелинейных и специальных САУ	0-3	4-6	7-9	10-12
ПК.7	Вопрос 1, Вопрос 2	Знать способы пуска, регулирования скорости, электрического торможения и реверса электропривода постоянного и переменного тока	0-3	4-7	8-10	11-13
ПК.7	Вопрос 2	Уметь самостоятельно и целенаправленно выбрать функциональную схему и метод синтеза системы регулирования электропривода в зависимости от предъявляемых	0-4	5-6	7-9	10-12
ПК.8	Вопрос 2	Знать основные элементы и устройства систем автоматизированного электропривода и принципы их расчета	0-3	4-6	7-9	10-12

Пороговый. Уровень выполнения заданий отвечает большинству основных требований, пробелы в целом не носят существенного характера, но встречаются ошибки.

Базовый. Уровень выполнения заданий отвечает всем требованиям, но есть незначительные замечания.

Продвинутый. Уровень выполнения заданий отвечает всем требованиям, дан полный ответ, приведены дополнительные сведения.

Критерии выставления оценки по государственному междисциплинарному экзамену

В ходе государственного экзамена у студента проверяются и оцениваются умения применять теоретические знания в предметной области профиля подготовки.

Оценка **«отлично»** выставляется при описании всех ключевых вопросов теории, описывающих область, представленную в экзаменационном билете. Ответ характеризуется владением профессиональной терминологией, наличием качественных и количественных характеристик, анализом причинно-следственных связей явлений в объекте.

Оценка **«хорошо»** выставляется при достаточно полном ответе на теоретические вопросы, поставленные в билете. Допускаются незначительные неточности и/или ошибки. Ответ характеризуется владением профессиональной терминологией, наличием качественных характеристик, описанием причинно-следственных связей явлений в объекте.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при достаточно полном (более 55%) ответе на теоретическую часть вопроса. Допускаются неточности и ошибки, при этом основные положения теории должны быть отражены. Ответ характеризуется недостаточно уверенным владением терминологией, наличием некоторых качественных характеристик, описание причинно-следственных связей явлений в объекте не полное.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при значительных ошибках в описании теории, доля корректных выводов и формулировок менее 50%.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов за каждую компетенцию.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Паспорт государственного междисциплинарного экзамена

Форма экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Теоретический вопрос 1
2. Теоретический вопрос 2
3. Теоретический вопрос 3

Составитель

Заведующий кафедрой

«__» _____ 20__ г.

Список вопросов на ГЭ

Вопрос 1. Электрический привод и теория электропривода

1. Уравнение движения электропривода с учетом и без учета упругости кинематических звеньев. Анализ уравнений. Приведение параметров к одной скорости вращения.
2. Электропривод постоянного тока с ДПТ НВ. Механические характеристики, режимы пуска и торможения. Регулирование скорости. Показатели регулирования. Схемы управления.
3. Электромеханические свойства и характеристики электропривода постоянного тока по системе Г-Д. Режимы пуска и торможения. Регулирование скорости в 1-ой и 2-ой зонах. Энергетика.
4. Расчет динамических режимов электропривода по системе Г-Д. Математическое описание. Допущения. Структура математической модели. Динамические характеристики.
5. Электромеханические свойства и характеристики электропривода постоянного тока по системе ТП-Д. Режимы пуска и торможения, регулирование скорости. Энергетика. Схемы силовой части ЭП.
6. Электропривод переменного тока с асинхронными электродвигателями. Механические характеристики в режимах пуска и торможения.
7. Электропривод переменного тока с асинхронными электродвигателями. Регулирование скорости параметрическое и частотное. Характеристики, показатели регулирования. Энергетика.
8. Выбор мощности электродвигателя и преобразователя мощности для электропривода. Проверка мощности двигателя по нагреву и на перегрузочную способность при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы.
9. Двухфазная идеализированная обобщенная машина переменного тока. Математическое описание в естественных координатных осях. Линейные преобразования координат при $\omega_k = \omega_0$.
10. Математическое описание идеализированной 3-х фазной асинхронной машины в естественных координатных осях статора и ротора.
11. Линейные и фазные преобразования 3-х фазной асинхронной машины к эквивалентной 2-х фазной.
12. Структура математической модели эквивалентной 2-х фазной асинхронной машины, выраженной в синхронно вращающихся координатных осях (по Г.Г. Соколовскому).
13. Структура математической модели, обеспечивающей моделирование фазных токов напряжений, потокоцеплений статора и ротора 3-х фазной асинхронной машины.
14. Прямой асинхронный пуск синхронного электродвигателя (СД). Способы ограничения пускового тока. Математическое описание электромеханических переходных процессов при пуске до подсинхронной скорости.
15. Электропривод постоянного тока с ДПТ ПВ. Механические характеристики. Режимы пуска и торможения, регулирования скорости. Структура математической модели для расчета электромеханических переходных процессов.
16. Электропривод постоянного тока с ДПТ СВ. Механические характеристики. Режимы пуска и торможения, регулирования скорости. Структура математической модели для расчета электромеханических переходных процессов.

Вопрос 2. Электрический привод и теория электропривода

1. Математические модели ДПТ с независимым возбуждением и переменным магнитным потоком как объекта управления.
2. Математические модели ДПТ с независимым возбуждением и постоянным магнитным потоком как объекта управления.
3. Влияние обратных связей по напряжению, току и скорости на характеристики СУЭП с обобщенным преобразователем и суммирующим усилителем.
4. Принцип подчиненного регулирования в ЭП постоянного тока. Стандартные настройки контуров СПР.
5. Типовые регуляторы СПР и их схемы на базе операционных усилителей.
6. Синтез контуров регулирования тока и скорости в СПР. Статические характеристики ЭП с подчиненным регулированием. Ограничение координат в СПР.
7. Влияние обратной связи по э. д. с. на характеристики СПР и способы его компенсации.
8. Совместное управление реверсивными ВП, согласование регулировочных характеристик выпрямительных комплектов.
9. Способы снижения уравнительных токов при совместном управлении реверсивным вентильным преобразователем.
10. Раздельное управление реверсивными ВП, его особенности, функции логического устройства.
11. Системы импульсно-фазового управления ВП, построенные по вертикальному принципу. Их типы. Регулировочные характеристики управляемых ВП.
12. Вентильный преобразователь как динамическое звено СУЭП.
13. Особенности ограничения тока в вентильном электроприводе постоянного тока.
14. Синтез линеаризованных структур вентильного электропривода по диаграммам качества.
15. Функциональная схема однозонной СПР вентильного ЭП постоянного тока с раздельным управлением. Описание ее работы в режимах пуска и торможения.
16. Функциональная схема двухзонной СПР вентильного ЭП постоянного тока. Описание ее работы в первой и второй зоне регулирования.
17. Варианты построения задающего воздействия по току возбуждения в двухзонной СПР вентильного ЭП постоянного тока.
18. Транзисторный ЭП постоянного тока (функциональная схема).
19. Работа ИУМ на цепь якоря ДПТ при симметричном и несимметричном способах управления. Регулировочные характеристики ИУМ и ШИМ.
20. Структура и синтез позиционного ЭП. Переходные процессы “в малом”, при “средних” и “больших” перемещениях. Параболический регулятор положения.

Вопрос 3. Теория специальных систем управления

1. Метод пространства состояний в теории автоматического управления. Переход от операторного математического описания линейных динамических систем к моделям в пространстве состояний.
2. Модальный метод синтеза линейных стационарных систем.
3. Стандартные настройки (линейные формы), применяемые при модальном методе синтеза.
4. Синтез наблюдателей полного порядка.

5. Свойства систем с линейными обратными связями и наблюдателями полного порядка.
6. Синтез наблюдателей пониженного порядка.
7. Синтез астатических систем модифицированным модальным методом.
8. Метод локализации.
9. Метод больших коэффициентов.
10. Метод скользящих режимов (с пояснением на примере объекта второго порядка).
11. Адаптивные системы с идентификацией, адаптивные системы с эталонной моделью (общие принципы построения).
12. Экстремальные САУ (общие принципы построения).
13. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнения Эйлера и Эйлера-Пуассона, условия Лежандра.
14. Нахождение оптимального характеристического полинома линейной САУ и его реализация модальным методом.
15. Синтез оптимального по критерию минимума тепловых потерь позиционного управления приводом с помощью уравнения Эйлера-Пуассона.
16. Задача об условном экстремуме функционала. Метод Лагранжа.
17. Синтез оптимального по критерию минимума тепловых потерь позиционного управления приводом с помощью метода Лагранжа.
18. Принцип максимума Понтрягина. Синтез оптимальных по быстродействию управлений на основе принципа максимума. Синтез оптимального по быстродействию программного управления моментом привода в позиционной системе.
19. Синтез оптимального по быстродействию управления моментом привода в позиционной системе в классе законов с обратной связью.

Критерии оценки сформированности компетенций

Шифр компетенции	Вопросы (задания) ВКР	Признак сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОК.1	Заключение	Уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	0-1	2-3	4	5-6
ОК.2	Глава 1	Уметь анализировать достижения научно-технического прогресса и их влияние на историческое развитие общества	0-1	2-3	4	5-6
ОК.3	Глава 1	Знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	0-1	2-3	4	5-6
ОК.4	Глава 1, Список использованных источников	Уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности	0-1	2-3	4	5-6
ОК.5	Реферат, Введение	Уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	0-1	2-2	3-4	5
ОК.6	Глава 4	Уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде	0-1	2-3	4	5-6
ОК.7	Заключение, Список использованных источников	Знать этические и эстетические нормы профессиональной деятельности	0-1	2-3	4	5
ОК.8	Глава 4	Знать последствия отклонения от здорового образа жизни	0-1	2-3	4	5-6
ОК.9	Глава 4	Уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий	0-1	2-3	4	5-6
ОПК.1	Заключение, защита ВКР	Уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	0-2	3	4-5	6
ОПК.2	Главы 2, 3	Знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем	0-2	3	4-5	6
ПК.1	Глава 3	Знать основные методы анализа и синтеза, особенности исследования динамики и области применения нелинейных, специальных, экстремальных и адаптивных систем управления	0-2	3	4-5	6
ПК.1	Глава 3	Уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса	0-2	3	4-5	6
ПК.2	Глава 3	Уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов	0-2	3	4	5-6
ПК.3	Глава 1	Уметь осуществлять обоснование и расчет технико-экономических показателей, характеризующих эффективность производственной деятельности хозяйствующих субъектов	0-2	3	4-5	6

ПК.3	Главы 2, 3	Уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований	0-2	3	4-5	6
ПК.9	Главы 1, 2, 3	Знать условные обозначения элементов электрических схем	0-2	3	4-5	6

Пороговый. Уровень выполнения заданий отвечает большинству основных требований, пробелы в целом не носят существенного характера, но встречаются ошибки.

Базовый. Уровень выполнения заданий отвечает всем требованиям, но есть незначительные замечания.

Продвинутый. Уровень выполнения заданий отвечает всем требованиям, дан полный ответ, приведены дополнительные сведения.

Критерии выставления оценки выпускной квалификационной работы

«Удовлетворительно» - при выполнении и защите ВКР бакалавра отражены и обоснованы положения, выводы и рекомендации, актуальность и значимость. Результаты свидетельствуют о наличии у автора соответствующих компетенций на пороговом уровне.

Содержание ВКР и ее защита составляет результат теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение наиболее актуальных задач в области электроэнергетики и электротехники. Уровень выполнения разделов отвечает требованиям, но есть замечания не принципиального характера: недостаточно глубокий библиографический поиск, не все задачи исследования имеют четкие формулировки, имеются незначительные ошибки при расчетах и т.д.

Объем, структура, содержание ВКР и графического материала в полной мере соответствуют требованиям для подобного рода работ согласно ГОСТ Р.7.011-2011.

Реферат, как часть ВКР, выполнен и представлен членам комиссии на иностранном языке, однако владение профессиональной терминологией на иностранном языке слабое. Имеется положительный отзыв руководителя, не содержащий принципиальных замечаний. Ответы на отдельные вопросы членов ГЭК сформулированы нечетко, что свидетельствует о пороговом уровне освоения компетенции.

«Хорошо» - при выполнении и защите ВКР отражены и обоснованы положения, выводы и рекомендации, актуальность и значимость. Результаты свидетельствуют о наличии у автора соответствующих компетенций на базовом уровне.

Содержание ВКР и ее защита составляет результат теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение наиболее актуальных задач в области электроэнергетики и электротехники. Уровень выполнения разделов отвечает требованиям, но аргументация полученных выводов не достаточно полная.

Объем, структура, содержание ВКР и графического материала в полной мере соответствуют требованиям для подобного рода работ согласно ГОСТ Р.7.011-2011.

Реферат, как часть ВКР, выполнен и представлен членам комиссии на иностранном языке, однако владение профессиональной терминологией на иностранном языке не очень уверенное. Имеется положительный отзыв руководителя, не содержащий принципиальных замечаний. Ответы на вопросы членов ГЭК сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией, свидетельствующее о базовом уровне освоения компетенции.

«Отлично» - при выполнении и защите ВКР отражены и обоснованы положения, выводы и рекомендации, актуальность и значимость. Результаты свидетельствуют о наличии у автора соответствующих компетенций на продвинутом уровне.

Содержание ВКР и ее защита составляет результат теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение наиболее актуальных задач в области электроэнергетики и электротехники. Уровень выполнения разделов отвечает требованиям, аргументация полученных выводов достаточно полная и убедительная.

Объем, структура, содержание ВКР и графического материала в полной мере соответствуют требованиям для подобного рода работ согласно ГОСТ Р.7.011-2011.

Реферат, как часть ВКР, выполнен и представлен членам комиссии на иностранном языке, владение профессиональной терминологией на иностранном языке уверенное. Имеется положительный отзыв руководителя, не содержащий принципиальных замечаний. Ответы на вопросы членов ГЭК сформулированы четко, с достаточной аргументацией, что свидетельствует о продвинутом уровне освоения компетенции.

Рекомендации по содержанию ВКР бакалавра

ВКР бакалавра может основываться на развитии и продолжении выполненных выпускником курсовых работ и проектов и подготавливается к защите в завершающий период теоретического обучения. ВКР бакалавра может быть отражением выполненных выпускником научных и экспериментальных исследований. ВКР бакалавра должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную разработку, в которой решена отдельная, частная задача, содержание которой определяется направлением подготовки бакалавра.

ВКР бакалавра должна быть оформлена в виде рукописи. Объем представляемой к защите ВКР бакалавра определяется кафедрой, отвечающей за подготовку бакалавров по соответствующему направлению высшего профессионального образования, и зависит от специфики задания и направления подготовки. Минимальный объем основной части ВКР бакалавра - 40 страниц (формат А4) машинописного (печатного) текста. Титульный лист ВКР бакалавра и бланк задания на ВКР выдает секретарь ГЭК.

Темы ВКР определяются кафедрой, отвечающей за подготовку по соответствующей образовательной программе. Задание на ВКР бакалавра с указанием темы работы, целей, исходных или желаемых данных, формулируется руководителем, согласуется со студентом и подписывается руководителем и студентом. Задание утверждается заведующим кафедрой, отвечающей за подготовку бакалавров по соответствующему направлению.

По структуре ВКР бакалавра должна содержать:

- задание на её разработку;
- аннотацию работы на русском и иностранном языке (Реферат);
- содержание;
- введение, включающее постановку задачи;
- анализ объекта исследования (Глава 1);
- расчет режимов работы и оценка основных параметров объекта (Глава 2);
- синтез и моделирование системы автоматического управления объектом (Глава 3);
- оценка производственной безопасности при работе с объектом и организационный раздел (Глава 4);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение (при его наличии).

Пояснительная записка к ВКР оформляется студентом согласно действующим нормам и правилам оформления технической документации. Качество оформления пояснительной записки (нормоконтроль) контролируется руководителем ВКР.

Руководителем ВКР бакалавра может быть преподаватель или инженерно-технический работник любой кафедры или подразделения университета, квалифицированный специалист с высшим образованием из другой организации. Руководитель ВКР бакалавра должен быть специалистом по направлению подготовки бакалавра. На законченную работу руководитель представляет письменный отзыв с указанием своей оценки работы: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Отзыв руководителя из сторонней организации должен быть заверен печатью этой организации.

На защиту в ГЭК представляется рукопись ВКР бакалавра с отзывом руководителя и необходимый иллюстрационный материал.