

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладной гидромеханики

Утверждаю
Проректор по учебной работе
Н.Г. Зарипов
« 02 » 05 2015 г.



ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль подготовки)

Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Уровень подготовки

высшее образование – магистратура

Квалификация (степень)

магистр

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» и профилю «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»

Составители

д.т.н., профессор В.А. Целищев

подпись

22.04.2015г.

дата

к.т.н., доцент Р.Р. Калимуллин

подпись

22.04.2015г.

дата

Программа одобрена на заседании кафедры Прикладной гидромеханики
"22" 04 2015г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____ В.А. Целищев

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

"29" июня 2015г., протокол № 6

Председатель НМС _____ Ф.Р. Исмагилов

Представители работодателя:

Ахметшин Равиль
Мирсаилов

зам. дир. по общ. связям

ФИО, должность, наименование организации

место печати

Начальник ООПБС (ООПМА) _____

И.А. Лакман

Содержание

1. Общие положения	4
2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена.....	4
3. Требования к выпускной квалификационной работе	10
4. Проведение ГИА для лиц с ОВЗ.....	19

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация по программемагистратуры 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 магистратуры (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 (специальности), разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с образовательным стандартом 93.е/ 324 часа.

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» включает:

- а) государственный экзамен (экзамены);
- б) защиту выпускной квалификационной работы, для магистров – в виде магистерской диссертации.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

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

Код	Содержание
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способность использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем.
ПК-2	Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности.
ПК-3	Способность использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества.
ПК-4	Способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности
ПК-7	Способность понимать научно-техническую политику в области технологии производства объектов профессиональной деятельности.
ПК-8	Способность оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации.
ПК-10	Готовность использовать элементы экономического анализа при организации и проведении практической деятельности на предприятии.

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

Дисциплина «Системы автоматического управления спецтехники»

1. Автоматизация производственных процессов – важнейшая научно-техническая и социальная задача. Роль СГиППр в перспективных летательных аппаратах и мобильной технике.
2. Классификация следящих систем. Принцип действия, основные элементы и устройства следящих систем.
3. Основные требования, предъявляемые к следящим системам и их элементам. Объекты регулирования и силовые агрегаты энергетических следящих систем.
4. Классификация и определения многоконтурных систем автоматического регулирования. Многоконтурные системы с одним многоточечным регулятором. Многоконтурные системы с несколькими регуляторами, взаимосвязанными между собой вне регулируемого объекта.
5. Устройства и датчики в многоконтурных СГиППр.
6. Летательный аппарат как объект управления. Состав системы управления полетом.
7. Управление модулем и вектором тяги ракетных двигателей. Основные динамические свойства рулевых приводов как исполнительных устройств системы управления. Анализ динамики рулевых приводов по частотным и временным характеристикам. Критерии качества динамических характеристик рулевых приводов.
8. Системы управления газотурбинных двигателей. Требования к аппаратуре управления силовых установок.
9. Принципы построения прогрессивных систем эксплуатации и управления силовых установок летательных аппаратов. Замкнутые, разомкнутые и комбинированные САУ.
10. Состав системы автоматического регулирования ГТД. Типы регуляторов и требования к ним. Интеллектуальные системы управления ГТД. Электронные аналоговые и цифровые системы управления. Электронные аналоговые и цифровые системы управления. Тенденции развития систем управления ГТД.
11. РДТТ как объект регулирования. Способы регулирования тяги. Структура САУ РДТТ. Основные регулируемые величины двигательной установки. Возможные программы регулирования РДТТ. Схемы РДУ. Требования к качеству регулирования. Агрегаты автоматики РДТТ.
12. Классификация жидкостных ракетных двигателей. Основные тенденции в развитии современных ЖРД. Характеристики жидкостных ракетных двигателей. Основные задачи автоматики и ее состав.
13. Системы управления и регулирования строительной техники. Особенности эксплуатации строительной техники.
14. Гидромеханические системы управления исполнительными органами строительной техники. Анализ и синтез типовых систем гидравлических приводов строительной техники.
15. Классификация роботов и робототехнических систем. Способы и системы управления.
16. Классификация следящих гидроприводов. Основные схемы гидравлического следящего привода.
17. Принцип и методы линеаризации гидропривода. Статические, временные и частотные характеристики типовых звеньев гидропривода. Обобщенные показатели качества ГСП.

18. Электрогидравлические следящие приводы с электрическими обратными связями (ЭГСП). Математическое описание ЭГСП. Компоновка устройств ЭГСП.
19. Многокритериальная оптимизация. Методы многокритериальной оптимизации.
20. Задачи параметрического синтеза СГиППр. Структурно-параметрический синтез пневмоприводов методом идентификации.

Дисциплина «Перспективные методы управления систем гидравлических и пневматических приводов»

1. Системы управления гидропередач (распределительные и регулирующие устройства), системы стабилизации, системы охлаждения и пр. особенности изготовления, сборки, заливки рабочей жидкости и доводки гидроприводов.
2. Гидросистемы дроссельного и объёмного регулирования. Внутренние и внешние параметры. Характеристики гидросистем.
3. Рационализация численного исследования путём перехода к обобщённым переменным. Критериальная база гидросистем.
4. Гидроприводы при ограниченной мощности приводного двигателя. Регулирование частоты вращения вала гидромотора.
5. Этапы разработки технических требований, технических предложений, технико-экономического обоснования гидросистем в соответствии с ЕСКД.
6. Классификация схем с дроссельным регулированием.
7. Разработка технических предложений и методы их технического и экономического сравнения. Понятие об инженерном синтезе систем.
8. Классификация и особенности (принципиальные, конструктивные и технологические). Преимущества и недостатки гидросистем.
9. Разработка гидросистем из готовых комплектующих и разработка оригинальных гидравлических устройств. Особенности гидросистем в машиностроительных системах (МС), авиационных силовых (АС) и энергетических установках (ЭУ).
10. Клапаны постоянного давления и расхода.
11. Основные этапы составления технической документации. Разработка технических требований, технических предложений, технико-экономического обоснования.
12. Статические критерии сравнения гидромашин объёмного типа и выбор их размеров. Приёмистость гидродвигателей.
13. Дроссельное регулирование гидросистем на установившихся режимах. Преимущества и недостатки дроссельного регулирования.
14. Схемы гидроприводов с постоянной скоростью.
15. Формирование технических требований, выбор и расчёт параметров, разработка технических предложений, технико-экономическое обоснование.
16. Потери мощности и КПД гидропередачи. Статические характеристики без учёта и с учётом потерь.
17. Схемы приводов с объёмным регулированием насоса, гидромотора и с обоими регулируемые машинами.
18. Открытые и закрытые гидропередачи. Гидропередачи с постоянной выходной скоростью.
19. Гидропривод с управляемым гидромотором. Гидропривод с управляемым насосом.
20. Электрогидравлические следящие приводы систем дистанционного управления (принципиальные, конструктивные и расчётные схемы и общие характеристики).

Дисциплина «Методы научных исследований систем гидравлических и пневматических приводов»

1. Основные задачи курса, сущность научных исследований.
2. Структурная классификация методов научных исследований.
3. Эмпирические методы получения первичной информации.
4. Экспериментальные исследования и их разновидности, привести примеры.
5. Общая характеристика и классификация научных экспериментов.
6. План эксперимента, факторное пространство.
7. Гидравлические системы сложных объектов с сосредоточенными и распределенными параметрами.
8. Понятия об операции идентификации в научных исследованиях свойств объектов со сложным математическим описанием процессов.
9. Выбор формы входного сигнала для получения переходного процесса по требуемой номенклатуре параметров.
10. Принцип построения и назначение стендов с обратной связью.
11. Обобщенная структурная схема формирования и систематизации результатов испытаний.
12. Методология и методы научных исследований:
13. Сущность научных исследований, виды исследований;
14. Классификация методов, применяемых при научных исследованиях;
15. Структура и содержание этапов исследований.
16. Понятие математической модели, её структуры, разновидности и основные свойства.
17. Особенности применения моделирования при проведении научных исследований физических процессов.
18. Методы обработки результатов и получение математических идентифицированных моделей.
19. Связь между графической и аналитической формами моделей.
20. Физическое моделирование работы гидромеханических и пневмосистем в составе сложных технических систем (СТС) в полунатурных условиях специальных стендов с обратной связью.

Дисциплина «Моделирование переходных процессов в системах гидравлических и пневматических приводов»

1. Электрогидравлический следящий привод (ЭГСП) с дроссельным регулированием (ДР). Основные элементы и принцип работы.
2. Принципиальная и функциональная схемы электрогидравлического следящего привода с дроссельным регулированием.
3. Уравнение движения и передаточная функция ЭГСП с ДР.
4. Электромеханический преобразователь (ЭМП). Уравнение движения и передаточная функция. Постоянная времени и коэффициент усиления.
5. Гидравлический усилитель. Уравнение движения и передаточная функция. Постоянная времени и коэффициент усиления.
6. Потенциометрическая обратная связь ЭГСП с ДР. Передаточная функция, коэффициент усиления обратной связи.
7. Структурная схема ЭГСП с дроссельным регулированием.
8. Математическое моделирование ЭГСП с дроссельным регулированием. Расчет постоянной времени и коэффициентов передачи ЭГСП с дроссельным регулированием. Выбор параметров гидроцилиндра. Определение параметров управляющего золотника. Расчет максимального давления управления золотникового гидрораспределителя.

Определение диаметра сопел электрогидроусилителя. Расчет максимального момента гидродинамических сил в электрогидроусилителе. Выбор рабочей точки на моментных характеристиках ЭМП.

9. Определение статических (гидравлических и энергетических) характеристик ЭГСП с дроссельным регулированием.

10. Построение логарифмических амплитудно-фазовых частотных характеристик ЭГСП с дроссельным регулированием.

11. Обзор вопросов, посвященных расчету динамических характеристик гидравлических приводов. Основные понятия, типовые динамические звенья, определение передаточной функции. Частотные характеристики, определение свободной и вынужденной составляющих динамических процессов.

12. Электрогидравлический следящий привод со струйным гидроусилителем. Основные составляющие элементы привода, принцип действия.

13. Классификация ЭГСП со струйным гидроусилителем (СГУ). Сравнительный анализ параметров и характеристик приводов со струйным, струйно-дроссельным и дроссельным регулированием скорости движения выходного звена. Области их рационального использования.

14. Допущения, принимаемые при математическом моделировании ЭГСП со СГУ.

15. Расчет площадей нагнетания и слива в распределителе типа «струйная трубка-приемная плата». Взаимодействие прямых и обратных потоков в струйном гидрораспределителе. Коэффициенты восстановления расхода и давления в СГУ: понятия и расчет.

16. 19. Математическое моделирование ЭГСП со СГУ. Допущения и ограничения, принимаемые при расчете статической модели ЭГСП со СГУ. Определение обобщенной, регулировочной по расходу и регулировочной по давлению характеристик ЭГСП со СГУ. Расчет коэффициента полезного действия привода.

17. Коррекция электрогидравлических следящих приводов: основные термины и определения. Корректирующие устройства (КУ) и их классификация. Последовательные и параллельные КУ: схемы и влияние на динамику привода в целом. Коррекция ЭГСП устройствами обратной связи (ОС). Отрицательная жесткая ОС. Охват жесткой ОС интегрирующего звена. Инерционная жесткая ОС. Гибкая ОС. Инерционная гибкая ОС. Корректирующие устройства по внешнему воздействию. ЭГСП с неединичной главной ОС.

18. Виды обратных связей, применяемых в ЭГСП со СГУ. Обратная связь по положению. Обратная связь по расходу. Обратная связь по давлению. Обратная связь по динамическому давлению.

19. ЭГСП с дополнительной обратной связью по перепаду давлений и по динамическому давлению.

20. Общие сведения и классификация резервированных электрогидравлических следящих приводов (ЭГСП). Виды и методы резервированных ЭГСП, способы соединения резервных каналов.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

При проведении экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание основных положений учебного материала и проблем развития науки; применительно к проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой компетенциям, что соответствует знанию методов и типовых методик проектирования и организации, а по отношению к научно-исследовательской деятельности – знанию общих методов и методик исследования;

- умение анализа и синтеза новой информации и принятия адекватных решений с необходимой аргументацией;
- способность к абстрактному логическому мышлению, использованию методов индукции и дедукции.

Уровень знаний студента определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** соответствует глубоким, исчерпывающим знаниям всего программного материала, пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердому знанию основных положений смежных дисциплин; в этом случае: знания логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии при четком изображении и грамотном чтении схем и графиков; в ответах на вопросы использованы материалы рекомендуемой литературы. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню универсальных и профессиональных компетенций.

Оценка **«хорошо»** соответствует твердым и достаточно полным знаниям всего программного материала, правильному пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; в этом случае: ответы на поставленные вопросы последовательные, правильные и конкретные при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; четкое изображение и грамотное чтение схем и графиков. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню профессиональных компетенций.

Оценка **«удовлетворительно»** соответствует твердому пониманию основных вопросов программы; в этом случае: ответы на поставленные вопросы правильные и конкретные без грубых ошибок при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора; наличие ошибок в изображении и чтении схем, графиков; при ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно. Знания студента в основном соответствуют требуемому уровню профессиональных компетенций.

Оценка **«неудовлетворительно»** соответствует: неправильному ответу хотя бы на один из основных вопросов, если допущены грубые ошибки в ответе, имеют место непонимание сущности излагаемых вопросов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. Уровень профессиональных компетенций студента не соответствует установленным требованиям.

Итоговая оценка по государственному экзамену рассчитывается по формуле среднего арифметического. Если за один из разделов государственного экзамена студентом получена оценка **«неудовлетворительно»**, то итоговый результат данного экзамена признается **«неудовлетворительным»**.

Требования, предъявляемые к уровню подготовки студентов на государственном экзамене, должны обеспечить всестороннюю оценку профессиональных знаний, умений и навыков будущих специалистов. 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

Процедура экзамена состоит из ответов на вопросы экзаменационного билета или вопросы, сформулированные председателем экзаменационной комиссии, и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Кроме вопросов по содержанию дисциплин основной образовательной программы обязательно включается вопрос о содержании проведенных в рамках подготовки магистерской диссертации

исследовании. Оценка знаний по дисциплинам производится с привлечением имеющихся на кафедре критериев оценки знаний по каждой из дисциплин. В процессе беседы по теме исследования удастся оценить степень свободного владения студентом содержанием дисциплин основной образовательной программы и, отчасти, соответствие выполненных работ квалификационным требованиям к выпускникам магистратуры по данному направлению. Более глубоко соответствие выполненных работ квалификационным требованиям оценивается комиссией при защите диссертации. На подготовку к ответу на предварительно поставленные вопросы предоставляется не более 60 мин. Оценка выставляется экзаменационной комиссией экспертно.

Студенты, получившие по результатам итогового экзамена неудовлетворительную оценку, допускаются к повторному экзамену в сроки, определяемые государственной аттестационной комиссией.

Проведение Государственного экзамена и защиты диссертации рационально проводить в период 39–42 учебных недель второго года обучения.

3. Требования к выпускной квалификационной работе

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

Код	Содержание
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способность использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем.
ПК-2	Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности.
ПК-3	Способность использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества.
ПК-4	Способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности
ПК-7	Способность понимать научно-техническую политику в области технологии производства объектов профессиональной деятельности.
ПК-8	Способность оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации.
ПК-10	Готовность использовать элементы экономического анализа при организации и проведении практической деятельности на предприятии.

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа на основании ФГОС ВО13.04.03 «*Энергетическое машиностроение*» выполняется в виде магистерской диссертации.

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 бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Магистерская диссертация представляет собой описание проведенных исследовательских работ в предметной области и их результатов. Как любое научное исследование, работа над магистерской диссертацией должна опираться на научный метод и это должно быть отражено в ее содержании. В общем случае научный метод реализуется при последовательном выполнении следующих позиций:

- 1) выдвижение научной гипотезы;
- 2) теоретическое доказательство гипотезы;
- 3) экспериментальное подтверждение гипотезы.

В отдельных случаях исследование может не предваряться гипотезой или не содержать работ по формулированию гипотезы, а посвящаться теоретическому или экспериментальному (физическому или численному) поиску фактов, значений, закономерностей.

Магистерская диссертация может содержать следующие **элементы**:

- анализ современного состояния проблемы;
- техническое задание на проведение научно-исследовательской работы;
- теоретическое исследование;
- экспериментальное исследование;
- патентное исследование;
- расчеты.

В зависимости от направленности работы (научно-исследовательская теоретическая работа, научно-исследовательская экспериментальная работа, конструкторская проработка и т. д.) отдельные перечисленные элементы могут быть либо чрезвычайно развиты, либо отсутствовать.

Магистерская диссертация оформляется в виде единого издания и имеет следующую структуру:

а) пояснительная записка, содержащая:

- титульный лист;
- бланк задания;
- аннотацию;
- содержание;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;

б) приложения.

Введение

Во введении обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, сообщается, в чем заключаются теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, а также отмечаются положения, которые выносятся на защиту.

Актуальность – обязательное требование к любой диссертации. Освещение актуальности должно быть кратким. Главное – показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы.

Чтобы в диссертационной работе сообщить о состоянии разработки выбранной темы, составляется краткий обзор литературы, который в итоге должен привести к выводу, что именно данная тема еще не раскрыта (или раскрыта лишь частично или не в том аспекте) и потому нуждается в дальнейшей разработке. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство диссертанта со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять

существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Поскольку магистерская диссертация обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор работ предшественников целесообразно делать только по вопросам выбранной темы.

От формулировки научной проблемы и доказательства того, что та часть этой проблемы, которая является темой данной диссертационной работы, еще не получила своей разработки и освещения в специальной литературе, логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью.

Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета исследования. Объект – это процесс или явления, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения. Предмет – это то, что находится в границах объекта.

Аналитическая часть магистерской диссертации

• Аналитический обзор научно-технической информации

Для разработки структуры (строения или устройства того или иного объекта, избранного для изучения процесса или явления, порождающего проблемную ситуацию), а также исследования отношений между элементами или компонентами, которые необходимы и достаточны для достижения цели, требуется уже в начальных стадиях выполнения научного исследования с помощью системного подхода всесторонне изучить предмет исследования (все то, что находится в границах объекта исследования с заданной точки зрения его рассмотрения). Для решения этой принципиально важной задачи обычно пользуются аналитическими обзорами информации, которая содержится в отечественных и зарубежных базах научных знаний в виде фактографических документов.

Фактографические документы, содержащие текстовую, цифровую, иллюстративную и другую информацию, отражающую состояние предмета исследования, обычно обобщают и изучают на основании монографий, научных статей, сборников научных трудов и т.п., систематизированных с помощью УДК. Их перечень содержится в каталогах, библиографических указателях, летописях книг и журнальных статей научно-технических библиотек.

Обобщение, обзор и отбор изобретений, полезных моделей и промышленных образцов, их реализацию в интересах государства, продажу лицензий на объекты промышленной собственности, продажу патентов осуществляет Федеральный Фонд изобретений России. Данные по такой информации содержатся в патентных библиотеках или патентных отделах научно-технических библиотек.

Депонированные рукописи научных отчетов о НИР и другие рукописные работы, имеющие номер государственной регистрации, обычно изучают по информации, которой располагает ВИНТИ. Новым средством сбора аннотированных наименований фактографических документов, который предоставлен студентам УГАТУ, является Internet.

• Аналитический обзор информации в Internet

Для проведения обзора информации, предоставленной в глобальной компьютерной сети Internet, студент должен получить доступ к компьютеру, оснащенный средствами навигации (наиболее распространенными программами, работающими в Internet под Windows, являются так называемые браузеры; MicrosoftInternetExplorer и NetscapeNavigator). Они предоставляют непосредственный доступ к интересующей информации путем загрузки и просмотра на компьютере гипертекстовых страниц. Такие страницы выставляются в сети различными серверами (сайтами) и являются общедоступными. На каждом сайте, как правило, выставлена различная информация, охватывающая по возможности наиболее широкие интересы пользователей. Для поиска

таких сайтов, а точнее документов с интересующей информацией, существуют специальные поисковые сайты, которые специализируются на поиске информации во всей глобальной сети и выводе результатов поиска на компьютер.

- Систематизация данных, разработка структуры

Аналитический обзор – это научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Задача аналитического обзора – ознакомление с современным состоянием научной проблемы, перспективными постановками и решениями задач, в том числе с помощью исследований и разработок магистерских диссертаций.

Системный подход к исследованию и разработке структуры (исследования, алгоритма, схемного и конструктивного решения, системы автоматизированного проектирования) рекомендуется выполнять с использованием научных рекомендаций и данных, которые содержатся в специальной научной литературе по системному анализу или теории систем.

Объем диссертации – не более 80 листов формата А4 (включая схемы и графики, размещение которых целесообразно в пояснительной записке, а не в приложениях). Объем графической части приложений – до пяти листов формата А1.

Графическая часть диссертации может содержать графические зависимости исследуемых параметров, схемы (схемы измерений, графы, кинематические, структурные схемы и т. д.), алгоритмы и т.д., а также, при необходимости, элементы конструкторской документации (сборочные чертежи экспериментальной установки, чертежи общего вида и т.д.).

Более подробно содержание каждого раздела магистерской диссертации, и ее оформление обсуждается с научным руководителем.

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Выпускные квалификационные работы (ВКР) по направлению представляют собой научно-исследовательские работы и выполняются, как правило, с развитой исследовательской частью, объём которой составляет 60-70% ВКР.

При подборе тем следует обращать внимание на то, чтобы ВКР были на уровне современных научно-технических достижений в предметной области, содержали результаты, отражающие научную новизну работы, имели практический интерес для промышленных предприятий, ОКБ, НИИ и технопарков. С этой целью кафедра рекомендует назначать темы с учётом запросов баз практики.

ВКР могут представлять собой разработку, моделирование и исследование

- гидромашин и гидропневмоагрегатов;
- стендов для испытания гидромашин или энергетических установок с использованием гидромашин;
- электрогидравлических усилителей;
- и т. п.

Темы ВКР могут включать в себя:

- Исследование отдельных вопросов повышения эффективности, надежности, прочности и долговечности гидромашин.
- Имитационное моделирование процессов в проточной части гидромашин и гидропневмоагрегатов.
- Исследования автоколебаний в силовом гидравлическом приводе.
- Исследование кавитационных процессов в активных теплогенераторах.
- Экспериментальное исследование гидравлического удара в длинном трубопроводе с местными гидравлическими сопротивлениями.

- Идентификация струйных гидравлических рулевых машин.
В качестве типовых могут быть рекомендованы следующие темы ВКР:
 - Исследование кавитационных явлений струйной гидравлической рулевой машины.
 - Движение многофазной вязкой жидкости при обтекании осесимметричного воздухозаборника ГТД.
 - Компьютерное моделирование течения рабочей жидкости в фильтровальных материалах и фильтроэлементах.
 - Исследование влияния геометрии соплового ввода вихревой трубы на характер температурного разделения методом имитационного моделирования.
- Экспериментальное и теоретическое исследование влияния жесткости силовой проводки быстродействующего гидропривода на динамические характеристики.

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

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании, тему специальной части работы. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Проводится предзащита ВКР.

Магистерская диссертация должна являться законченным научным исследованием, в котором содержится решение задачи, имеющей теоретическое или практическое значение для соответствующего раздела энергомашиностроения, или излагаются выполненные автором научно обоснованные разработки, обеспечивающие решение конкретных прикладных задач, в том числе учебно-методического характера.

В течение подготовки магистерской диссертации организуются еженедельные консультации с научным руководителем, обеспечивается доступ выпускников к библиотеке вуза, литературе и документации, имеющейся на выпускающей кафедре, к дисплейному классу.

Законченная и оформленная магистерская диссертация, подписанная студентом и руководителем, вместе с письменным отзывом руководителя представляется на кафедру для просмотра и получения допуска к защите. Магистерская диссертация представляется кафедральной смотровой комиссии из трех преподавателей, которая устанавливает соответствие работы заданию по содержанию и объему, готовность студента к защите, о чем составляется акт предварительного просмотра.

После ознакомления с магистерской диссертацией, отзывом руководителя, а также актом предварительного просмотра заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите в ГАК.

Студенты, допущенные к защите, направляются на рецензию. Рецензирование магистерской диссертации допускается только при наличии направления кафедры. Диссертация должна быть представлена к рецензии не позднее, чем за три дня до защиты ее в ГАК. Студент должен быть ознакомлен с рецензией не позже, чем за день до защиты. Изменения и дополнения магистерской диссертации после получения рецензии не допускаются.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии на 41–42 неделях второго года обучения.

Допущенная к защите магистерская диссертация передается в ГАК в день защиты. В ГАК также представляются следующие документы:

- магистерская диссертация в бумажной версии в виде отдельной книги;
- магистерская диссертация в электронной версии в виде CD-диска, вложенной в кармашек на внутренней стороне обложки бумажной версии;
- отзыв руководителя магистерской диссертации;
- рецензия на магистерскую диссертацию;
- демонстрационные материалы на одном листе формата A1 (плакаты, схемы, диаграммы, чертежи и т.д. Эти материалы не вносятся в ведомость документации и служат облегчению понимания сути выполненной работы.
- flash-карта с демонстрационной программой, выполненной в PowerPoint из пакета MicrosoftOffice;

Защиты магистерских диссертаций проводятся на открытых заседаниях государственной аттестационной комиссии.

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

Критерии оценки ВКР приняты в соответствии с многолетним опытом работы кафедры «Прикладная гидромеханика» по организации подготовки специалистов разного уровня (инженер, бакалавр, магистр, аспирант).

3.6.1 Номенклатура оцениваемых показателей качества ВКР

Итоговая оценка за ВКР выводится исходя из:

- оценки за содержание ВКР, выставленной членами ГАК – O_C ;
- оценки за оформление ВКР, выставленной членами ГАК – O_3 ;
- оценки за качество эксплуатационно-технической (конструкторской или программной) документации – O_K ;
- оценки за доклад – O_d ;
- оценки за ответы на вопросы – O_B .

3.6.2 Оценка содержания ВКР

В процессе работы ГАК члены комиссии изучают представленные выпускниками пояснительные записки, чертежно-графические материалы, конструкторскую (программную) документацию и делают заключение о степени и качестве выполнения задания, о соответствии содержания работы заданию и проблемному полю направления **13.04.03–Энергетическое машиностроение**, выставляя оценку за содержание ВКР по четырехбалльной системе: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”.

Оценка за содержание ВКР выставляется:

ОТЛИЧНО, если:

- содержание ВКР полностью соответствует теме и заданию на выполнение ВКР, утвержденному заведующим кафедрой;
- тема ВКР соответствует **13.04.03 – Энергетическое машиностроение**;
- в выполненной выпускником ВКР сформулированы цель разработки, задачи, введены необходимые ограничения и допущения;
- в пояснительной записке сформулирована общая задача исследования, проектирования и корректно осуществлен переход от общей к частной задаче (задачам);
- обоснованно выбран и использован метод решения поставленной задачи;
- полученные в ВКР результаты могут быть использованы в практике предприятий, научной работе или учебном процессе;
- все принятые в ВКР решения математически и (или) логически обоснованы;

- при проведении анализа использованы не только отечественные, но и зарубежные источники;

- в ВКР разработаны (обоснованно выбраны) показатели оценки основных свойств объекта исследования и критерии их оценки (при необходимости выбора);

- в ВКР произведен расчет выбранных показателей для исследуемого (проектируемого) объекта и известных аналогов и прототипов, при этом убедительно показано достижение целей исследования.

При выполнении условий для выставления оценки “отлично” ВКР может быть признана *выдающейся*, если:

- в ВКР имеются оригинальные решения, подтвержденные патентными исследованиями;

- основные результаты работы опубликованы в научно-технической (учебной, регламентирующей) литературе; прошли апробацию (опубликованы в виде тезисов докладов в сборниках НТК); получили признание на конкурсах, выставках, олимпиадах и т.д.

Оценка **ХОРОШО** выставляется, если:

- анализ области исследования проведен не всесторонне, выбор показателей и критериев обоснован недостаточно;

- метод решения поставленной задачи выбран недостаточно обоснованно;

- преимущества выбранного технического решения для создания разрабатываемого объекта обоснованы неубедительно;

- при проведении анализа в области исследования использованы только отечественные источники;

- некоторые (не основные) решения, принятые в ВКР, доказаны (обоснованы) неубедительно;

- необоснованно (за счет описательной части известного материала), но незначительно (не более чем на 20%) превышен планируемый объем пояснительной записки.

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если:

- необоснованно (за счет описательной части известного материала), значительно (более чем на 20, но не более чем на 40%) превышен планируемый объем пояснительной записки;

- сравнительный анализ полученных результатов неубедительно доказывает преимущества предложенного в результате исследования устройства, способа, метода, методики, алгоритма, программного обеспечения, процедуры;

- имеются несущественные отступления от задания на выполнение ВКР.

Оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если не выполнены условия для выставления оценки “удовлетворительно”.

3.6.3 Оценка оформления ВКР

Члены ГАК оценивают качество оформления пояснительной записки, графических материалов и выставляют оценку за оформление ВКР по четырехбалльной системе: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”.

Оценка за оформление ВКР выставляется:

ОТЛИЧНО, если:

- в пояснительной записке и графических материалах нет отступлений от требований и ЕСКД (ЕСПД);

- пояснительная записка написана грамотно, техническим языком;

- материал пояснительной записки изложен последовательно и логично;
- содержание графических материалов полностью соответствуют заданию;
- графические материалы позволяют оценить содержание выполненной работы и принятые в ней технические решения.

Оценка **ХОРОШО** выставляется, если:

- имеются незначительные отступления от требований ЕСКД, ЕСПД;
- пояснительная записка написана непоследовательно (отсутствуют причинно-следственные связи).
- содержание некоторых графических материалов не полностью соответствуют заданию;
- отдельные графические материалы не позволяют в полной мере оценить содержание выполненной работы и принятые в ней решения.

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если:

- имеются существенные отступления от требований ЕСКД, ЕСПД;
- пояснительная записка написана недостаточно грамотно;
- содержание графических материалов не соответствуют заданию;
- графические материалы не позволяют оценить содержание выполненной работы.

Оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если не выполнены условия для выставления оценки “удовлетворительно”.

3.6.4 Оценка качества документации

Оценка за качество документации ВКР выставляется:

ОТЛИЧНО, если:

- номенклатура разработанных документов полностью соответствует заданию;
- содержание разработанных документов соответствует требованиям ЕСКД и ЕСПД;
- содержание документов соответствует названию и сущности разработки;
- все разделы документов написаны грамотно и содержательно, позволяют раскрыть особенности использования разработанных технических средств.

Оценка **ХОРОШО** выставляется, если:

- номенклатура разработанных документов не полностью соответствует заданию при сохранении общего количества документов;
- в содержании разработанных документов имеются незначительные отступления от требований ЕСКД (ЕСПД);
- содержание одного из документов не полностью соответствует названию и сущности разработки.

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если:

- номенклатура разработанных документов не полностью соответствует заданию, при этом уменьшено количество разработанных документов;
- содержание одного из разработанных документов не полностью соответствует названию;
- в содержании разработанных документов имеются существенные отступления от требований ЕСКД (ЕСПД);
- структура разработанных документов не полностью соответствует требованиям ГОСТ.

Оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если не выполнены условия для выставления оценки удовлетворительно.

3.6.5 Оценка защиты ВКР

За защиту ВКР выставляется две оценки:

- за доклад;
- за ответы на вопросы.

Оценка за доклад выставляется:

ОТЛИЧНО, если во время доклада:

- содержание доклада логично и последовательно. В нем явно выделены введение, основная часть, результаты и заключение;
- выпускник уложился в установленное время доклада, убедительно показав при этом актуальность темы и значимость полученных результатов;
- представленный графический материал в полной мере отражает существо выполненной работы;
- выпускник свободно владеет содержанием докладываемого материала.

ХОРОШО, если:

- выпускник превысил установленное время доклада не более чем на 5 минут;
- в процессе доклада выпускник допустил непоследовательность при изложении результатов работы;
- не весь представленный графический материал использовался во время доклада;
- представленный графический материал не в полной мере отражает существо выполненной работы;
- во время доклада выпускник иногда обращался к тезисам доклада.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, если:

- выпускник превысил установленное время доклада более чем на 5 минут;
- в процессе доклада выпускник допустил непоследовательность и нелогичность при изложении результатов работы;
- выпускник не убедительно показал актуальность темы и значимость полученных результатов;
- представленный графический материал не отражает значительную часть выполненной работы;
- во время доклада выпускник не использовал 50% представленного графического материала;
- доклад сделан преимущественно с использованием тезисов доклада.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, если:

- доклад полностью прочитан по тезисам доклада;
- в процессе доклада выпускник не ориентировался в представленном чертежно-графическом материале.

Оценка за ответы на вопросы выставляется:

ОТЛИЧНО, если:

- на все поставленные вопросы получены ответы, оцененные “ответ правильный и полный”;
- не более чем на 20% вопросов получены ответы, оцененные “ответ правильный, но не полный”.

ХОРОШО, если:

- не более чем на 40% вопросов получены ответы, оцененные “ответ правильный,

но не полный”.

- имеется не более 20% вопросов, на которые получен ответ, оцененный “ответ неправильный”;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, если:

- более чем на 40% вопросов получены ответы, оцененные “ответ правильный, но не полный”;
- имеется не более 30% вопросов, на которые получен ответ, оцененный “ответ неправильный”;
- имеется не более 20% вопросов, на которые получен ответ, оцененный “нет ответа”.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, если не выполнены условия для получения оценки удовлетворительно.

Оценка за ответ на каждый из заданных вопросов выставляется по согласию всех членов комиссии или по большинству голосов открытого голосования (при наличии в комиссии четного числа членов голос председателя комиссии имеет преимущество).

3.6.6 Выставление итоговой оценки за ВКР

Итоговая оценка **ОТЛИЧНО** выставляется, если:

все оценки О_С, О_З, О_К, О_Д и О_В - “отлично” или
одна из оценок (кроме оценок О_С и О_В) “хорошо”, остальные - “отлично”.

Итоговая оценка **ХОРОШО** выставляется, если:

оценки О_С и О_В - “хорошо”, одна из оценок О_З, О_К, О_Д “удовлетворительно”, остальные “хорошо” и “отлично”. или
одна из оценок О_С и О_В - “хорошо”, вторая “отлично”, а оценки О_З, О_К, О_Д - “удовлетворительно” или “хорошо”.

Итоговая оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если:

Одна из оценок О_С и О_В - “удовлетворительно”, оценки О_Д, О_З, О_К - “удовлетворительно”, “хорошо” или “отлично”.

Итоговая оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если, хотя бы одна из оценок О_С и О_В - “неудовлетворительно”.

Критерии выставления оценки за ВКР и общей оценки ежегодно рассматриваются, корректируются и утверждаются научно-методическим советом направления подготовки магистров **13.04.03 – Энергетическое машиностроение** с профилем подготовки **«Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»**.

4. Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Проведение ГИА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом рекомендованных условий обучения для инвалидов и лиц с ОВЗ. В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия.