

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «*Двигатели внутреннего сгорания*»



Утверждаю
Проректор по учебной работе

Н.Г.Зарипов

2015 г.

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки

13.04.03 – Энергетическое машиностроение

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль), специализация

**Проектирование и моделирование поршневых
и комбинированных двигателей**

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки, специализации)

Уровень подготовки

Высшее образование – магистратура

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Квалификация

Магистр

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 13.04.03 – «Энергетическое машиностроение» (код и наименование направления, специальности) и профилю «Проектирование и моделирование поршневых и комбинированных двигателей».

Составитель СЗУ С.А. Загайко

Программа одобрена на заседании кафедры ДВС
"08" 06 2015г., протокол № 9

Заведующий кафедрой Р.Д. Еникеев

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

код и наименование УГСН
"29" 06 2015г., протокол № 6

Председатель НМС Ф.Р.Исмагилов

Представители работодателя В.И. ВЕДИН

ФИО, должность, наименование организации



Начальник ООПБС (ООПМА) И.А.Лакман

1. Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программе магистратуры 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, 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 аттестации по направлению подготовки (специальности) 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 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.

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

Дисциплина "Современные проблемы науки и производства энергетических машин"

1. Основные этапы развития энергомашиностроения.
2. Основные типы энергоустановок.
3. Классификация преобразователей энергии по видам энергетического ресурса.
4. Развитие теоретических основ рабочих процессов энергетических установок, аппаратов, машин.
5. Показатели качества энергоустановок.
6. Жизненный цикл энергоустановок.
7. Соотношение показателей качества.
8. Техничко-экономические проблемы выбора параметров оборудования.
9. Сертификация энергетических машин, аппаратов и установок.
10. Эффективность преобразования энергии.
11. Возможности прямого преобразования энергии.
12. Новые виды преобразования энергии.
13. Применение новых материалов.
14. Показатели производительности энергоустановок.
15. Экологические и эргономические проблемы энергомашиностроения.
16. Разработка экологически чистых технологий.
17. Утилизация отходов.
18. Токсичность выбросов.
19. Шум и вибрация.
20. Надежность энергоустановок.
21. Показатели надежности.
22. Автоматизация процессов проектирования, исследования и управления.
23. Перспективы развития энергомашиностроения.

Дисциплина "Специальные методы исследований поршневых и комбинированных двигателей"

1. Методы проведения испытаний ДВС.
2. Применение электрических измерительных систем при исследовании ДВС.
3. Определение эффективных и механических характеристик ДВС.
4. Методы исследования и контроля рабочего процесса двигателя.
5. Исследование процессов топливоподачи и смесеобразования.
6. Анализ продуктов сгорания и дымности ДВС.
7. Автоматизация научных исследований и испытаний ДВС и обработка результатов.

Дисциплина "Лопаточные машины"

1. Центробежные и осевые компрессоры.
2. Центростремительные и осевые турбины.
3. Теоретические основы лопаточных машин.
4. Методы расчетного построения характеристик лопаточных машин.
5. Условия работы турбины комбинированного двигателя.
6. Совместная работа импульсной турбины и поршневой части.
7. Перспективные направления совершенствования агрегатов наддува ДВС.

Дисциплина "Рабочие процессы в системах энергетических машин"

1. Карбюраторные системы питания.
2. Системы центрального впрыска.
3. Системы распределительного впрыска.
4. Системы непосредственного впрыска в цилиндр системы подачи газовой смеси.
5. Топливные системы дизелей.
6. Системы смазки двигателей.
7. Системы жидкостного охлаждения.
8. Системы воздушного охлаждения.

Дисциплина "Моделирование рабочих процессов энергетических машин"

1. Моделирование и модель. Физическое моделирование.
2. Математическое моделирование.
3. Задачи глобальной и многодисциплинарной оптимизации.
4. Методы планирования эксперимента.
5. Моделирование течений газов и жидкостей.
6. Моделирование процессов в рабочей смеси камеры ДВС.
7. Динамика и термонапряженное состояние.
8. Моделирование процессов в триботехнических системах.
9. Моделирование шума ДВС.

Дисциплина "Управление энергетическими машинами"

1. Общие проблемы регулирования энергетических машин.
2. Проблемы развития САУ по возмущениям.
3. Проблемы развития адаптированных САУ.
4. Декомпозиция современных САУ ДВС.
5. Технология разработки технического предложения на САУ автомобильным двигателем.
6. Управление ДВС по модели.

2.2 Комплексные задания (типовые)

1. Как повлияет форсирование двигателя на его механический КПД? Рассмотреть различные варианты форсирования.
2. Предложите способы сохранения постоянства крутящего момента по внешней скоростной характеристике двигателя с количественным регулированием.
3. Предложите способы сохранения постоянства крутящего момента по внешней скоростной характеристике ДВС с качественным регулированием.
4. Покажите возможности улучшения эффективных показателей двигателя посредством продолженного расширения рабочего тела.
5. Покажите возможности улучшения эффективных показателей двигателя регулированием параметров газораспределения (фаз, высоты подъема клапана, закона его движения).
6. Какие мероприятия необходимо провести на дизеле, чтобы форсировать его по частоте вращения?
7. Какие мероприятия необходимо провести на двигателе с количественным регулированием и принудительным воспламенением, чтобы форсировать его по частоте вращения?
8. Какие способы управления протеканием скоростной характеристики ДВС Вы можете предложить?
9. Какие Вы можете предложить способы повышения коэффициента наполнения цилиндров ДВС и каковы ограничения их применения?

10. Стоит задача получить постоянную величину крутящего момента двигателя по скоростной характеристике. Что бы Вы предприняли?

11. Какими способами можно добиться увеличения крутящего момента ДВС на определенных скоростных режимах?

12. Как осуществить газодинамический наддув ДВС? Как при этом изменятся эффективные показатели двигателя и нагрузки на его детали?

13. Проведите сравнительный анализ следующих способов форсирования двигателя: а) повышение степени сжатия; б) повышение максимального числа оборотов коленчатого вала; в) применение турбонаддува; г) применение газодинамического наддува.

14. Двигатель имеет настроенный газодинамический тракт. По каким параметрам можно проводить регулирование длины элементов газо-воздушного тракта двигателя?

15. Почему КПД двигателей, работающих на смеси углеводородного топлива с воздухом, значительно меньше 100%? Проанализируйте все потери теплоты в двигателе. Покажите пути увеличения КПД ДВС.

16. Какие проблемы возникают при попытке спроектировать двигатель качественного регулирования?

17. Что необходимо сделать, чтобы исключить возникновение детонации в двигателе?

18. Предложите способы регулирования частоты вращения вала двигателя на холостом ходу.

Комплексное задание направлено на выявление у студентов способностей проводить взаимосвязи между дисциплинами и осуществлять комбинирование полученных знаний, а также на выявление сформированности компетенций ПК-1, 2, 3, 4, 7, 8. На выполнение комплексного задания отводится 1 час. Задания сформулированы таким образом, что для его выполнения не требуется использования какой-либо литературы. Оценка выполнения задания проводится по нижеследующей методике.

Базовый уровень: выявить и сформулировать проблему; назвать возможные причины ее появления; предложить возможные варианты решения; выполнить качественный анализ положительных и отрицательных сторон предложенных вариантов решения проблемы.

Повышенный уровень: выполнить количественный анализ одного из вариантов технических решений, приводящих к решению проблемы.

Дополнительное задание (необязательное): предложить и обосновать облик системы, необходимой для решения проблемы, выявленной в задании.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту при выполнении базового и повышенного уровней задания;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту при выполнении базового уровня задания, а также при выполнении дополнительного задания;

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту при выполнении базового уровня задания.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту при невыполнении базового уровня задания (недостаточный уровень решения проблемы или наличие в ответе грубых ошибок).

2.3 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Оценки **"ОТЛИЧНО"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплин, выносимых на междисциплинарный экзамен, в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Оценка "отлично" предполагает глубокие исчерпывающие знания всего учебного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии при грамотном чтении и четком изображении схем и графиков; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендуемой литературы.

Оценки **"ХОРОШО"** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплинам, выносимым на междисциплинарный экзамен, и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Оценка "хорошо" предполагает твердые и достаточно полные знания всего материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; грамотное чтение и четкое изображение схем и графиков.

Оценки **"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Оценка "удовлетворительно" предполагает твердое знание и понимание основных вопросов; правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора; наличие ошибок в чтении и изображении схем и графиков; при ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно.

Оценка **"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий. Оценка "неудовлетворительно" предполагает неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

2.4 Порядок проведения экзамена

Процедура экзамена состоит из ответов на вопросы экзаменационного билета (см. п. 2.1) или вопросы, сформулированные председателем экзаменационной комиссии, и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Кроме вопросов по содержанию дисциплин основной образовательной программы обязательно включается

комплексное задание (см. п. 2.2) и вопрос о содержании проведенных в рамках подготовки магистерской диссертации исследований. Оценка знаний по дисциплинам производится с привлечением имеющихся на кафедре критериев оценки знаний по каждой из дисциплин. В процессе беседы по теме исследования удается 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 в соответствии с п. 2.3.

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 ВО **13.04.03** – «*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.

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

Магистерская диссертация по магистерской программе "Проектирование и моделирование поршневых и комбинированных двигателей" посвящается исследованию и разработке физических процессов и средств управления ими в двигателях внутреннего сгорания, двигателях с внешним подводом теплоты, комбинированных двигателях и

энергоустановках, агрегатах наддува, системах топливоподачи и воздухообеспечения, смазывания и охлаждения, системах вторичного использования теплоты выпускных газов и охлаждающих рабочих тел, системах нейтрализации токсичных веществ в выпускных газах; моделирование и экспериментальное исследование процессов смесеобразования, сгорания, газовой динамики, тепломассообмена, образования токсичных веществ в цилиндрах двигателей, виброакустического излучения; разработка методов и алгоритмов управления двигателями и их технического диагностирования.

Учебный процесс на кафедре ДВС УГАТУ организован таким образом, что темы магистерских диссертаций могут вытекать из результатов НИРС или являться расширением исследования, проведенного при подготовке выпускной работы бакалавра. При отсутствии задела тема диссертации формулируется в первом году обучения.

Утверждение тем выпускных квалификационных работ проводится на заседаниях кафедры "Двигатели внутреннего сгорания" и проводится распоряжением декана факультета "Авиационные двигатели, энергетика и транспорт".

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 А1 (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 "Двигатели внутреннего сгорания" 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 – О_С;
- оценки за оформление ВКР, выставленной членами ГАК – О_З;
- оценки за качество эксплуатационно-технической (конструкторской или программной) документации – О_К;
- оценки за доклад – О_Д;
- оценки за ответы на вопросы – О_В.

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 четырехбальной 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 O_C , O_3 , O_K , O_D и O_B - “отлично” или одна из оценок (кроме оценок O_C и O_B) “хорошо”, остальные - “отлично”.

Итоговая оценка **ХОРОШО** выставляется, если:

оценки O_C и O_B - “хорошо”, одна из оценок O_3 , O_K , O_D “удовлетворительно”, остальные “хорошо” и “отлично”. или

одна из оценок O_C и O_B - “хорошо”, вторая “отлично”, а оценки O_3 , O_K , O_D - “удовлетворительно” или “хорошо”.

Итоговая оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если:

Одна из оценок O_C и O_B - “удовлетворительно”, оценки O_D , O_3 , O_K - “удовлетворительно”, “хорошо” или “отлично”.

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

Критерии выставления оценки за ВКР и общей оценки ежегодно рассматриваются, корректируются и утверждаются научно-методическим советом направления подготовки бакалавров **13.04.03 – «Энергетическое машиностроение»** с профилем подготовки **«Проектирование и моделирование поршневых и комбинированных двигателей»**.

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.