

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра авиационных двигателей



Утверждаю

Проректор по учебной работе

Н.Г. Зарипов

2015 г.

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки (специальности)

24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»

Направленность (профиль), подготовки

Авиационные воздушно-реактивные двигатели (ВРД)

Уровень подготовки

Высшее образование – магистратура

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» и профилю «Авиационные воздушно-реактивные двигатели (ВРД)».

Составитель Горюнов И.М. Горюнов

Программа одобрена на заседании кафедры авиационных двигателей
"28" 08 2015 г., протокол № 18

Заведующий кафедрой Гишваров А.С. Гишваров

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН
240000 «Авиационная и ракетно-космическая техника»

"28" 08 2015 г., протокол № 7

Председатель НСМ Ахмедзянов Д.А. Ахмедзянов

Представители работодателя:
О.И. Болдырев,
и.о. генерального конструктора
АО «НПП «Мотор»

ФИО, должность, наименование организации Болдырев подпись



место печати

Начальник ООПМА Лакман И.А. Лакман

Содержание

1 Общие положения	4
2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена.....	4
2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене	5
2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене.....	7
2.3 Порядок проведения экзамена.....	8
3 Требования к выпускной квалификационной работе	8
3.1 Вид выпускной квалификационной работы.....	9
3.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию	9
3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ	10
3.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы	10
3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы.....	11
3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО).....	12
4 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ	19

1 Общие положения

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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» 9 з.е./ 324 часа.

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»

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
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-6	Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-2	Способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач.
ПК-4	Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.
ПК-7	Способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений.
ПК-8	Способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.

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

В целях проведения всеохватывающей проверки уровня освоения компетенций в экзаменационный билет включаются вопросы по 4 дисциплинам и типовое комплексное задание, которые формируют соответствующие компетенции.

ПК-2 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач.

Дисциплина 1: «Современные проблемы создания двигателей ЛА»

1. Состояние и перспективы развития авиации России.
2. Основные тенденции развития авиационных двигателей.
3. Двигатели нового поколения для гражданской авиации.
4. Двигатели нового поколения для военной авиации.
5. Малоразмерные ТРДД многоразового применения.
6. Требования, предъявляемые к перспективным двигателям.
7. Необходимость кооперации при создании перспективных двигателей.
8. Современная методология создания авиационных двигателей.
9. Перспективные направления работ по компрессорной группе.
10. Перспективные направления работ по турбинной группе.
11. Перспективные направления работ по камерам сгорания.
12. Программы исследований и разработки перспективных двигателей в Западной Европе.
13. Программы исследований и разработки двигателей-демонстраторов в США.

ПК-7 способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений.

Дисциплина 2: «Газодинамическое проектирование проточной части авиационных ВРД»

1. Виды потерь в проточной части компрессора.
2. Виды потерь в проточной части турбины.
3. Вторичные потери.
4. Концевые потери.
5. Веерные потери.
6. Потери в охлаждаемых лопатках турбины.
7. Способы уменьшения потерь.
8. Особенности расчета радиальной турбины.
9. Особенности расчета центробежного компрессора
10. Особенности расчета осевого компрессора.
11. Соотношение между КПД турбины и КПД ступени.
12. Число ступеней турбины.
13. Построение меридионального сечения проточной части компрессора.
14. Построение меридионального сечения проточной части турбины.
15. Газодинамический расчет ступеней компрессора.
16. Газодинамический расчет ступеней турбины.
17. Газодинамический расчет параметров диффузора.
18. Лабиринтные уплотнения.

19. Характеристики компрессора.
20. Характеристики турбины.
21. Виды характеристик компрессора.
22. Виды характеристик турбины.
23. Влияние числа Re на КПД компрессора.
24. Влияние числа Re на КПД турбины.
25. Влияние температуры газа на отклонение от условий подобия.

ПК-7 способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений.

ПК-8 способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.

Дисциплина 3: «Анализ и оптимизация конструкции авиационных ВРД»

1. Анализ конструктивных схем ГТД.
2. Модульность конструкций ГТД. Эксплуатация по техническому состоянию.
3. Перспективные решения. Особенности конструкции широкохордных лопаток вентилятора.
4. Перспективная схема охлаждения РЛ турбин.
5. Малоэмиссионные камеры сгорания.
6. Перспективные уплотнения.
7. Критические технологии создания ГТД нового поколения.
8. Основы инженерного проектирования. Современные методы проектирования авиационных двигателей.
9. Понятия об оптимизации. Оптимизация проекта.
10. Задачи, модели, методы и алгоритм оптимизации.
11. Концепция метода конечных элементов. Основы расчета на прочность элементов АД и ЭУ в ANSYS.
12. Продукция Уфимского ОКБ. От P11Ф-300 до P25-300.
13. Особенности конструктивного исполнения АЛ-31Ф. Развитие двигателей семейства АЛ-31Ф.
14. Оптимизация проекта в CAE – системе Ansys. Последовательность процесса оптимизации.
15. Оптимизация дисков ГТД. Создание модели, назначение переменных проекта и целевой функции.
16. Стратегии управления ресурсом.

ОК-6 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-4 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.

Дисциплина 4: «Моделирование, регулирование и мониторинг авиационных двигателей»

1. Система автоматического регулирования. Принципы регулирования. Виды САР.
2. Задачи автоматического регулирования авиационных ГТД.
3. Задачи автоматического регулирования ГТД и ЭУ.
4. Виды математических моделей авиационных ГТД. Адекватность ММ.

5. Моделирование переходных режимов в системах DVIGw, GasTurb.
6. Критерии устойчивости. Диаграмма Вышнеградского.
7. Качество регулирования. Показатели качества регулирования.
8. Неустановившиеся режимы. Запуск на земле и в полете (режим авторотации).
9. Регулирование ТРД в процессе разгона.
10. Регулирование ТРД в процессе сброса и останова.
11. Регулирование ТРДФ в процессе включения и выключения ФК. Варианты розжига ФК.
12. Поколения САР.
13. САУ температуры газов. Термопары. Инерционное запаздывание.
14. Диагностика состояния ГТД по термогазодинамическим параметрам.
15. Электронно-цифровые системы управления двигателем (FADEC).

Типовое комплексное задание

Типовое комплексное задание состоит из 4 вопросов по одному из каждой дисциплины, выносимой для проверки на государственном экзамене.

1. Приведите примеры двигателей 5-го поколения для гражданских самолетов, их отличительные особенности по сравнению с двигателями 4-го поколения.
2. Назначить границы расчетной области для моделирования лопаточных машин.
3. Показать на эскизе диска действующие нагрузки.
4. Составить условия моделирования приемистости одновального ТРД с системе математического моделирования DVIGwp.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

ОТЛИЧНО выставляется если:

- на все поставленные в билете и типовом комплексном задании вопросы получены ответы, оцененные «ответ правильный и полный»;
- не более чем на 20% вопросов в билете и типовом комплексном задании получены ответы, оцененные «ответ правильный, но не полный».

ХОРОШО выставляется если:

- не более чем на 40% вопросов в билете и типовом комплексном задании получены ответы, оцененные «ответ правильный, но не полный»;
- имеется не более 20% вопросов в билете и типовом комплексном задании, на которые получен ответ, оцененный «ответ неправильный».

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется если:

- более чем на 40% вопросов в билете и типовом комплексном задании получены ответы, оцененные «ответ правильный, но не полный»;
- имеется не более 30% вопросов в билете и типовом комплексном задании, на которые получен ответ, оцененный «ответ неправильный»;
- имеется не более 20% вопросов в билете и типовом комплексном задании, на которые получен ответ, оцененный «нет ответа».

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется, 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).

Выставление итоговой оценки за ответы на государственном экзамене.

Итоговая оценка **ОТЛИЧНО** выставляется, если все оценки по каждому вопросу в билете и типовом комплексном задании «отлично» или одна из оценок «хорошо», остальные - «отлично».

Итоговая оценка ХОРОШО выставляется, если все оценки «хорошо», одна из оценок «удовлетворительно», остальные «хорошо» и «отлично» или одна из оценок «хорошо», вторая «отлично», а другие оценки «удовлетворительно» или «хорошо».

Итоговая оценка УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется, если большинство оценок «удовлетворительно».

Итоговая оценка НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется, если большинство оценок «неудовлетворительно».

2.3 Порядок проведения экзамена

Сдача итогового государственного экзамена проводится в письменной форме на открытом заседании экзаменационной комиссии.

На выполнение контрольного задания отводится 4 академических часа.

Разрешается использовать на экзамене рабочие программы дисциплин, выносимых для проверки на государственном экзамене.

Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к сдаче итогового государственного экзамена приведен в рабочих программах дисциплин, выносимых для проверки на государственном экзамене.

Сроки проведения ГИА в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса в 4 семестре на 37 неделе.

3 Требования к выпускной квалификационной работе

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

Код	Содержание
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-6	Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
ОК-7	Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры).
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-5	Способностью осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-2	Способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач.
ПК-3	Способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов.
ПК-4	Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.
ПК-7	Способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений.
ПК-8	Способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий с использованием средств автоматизированного

	проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.
ПК-9	Способностью проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций.
ПК-10	Способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения по реализации разработанных проектов и программ.

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации – на основании ФГОС ВО 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов».

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.

Текстовая часть магистерской диссертации должна иметь следующую структуру:

1. Титульный лист;
2. Лист утверждения;
3. Аннотация;
4. Оглавление;
5. Содержательная часть:
 - 5.1. Введение:
 - актуальность рассматриваемой темы;
 - краткий обзор литературы;
 - выдвижение гипотезы исследования;
 - цели и задачи исследования;
 - объект и предмет исследования;
 - 5.2. Основная часть (2-4 главы):
 - теоретическое доказательство гипотезы;
 - экспериментальное подтверждение гипотезы;
 - 5.3. Заключение;
6. Библиографический список;
7. Приложения.

Содержание ВКР определяется ее направлением (тематикой). Тематика выпускных квалификационных работ должна соответствовать области профессиональной деятельности, охватывать профессиональные задачи научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности ФГОС ВО 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов».

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Проблемное поле магистерской диссертации приведено в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» в части, посвященной подготовке магистров.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач и может быть посвящена:

- теории и методам проектирования двигателей летательных аппаратов и элементов их конструкций;
- разработки компоновки на стадии проекта и расчета характеристик двигателей летательного аппарата;
- проблемам выбора основных параметров рабочего процесса авиационного двигателя;
- расчетам напряженно-деформированного состояния и прочностных характеристик элементов конструкций двигателей;
- расчетам на статическую и динамическую прочность деталей, узлов двигателей;
- разработке математических моделей узлов и агрегатов и двигателей в целом;
- технологии производства авиационных воздушно-реактивных двигателей.

Тема выпускной квалификационной работы магистранта обсуждается на заседании кафедры авиационных двигателей, утверждается заведующим кафедрой, утверждается на ученом совете факультета авиационных двигателей, энергетики и транспорта.

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. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Проводится предзащита ВКР.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в форме рукописи.

Объем текстовой части магистерской диссертации не должен превышать 100 страниц машинописного текста, напечатанного на листах стандартного формата А4. Набор текста должен быть осуществлен в редакторе MicrosoftWord версии 7.0 и выше со следующими параметрами: шрифт - TimesNewRoman, размер шрифта - 14 пунктов, интервал между строками - 1,5 интервала редактора Word.

Текст диссертации должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односортной бумаги с полями вокруг текста: размер левого поля 30 мм, правого — 10 мм, верхнего и нижнего — 20 мм. Поля слева оставляют для переплета, справа — во избежание того, чтобы в строках не было неправильных переносов. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Графическая часть выпускной квалификационной работы, включающая схемы, алгоритмы, плакаты и т.п. (за исключением чертежей, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД) может быть выполнена и представлена на защите в электронном виде (в виде слайдов, разработанных с использованием специальных программных

продуктов) с помощью персональной ЭВМ и мультимедийного проектора. В данном случае дипломник обязан предоставить каждому члену Государственной экзаменационной комиссии распечатку слайдов на бумажном носителе.

Оформление текстовой документации и графической части диссертации выполняется в строгом соответствии с требованиями ГОСТ и Стандарта предприятия (УГАТУ).

Соискатель академической степени магистра представляет на кафедру в диссертационную работу вместе с отзывом своего научного руководителя.

Выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю.

Магистерская диссертация подлежит обязательному рецензированию. Рецензент назначается из числа людей, имеющих ученую степень и работающих в одном с магистрантом научном направлении и не являющихся сотрудниками кафедры.

На основании отзыва научного руководителя, решения (акта) смотровой комиссии и рецензии, а также материалов непосредственно самой магистерской диссертации, заведующий кафедрой на титульном листе диссертации делает запись о допуске к защите.

Магистрант, не выполнивший ВКР к сроку защиты без уважительных причин, не допускается к защите, и представляется к отчислению из университета.

До начала работы государственной аттестационной комиссии (ГАК) по защите выпускной квалификационной работы выпускник представляет на кафедру полный комплект документации к ВКР:

- пояснительную записку на бумажных носителях;
- чертежи и схемы на бумажных носителях (если предусмотрены в задании на ВКР);
- плакаты презентации ВКР на листах формата А4 в виде приложения к пояснительной записке, как продолжение данного документа на последующих его листах;
- отзыв научного руководителя;
- рецензию на ВКР;
- анкетные сведения о консультанте и рецензенте;
- компакт-диск, который включает копии пояснительной записки, чертежей и схем.

Вышеперечисленные документы, за исключением компакт-диска и анкетных сведений о консультанте и рецензенте, перед началом защиты представляются в экзаменационную комиссию по защите выпускных квалификационных работ.

В ГАК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы: статьи и патенты на изобретения, документы, подтверждающие практическое применение материалов диссертации, макетные образцы и т.д.

До начала защиты студент должен подготовить презентацию своей выпускной работы. Для демонстрации с использованием проектора презентация должна быть подготовлена в формате PowerPoint в версии по согласованию с кафедрой. Готовая презентация до начала защиты должна быть проверена на компьютере кафедры, с использованием которого будет проходить защита.

До начала работы ГАК вывешивается расписание заседаний ГАК с указанием сроков защиты ВКР студентами.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется публично (за исключением работ по закрытой тематике) на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

До выступления магистранта секретарь знакомит членов комиссии и присутствующих с документами личного дела магистранта.

Для доклада о содержании диссертации отводится не более 15 минут.

В докладе необходимо:

- обосновать актуальность выбора темы исследования и научной новизны поставленной цели, сформулировать решаемые задачи;
- дать краткую характеристику объекта исследования;
- привести анализ опубликованных литературных источников;
- обосновать выбор методик исследования;
- изложить полученные результаты, их анализ и выводы;
- указать личный вклад в проведении научных исследований.

После доклада магистрант отвечает на вопросы членов экзаменационной комиссии и присутствующих на защите по существу работы, а также на вопросы, выявляющие степень освоения выпускником компетенций предусмотренных ФГОС ВО.

Магистрант может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание выпускной работы на одном из иностранных языков.

За достоверность результатов, представленных в выпускной работе, несет ответственность магистрант – автор выпускной работы.

После ответов на вопросы зачитывается рецензия, и магистранту предоставляется возможность ответить на замечания рецензента.

Сроки проведения ГИА в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса в 4 семестре на 42 неделе.

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

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

Оценочная форма члена ГАК _____

(Фамилия И. О.)

Код	Содержание	Оценка степени освоения компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК-6	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Продвинутый (пятый заключительный этап формирования)
ОК-7	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры)	Продвинутый (четвертый заключительный этап формирования)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-5	способностью осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок	Продвинутый (пятый заключительный этап формирования)

Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2	способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач	Продвинутый (пятый заключительный этап формирования)
ПК-3	способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов	Продвинутый (третий заключительный этап формирования)
ПК-4	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	Продвинутый (шестой заключительный этап формирования)
ПК-7	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений	Продвинутый (четвертый заключительный этап формирования)
ПК-8	способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий	Продвинутый (пятый заключительный этап формирования)
ПК-9	способностью проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций	Продвинутый (четвертый заключительный этап формирования)
ПК-10	способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения по реализации разработанных проектов и программ	Продвинутый (второй заключительный этап формирования)

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

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

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

Оценка «неудовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на низком уровне отразил знания, навыки и

умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, неправильно и бездоказательно ответив на подавляющее большинство вопросов, заданных членами ГАК.

Итоговая оценка по всем оцениваемым компетенциям производится по следующим правилам:

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

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

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

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

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

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

б) рассчитывается среднеарифметическое значение оценок по всем компетенциям:

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

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

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

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

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

Полученные общие оценки по компетенциям вносятся в таблицу итоговой оценки освоения компетенций.

Таблица итоговой оценки освоения компетенций студента

(Фамилия И.О.)

Общие оценки по компетенциям										Итоговая оценка освоения компетенций
ОК-6	ОК-7	ОПК-5	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	

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

Критерии оценки ВКР приняты в соответствии с многолетним опытом работы кафедры АД по организации подготовки специалистов разного уровня.

3.6.1 Номенклатура оцениваемых показателей качества выпускной квалификационной работы

Итоговая оценка за ВКР выводится исходя из:

- оценки за выполнение ВКР, выставленной рецензентом – O_p ;

- 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 освоение компетенций – О_{К1};
- оценки за доклад – О_Д;
- оценки за ответы на вопросы – О_В.

3.6.2 Оценка качества выполнения выпускной квалификационной работы рецензентом

Оценка, выставяемая рецензентом, формируется на основе анализа пояснительной записки ВКР с точки зрения:

- актуальности темы и специальной части разработки;
- полноты решаемых вопросов и глубины их проработки;
- использования новых методов, процессов, технологий и элементной базы;
- технико-экономического обоснования принимаемых решений;
- вопросов безопасности жизнедеятельности;
- практической ценности полученных результатов для повышения качества и эффективности использования средств вычислительной техники;
- качества оформления пояснительной записки, конструкторской и программной документации, а также выполнения требований ЕСКД и ЕСПД;
- недостатков магистерской диссертации.

3.6.3 Оценка содержания выпускной квалификационной работы

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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов», выставяя оценку за содержание ВКР по четырехбалльной системе: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”.

Оценка за содержание ВКР выставяется **ОТЛИЧНО**, если:

- содержание ВКР полностью соответствует теме и заданию на выполнение ВКР, утвержденному заведующим кафедрой;
- тема ВКР соответствует направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» и проблемному полю направления подготовки;
- в выполненной выпускником ВКР сформулированы цель разработки, задачи, введены необходимые ограничения и допущения. Техническое задание выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ и определяет необходимые общесистемные и специальные требования к объекту разработки;
- в пояснительной записке сформулирована общая задача инженерного проектирования (для проекта) или научного исследования (для работы), корректно осуществлен переход от общей к частной задаче (задачам);
- обоснованно выбран и использован метод решения поставленной задачи;
- обоснованно выбрана элементная база для создания проектируемого объекта;
- полученные в ВКР результаты использованы (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 (технических средств, программного обеспечения) проектирования (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.;

- в процессе выполнения ВКР разработаны новые (отличные от известных) методы, методики, алгоритмы, процедуры, устройства, способы, позволяющие повысить показатели основных свойств авиационной техники.

Оценка **ХОРОШО** выставляется, если:

- анализ области разработки (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 разработки (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 разработанного 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”.

3.6.4 Оценка оформления выпускной квалификационной работы

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 научные или технические решения.

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если:

- имеются существенные отступления от требований ЕСКД, ЕСПД;
- пояснительная записка написана недостаточно грамотно;
- материал пояснительной записки изложен последовательно и логично;
- 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”.

3.6.5 Оценка качества (конструкторской или программной) документации

Оценка за качество (конструкторской или программной) 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;
- в одном из разработанных документов не полностью раскрыты особенности использования разработанных технических средств.

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.

3.6.6 Оценка защиты выпускной квалификационной работы

За защиту магистерской диссертации выставляется две оценки:

- за доклад;
- за ответы на вопросы.

3.6.6.1 Оценка доклада

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 чертежно-графический материал в полной мере отражает существо выполненной работы;
- выпускник свободно владеет содержанием докладываемого материала.

Оценка **ХОРОШО** выставляется, 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 чертежно-графический материал использовался во время доклада;
- представленный чертежно-графический материал не в полной мере отражает существо выполненной работы;
- во время доклада выпускник иногда обращался к тезисам доклада.

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, 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 чертежно-графический материал не отражает значительную часть выполненной работы;
- во время доклада выпускник не использовал 50% представленного чертежно-графического материала;
- доклад сделан преимущественно с использованием тезисов доклада.

Оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если:

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

3.6.6.2 Оценка за ответы на вопросы при защите диссертации

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”.

Оценка **ХОРОШО** выставляется, 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”.

Оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, 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”.

Оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, 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).

3.6.7 Выставление итоговой оценки за выпускную квалификационную работу

Итоговая оценка **ОТЛИЧНО** выставляется, если все оценки $O_P, O_C, O_3, O_K, O_{K1}, O_D$ и O_B - “отлично” или одна из оценок (кроме оценок O_{K1}, O_C и O_B) “хорошо”, остальные - “отлично”.

Итоговая оценка **ХОРОШО** выставляется, если оценки O_{K1}, O_C и O_B - “хорошо”, одна из оценок O_P, O_3, O_K, O_D “удовлетворительно”, остальные “хорошо” и “отлично”. Или одна из оценок O_{K1}, O_C и O_B - “хорошо”, другие “отлично”, а оценки O_P, O_3, O_K, O_D “удовлетворительно” или “хорошо”.

Итоговая оценка **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если одна из оценок O_{K1}, O_C и O_B - “удовлетворительно”, оценки O_D, O_3, O_P, O_K - “удовлетворительно”, “хорошо” или “отлично”.

Итоговая оценка **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** выставляется, если, хотя бы одна из оценок O_{K1}, O_C и O_B - “неудовлетворительно”.

Критерии выставления оценки за ВКР и общей оценки рассматриваются, корректируются ежегодно и утверждаются научно-методическим советом направления 240000 «Авиационная и ракетно-космическая техника».

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.