

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра двигателей внутреннего сгорания



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.Г. Зарипов

2015 г.

**ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки кадров высшей квалификации
13.06.01 Электро- и теплотехника

Программа
Тепловые двигатели

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации 13.06.01 Электро- и теплотехника и направленности Тепловые двигатели.

Составитель: доцент, к.т.н. Борисов А.О. 

Программа одобрена на заседании кафедры двигателей внутреннего сгорания

" 08 " 06 20 15 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  Р.Д.Еникеев

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

" 28 " 08 20 15 г., протокол № 1А

Председатель НМС  Ф.Р. Исмагилов

Представитель работодателя:

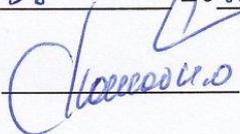
заместитель генерального директора НИИТ
по научной работе

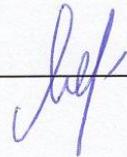


И.Г. Каримов

Программа ГИА обсуждена и одобрена научно-техническим советом УГАТУ

« 28 » 08 20 15 г., протокол № _____

Председатель  проректор по НИИД А.Г. Лютов

Начальник ООПМА 

И.А. Лакман

31.08.15

Оглавление

1. Общие положения	4
1.1 Государственная итоговая аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре	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	9
2.3 Порядок проведения экзамена	9
3. Требования к выпускной научно-квалификационной работе.....	9
3.1 Вид научно-квалификационной работы	10
3.2 Структура научно-квалификационной работы и требования к ее содержанию.....	11
3.3 Порядок защиты научно-квалификационной работы	13
3.4 Критерии выставления оценок соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС.....	14
4. Порядок проведения апелляции	15
5. Проведение ГИА для лиц с ОВЗ	15

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация по программе подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) 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.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация по образовательным программам, содержащим сведения, составляющие государственную тайну, проводится с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (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 федеральным государственным образовательным стандартом 9 з.е/324 часа.

1.1 Государственная итоговая аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по дисциплинам (модулям) образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспи-

рантуре по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Тепловые двигатели», результаты освоения которых имеют значение для преподавательского и научного видов профессиональной деятельности выпускников.

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

Код	Содержание
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1	<i>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	<i>Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</i>
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	<i>Способность к самостоятельному выявлению проблем при конструировании, проектировании, производстве и эксплуатации материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования теплотехнического назначения по направленности «Тепловые двигатели»</i>
ПК-2	<i>Способность к математическому и компьютерному моделированию рабочих процессов в тепловых двигателях и других объектах теплотехнического назначения.</i>
ПК-3	<i>Способность к экспериментальному исследованию рабочих процессов в устройствах, установках, комплексах оборудования теплотехнического назначения</i>

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

1. Модуль «Тепловые двигатели»

1. Индикаторные и эффективные показатели двигателей.
2. Среднее индикаторное давление. Удельный индикаторный расход топлива, индикаторный КПД.
3. Составляющие механических потерь. Среднее эффективное давление, эффективная мощность двигателя. Удельный эффективный расход топлива, эффективный КПД двигателя.
4. Токсичность продуктов сгорания, способы ее снижения. Оценка экологической безопасности двигателей.
5. Особенности работы компрессоров и турбин в составе комбинированного двигателя.
6. Характеристики компрессоров и газовых турбин. Понятие об устойчивости работы центробежного и осевого компрессора. Регулирование турбокомпрессоров.

7. Согласование характеристик поршневого двигателя и агрегатов наддува.
8. Испытательные стенды. Гидравлические, электрические и индукторные тормоза и их характеристики. Согласование характеристик тормоза и двигателя.
9. Автоматизированные измерительные комплексы. Автоматизация двигателей.
10. Задачи автоматизации двигателей различного назначения. Системы управления наддувом, газораспределением, рециркуляцией отработавших газов.
11. Характеристики поршневых и комбинированных ДВС.
12. Формирование характеристик ДВС по требованиям потребителей.

2. Дисциплина по выбору «Моделирование механических потерь, трения и износа в ПДВС»

1. Основные закономерности процессов контактного взаимодействия скользящих поверхностей.
2. Механизм и виды изнашивания.
3. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания.
4. Диаграмма изнашивания деталей.
5. Шероховатость приработанных поверхностей.
6. Методы измерения износов.
7. Смазочные материалы.

3. Дисциплина по выбору «Спецглавы теории рабочих процессов поршневых двигателей»

1. Исходные уравнения моделей течения рабочих тел.
2. Принципы замыкания конкретных моделей течения рабочих тел.

Примеры.

3. Гипотеза в основе и вид обобщенного уравнения состояния рабочего тела.
4. Доп. гипотезы и частные случаи уравнений состояния. Примеры.
5. Модели переноса в модели крупновихревого течения. Примеры.
6. Модели межфазных взаимодействий в крупновихревом течении.
7. Задачи проектировочных расчетов систем поршневых ДВС.
8. Общие требования к системе моделирования рабочего процесса.
9. Методы решения задач параметрического анализа и синтеза модели и объекта.

4. Научно-исследовательская практика

1. Сущность и особенности используемых методов и алгоритмов решения исследовательских задач по избранной тематике.
2. Способы проведения экспериментального исследования по избранной тематике.

3. Методики исследования, применяемые в научно-исследовательском коллективе на базе практики.
4. Инструментальные средства для создания специального математического и алгоритмического обеспечения для решения поставленной задачи. Выбор и обоснование выбора конкретных инструментальных средств.

5. Научные исследования

1. Результаты анализа литературных и патентных источников по тематике Научных исследований; формулировка проблемы, цели и задач исследований.
2. Результаты математического (численного) моделирования.
3. Результаты экспериментальных исследований; анализ результатов и выводы по работе.

6. Комплексное задание

Исходная ситуация: поршневой 2-тактный двигатель, работающий на винт неизменяемого шага; система питания – впрыск во впускные каналы; настроенная выпускная система неизменяемой геометрии (рис. 1); известны винтовая характеристика и внешняя скоростная характеристика двигателя (см. рис. 2).

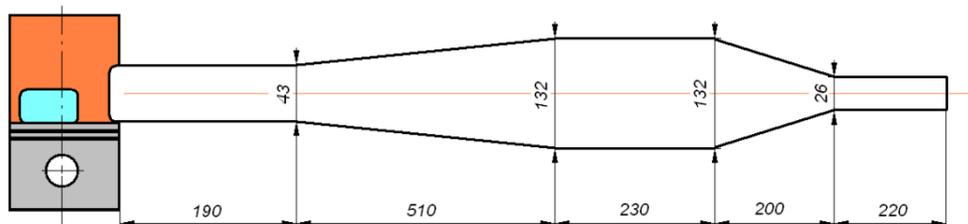
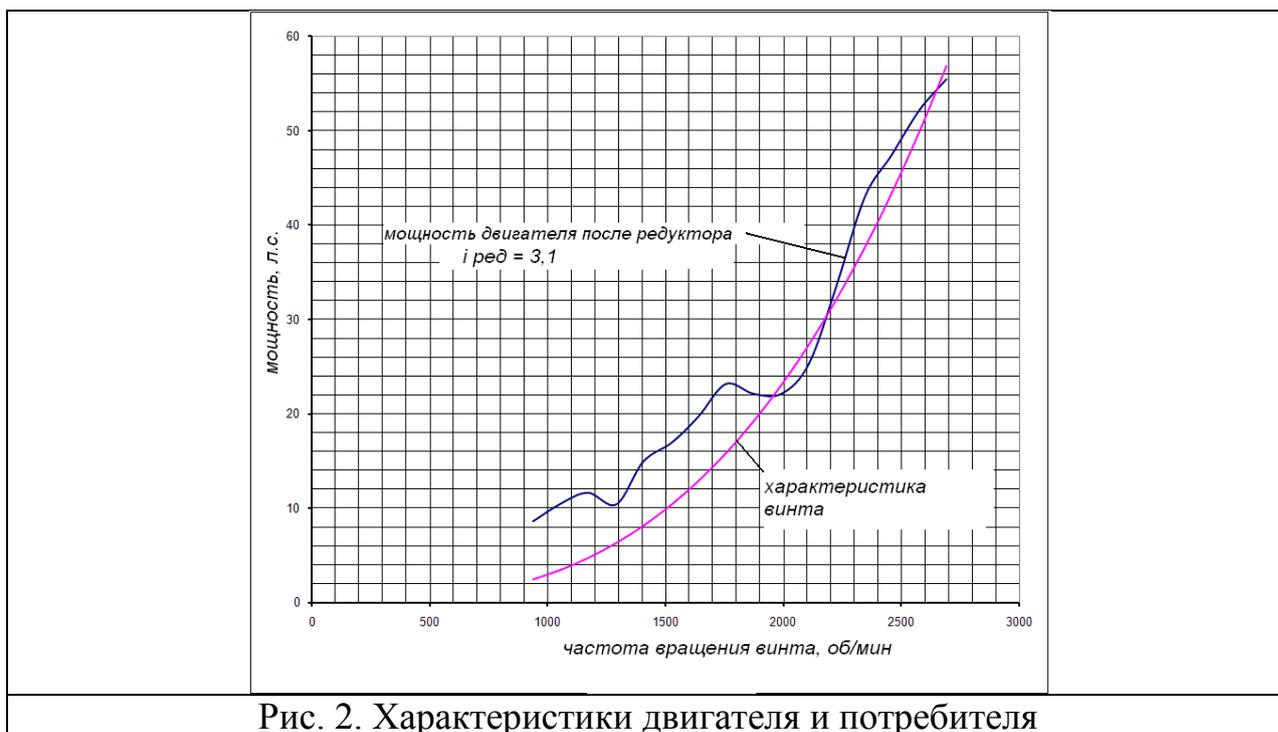


Рис. 1. Геометрия выпускной системы



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 автоматического регулирования, необходимой для решения проблемы, выявленной в задании.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется аспиранту при выполнении базового и повышенного уровней задания;
- оценка «хорошо» выставляется аспиранту при выполнении базового уровня задания, а также при выполнении дополнительного задания;
- оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту при выполнении базового уровня задания.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту при невыполнении базового уровня задания (недостаточный уровень решения проблемы или наличие в ответе грубых ошибок).

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

оценка **«отлично»** выставляется аспиранту, если он проявляет глубокие знания материала, составляющего содержание ответа на экзаменационные вопросы; понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердые знания основных положений смежных дисциплин; логически последовательные полные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и большую часть дополнительных вопросов; грамотное изображение необходимого графического материала, полное и правильное его толкование;

оценка **«хорошо»** - твердые и достаточно полные знания материала, составляющего содержание ответа на экзаменационные вопросы; понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; логически последовательные достаточно полные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; грамотное изображение необходимого графического материала, достаточно полное и правильное его толкование; быстрое устранение замечаний преподавателя;

оценка **«удовлетворительно»** - твердые знания и понимание основ материала, составляющего содержание ответа на экзаменационные вопросы; отсутствие грубых ошибок в ответах и изображении необходимого графического материала, формул, уравнений; исправление ошибок и дополнения ответа при наводящих вопросах преподавателя;

оценка **«неудовлетворительно»** - незнание основ материала, составляющего содержание ответа на экзаменационные вопросы; грубые ошибки в содержании ответа, непонимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; неверные ответы (или отсутствие ответов) на дополнительные вопросы.

2.3 Порядок проведения экзамена

- государственный экзамен проводится в письменной и устной формах;
- подготовка к ответам на вопросы составляет 30 минут, на ответы (в том числе на дополнительные вопросы) отводится 20 минут;
- на экзамене разрешается использование материалов справочного характера, нормативных документов и образцов техники (в том числе в электронном виде).

Сроки проведения ГИА в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса составляют 38-44 недели.

3. Требования к выпускной научно-квалификационной работе

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

Код	Содержание
-----	------------

Универсальные компетенции (УК)	
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	- способность к самостоятельному выявлению проблем при конструировании, проектировании, производстве и эксплуатации материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования теплотехнического назначения по направленности «Тепловые двигатели»
ПК-2	- способность к математическому и компьютерному моделированию рабочих процессов в тепловых двигателях и других объектах теплотехнического назначения.
ПК-3	- способность к экспериментальному исследованию рабочих процессов в устройствах, установках, комплексах оборудования теплотехнического назначения

3.1 Вид научно-квалификационной работы

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы по теме, утвержденной организацией в рамках направленности образовательной программы, проводится в форме научного доклада.

После завершения подготовки обучающимся научно-квалификационной работы его научный руководитель дает письменный отзыв о выполненной научно-квалификационной работе обучающегося (далее – отзыв). Научно-квалификационные работы подлежат внутреннему и внешнему рецензированию. Рецензенты в сроки, установленные УГАТУ (38-44 недели), проводят анализ и представляют в УГАТУ письменные рецензии на указанную работу (далее – рецензия). Для проведения внутреннего рецензирования научно-квалификационной работы в УГАТУ назначаются два рецензента из числа научно-педагогических работников структурного подразделения организации по месту выполнения работы, имеющих ученые степени по научной специальности (научным специальностям), соответствующей теме научно-квалификационной работы. УГАТУ обеспечивает проведение внешнего рецензирования научно-квалификационной работы, устанавливает предельное число внешних рецензентов по соответствующему направлению подготовки и требования к уровню их квалификации.

В рецензиях должны быть отражены:

- конкретное личное участие автора в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе;
- степень достоверности результатов проведенных исследований;
- новизна и практическая значимость;
- ценность научных результатов, полученных автором;
- полнота изложения материалов в работах, опубликованных автором.

Перед представлением научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы в сроки, установленные организацией, указанная работа, отзыв научного руководителя и рецензии передаются в государственную экзаменационную комиссию. Председатель государственной экзаменационной комиссии назначается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) по научной специальности, соответствующей направлению подготовки обучающегося. В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 6 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, и (или) научных работников данной организации и (или) иных организаций, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) по отрасли науки, соответствующей направлению подготовки обучающегося, из них не менее 3 человек - по соответствующей научной специальности (научным специальностям). Среди членов государственной экзаменационной комиссии должно быть не менее 2 человек, имеющих ученую степень доктора наук, один из которых должен иметь ученое звание профессора или доцента, участвующих в реализации образовательной программы по соответствующему направлению подготовки.

3.2 Структура научно-квалификационной работы и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему, структуре и оформлению выпускной научно-квалификационной работы определяются с учетом требований и критериев, установленным ВАК для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В целом содержание ВКР должно отвечать требованиям паспорта специальности «Тепловые двигатели» применительно к областям исследования:

1. Теоретические и экспериментальные исследования тепловых, газодинамических, гидродинамических, механических и физико-химических процессов в двигателях и их системах.
2. Теоретические и экспериментальные исследования по обеспечению экономичности и экологической чистоты рабочих процессов в тепловых двигателях, созданию надежных конструкций двигателей и их агрегатов.
3. Разработка математических моделей, пакетов программ и методов экспериментальных исследований тепловых двигателей и их систем, обеспечивающих надежное прогнозирование жизненного цикла двигателя.
4. Совершенствование систем управления, диагностирования и контроля качества тепловых двигателей.

5. Теоретическое обоснование и разработка новых типов тепловых двигателей.

ВКР должна быть квалификационной научной работой, содержание которой должно отвечать одному из двух пунктов:

1. В работе представлены новое решение проблемы, существенно значимой для теории тепловых двигателей и рекомендации по применению научных выводов и результатов.

2. В работе научно обоснованы и практически подтверждены технические разработки, которые могут обеспечить решение важных прикладных задач в сфере тепловых двигателей.

ВКР должна иметь новые выводы и рекомендации, как научные, так и практические и показывать способности аспиранта к научным исследованиям, теоретическим знаниям в сфере тепловых двигателей и исчерпывающие знания по решаемой проблеме.

ВКР в целом должна удовлетворять следующим обязательным критериям:

1. Тема исследования должна отвечать критерию «актуальность». Актуальность выявляется в процессе обзора сложившихся проблем в сфере исследования и причин, указывающих на необходимость их решения. аспирант должен обосновать актуальность проводимого исследования, а также своевременность и необходимость решение озвученных проблем. Таким образом, во введении к ВКР (7–10 страниц) аспирант кратко определяет объект исследования и предмет исследования, формулирует противоречие между известным и неизвестным знанием, обосновывает актуальность исследования.

2. Должны быть сформулированы цели и задачи исследования. Задачи исследования формируются как необходимые и достаточные для достижения цели действия. Постановка цели ВКР должна найти отражение в её названии. Задачи исследования должны быть согласованы с предполагаемыми научными результатами. В законченной ВКР научные результаты доказывают решение проблем, сформулированных в задачах исследования.

3. ВКР в обязательном порядке должна содержать научную новизну. Это означает, что ее результаты должны существенно расширять и дополнять существующее научное знание в области исследования.

4. ВКР должна обладать теоретической и практической значимостью. Теоретическая значимость формулируется как расширение и дополнение какого-либо аспекта теории тепловых двигателей. Практическая значимость подтверждается применением результатов исследования в разработке и производстве двигателей или их систем, а также в учебном процессе.

5. В ВКР должны быть приведены обоснования применения для решения задач исследования той или иной методики и контрольно-измерительной аппаратуры.

6. Все результаты, представленные в ВКР, должны быть достоверными и апробированы; новые технические решения должны быть строго аргументированы и критически оценены по сравнению с другими известными.

Основные научные результаты ВКР должны быть подготовлены к опубликованию в научных изданиях: отраслевых рецензируемых научных журналах, сборниках статей, научных трудов университета, института, факультета, кафедры.

ВКР по направлению «Тепловые двигатели» обычно содержит:

- титульный лист; оглавление; основные обозначения и сокращения;
- введение;
- основной текст, содержащий 3–5 глав с краткими выводами по каждой главе;
- заключение по работе в целом;
- библиографический список;
- приложение (при необходимости).

Первая глава (20-25 стр.) содержит обзор известных исследований, патентный анализ и материалы, более подробно повествующие о том, что необходимо выполнить для решения поставленных задач.

Вторая глава (до 40 стр.) может быть посвящена изложению теоретического обоснования решения задачи с изложением методики ее решения в постановке, выполненной аспирантом.

Третья глава (до 35 стр.), как правило, содержит экспериментальное обоснование решения задачи, описание методов экспериментальных исследований, оценку точности, анализ сходимости опытных и теоретических результатов. Здесь же приводится описание новых устройств и опыт проверки их работоспособности, дать описание новых методов или новой технологии проведения экспериментальных исследований.

Четвертая глава (до 25 стр.) содержит конкретные решения со всеми краевыми условиями, расчет конкретного устройства, графики, зависимости, вторичные модели, оценка сходимости теоретических положений с экспериментальными данными для конкретной модели и т.д.

В заключении представляются итоги работы. Формулируются основные результаты и выводы.

В приложении помещаются материалы дополнительного, справочного характера: таблицы, графики, программы и результаты решения задач на ЭВМ, выводы формул и т.п.

3.3 Порядок защиты научно-квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

- перед заседанием комиссии аспирант устанавливает заранее подготовленную презентацию ВКР и проверяет работу мультимедийного демонстрационного оборудования;

- председатель государственной экзаменационной комиссии открывает заседание, объявляет название выпускной работы, ф.и.о. аспиранта и констатирует наличие всех необходимых для защиты документов;

- предоставляется слово автору;
- заслушивается научный доклад с сопровождением презентацией (отводится 20-25 минут);
- задаются вопросы и выслушиваются ответы аспиранта;
- заслушивается заключение в отзыве научного руководителя аспиранта;
- заслушиваются недостатки и общие выводы рецензентов;
- предоставляется возможность выступления членам комиссии с целью анализа качества выполненной работы;

ГИА в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса ОПОП производится в конце 8 семестра (39-44 недели).

3.4 Критерии выставления оценок соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания. По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации 16 от 24 сентября 2013 г. № 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074; 2014, № 32, ст. 4496).

Критерии оценки «Зачтено»:

- правильно, аргументировано или в основном правильно ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания или обнаруживает знание физической сущности явлений;
- владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой,
- хорошо разбирается в современных подходах к решению насущных проблем рабочих процессов ДВС, существующих методиках исследований.

Критерии оценки «Не зачтено»

- не справился с 50% вопросов и заданий билета;
- в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки;
- не может ответить на дополнительные вопросы.

Особенности проведения государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий определяются локальными нормативными актами организации на основании настоящего Порядка. При проведении государственных аттеста-

ционных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организация обеспечивает идентификацию личности обучающихся и контроль соблюдения требований, установленных указанными локальными нормативными актами.

4. Порядок проведения апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания. Регламент назначения апелляционной комиссии, сроков подачи на апелляцию, регламент работы апелляционной комиссии и проведения самой процедуры апелляции определяется Положением о государственной итоговой аттестации научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) ФГБОУ ВПО УГАТУ.

5. Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697 «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности» обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья по данному направлению подготовки не предусмотрено.