

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладной гидромеханики

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
Н.Г. Зарипов  
“ 02 ” 09 2015 г.



# **ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации**

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации  
15.06.01 Машиностроение

Программа  
Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты

Квалификация выпускника  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения  
очная

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации 15.06.01 *Машиностроение и направленности Гидравлические машины и гидроневмоагрегаты.*

Составитель  В. А. Целищев

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

Заведующий кафедрой  В.А.Целищев

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 15.06.01 «Машиностроение»

"31" 08 2015г., протокол № 1

Председатель НМС  А.Г.Лютов

Представители работодателя: Ахметшина Рабият Амресимовна  
зам. дир. "ОООВМ-Энержи"

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, наименование организации \_\_\_\_\_ место печати



Программа ГИА обсуждена и одобрена научно-техническим советом УГАТУ  
«10» 08 2015 г., протокол № 2

Председатель  проректор по НиИД 

Начальник ООПМА  И.А.Лакман

## Содержание

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. Комплексное задание .....	7
2.3. Критерии выставления оценок на государственном экзамене .....	7
2.4. Порядок проведения экзамена .....	8
3. Требования к выпускной научно-квалификационной работе .....	8
3.1. Вид научно-квалификационной работы .....	8
3.2. Структура научно-квалификационной работы и требования к ее содержанию .....	9
3.3. Порядок защиты научно-квалификационной работы .....	9
3.4. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) .....	9
4. Порядок проведения апелляции .....	10
5. Проведение ГИА для лиц с ОВЗ .....	10

## **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 93.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 *Гидравлические машины и гидроневмоагрегаты* по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации *15.06.01 Машиностроение*, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская деятельность в области проектирования и функционирования машин, приводов, информационно-измерительного оборудования и технологической оснастки, мехатроники и робототехнических систем, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими

процессами, систем конструкторской и технологической подготовки производства, инструментальной техники, новых видов механической и физико-технической обработки материалов, информационного пространства планирования и управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного машиностроения;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Государственный экзамен состоит из теоретических вопросов и комплексного задания.

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

Код	Содержание
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-3	Способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
ОПК-4	Способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
ОПК-5	Способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
ОПК-6	Способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
ОПК-7	Способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой
ПК-1	Способность разрабатывать гидравлические машины и гидропневмоагрегаты для объектов машиностроения
ПК-2	Способность разрабатывать системы гидравлических и пневматических приводов для объектов машиностроения.

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

Дисциплина «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты»:

1. Классификация гидравлических и пневматических аппаратов. Их назначение и области применения.

2. Объемные гидравлические машины. Их классификация, конструктивные схемы, их основные характеристики.

3. Устройство и принцип действия шестеренных насосов и их основные характеристики. Достоинства и недостатки и области применения. Особенности конструкций.

4. Устройство и принцип действия пластинчатых насосов и их основные характеристики. Достоинства и недостатки и области применения. Особенности конструкций.

5. Устройство и принцип действия радиально-поршневых насосов и их основные характеристики. Достоинства и недостатки и области применения. Особенности конструкций.

6. Устройство и принцип действия аксиально-поршневых насосов и их основные характеристики. Достоинства и недостатки, области применения. Особенности конструкций.

7. Устройство и принцип действия кулачковых (эксцентриковых) насосов и их основные характеристики. Достоинства и недостатки, области применения. Особенности конструкций.

8. Индикаторные диаграммы гидромашин. Пути совершенствования рабочих процессов в гидромашине. Борьба с шумом. Определение потерь в гидромашине.

9. Гидроцилиндры. Основные схемы. Методы выбора и расчет основных параметров гидроцилиндров.

10. Направляющая аппаратура для управления объемными гидродвигателями, ее основные характеристики, особенности расчета и методика выбора.

11. Основные типы регулирующих гидроаппаратов. Их основные характеристики, особенности расчета и методика выбора.

12. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители. Особенности конструкций. Силы, действующие на золотниках.

13. Основные характеристики регулируемого дросселя "сопло-заслонка". Силы, действующие на заслонку.

14. Одно- и двухщелевой дросселирующий гидрораспределитель типа "сопло-заслонка".

15. Гидрораспределители со струйной трубкой. Основные схемы. Области применения. Достоинства и недостатки.

16. Мощность и коэффициент полезного действия гидравлических двигателей. Нагрев рабочей жидкости в системах дроссельного регулирования.

17. Гидравлические двигатели для осуществления возвратно-вращательных (качательных) движений. Их основные характеристики. Достоинства и недостатки. Области применения.

18. Суммирующие, телескопические и мембранные гидроцилиндры. Сильфоны. Их характеристики, особенности и область применения.

19. Пневматические и гидравлические логические элементы, их разновидности и конструктивные особенности. Построение логических звеньев, реализующих функции "И", "ИЛИ", "НЕ".

20. Триггеры с отдельными и счетными входами на базе гидравлических логических элементов.

21. Гидравлические передачи. Устройство, принцип работы, основные характеристики и особенности конструкций.

22. Гидромуфты. Баланс энергии, внутренняя и внешняя характеристики. Тормозные режимы.

23. Нагружающие и энергетические свойства гидромуфт. Работа гидромуфты в приводе с различными типами двигателей.

24. Предохранительные гидромуфты. Гидромуфты с наклонными лопатками, особенности их применения.

25. Основные характеристики процесса сжатия воздуха. Понятие давления, влажности, состава газообразного рабочего тела.

26. Типы пневматических исполнительных устройств поступательного и вращательного движения. Поршневые, мембранные, шланговые, сильфонные, роторные приводы, пневматический «мускул».

27. Газодинамические законы.

28. Пневматические распределительные устройства. Распределители клапанного и золотникового типа. Цилиндрические и плоские золотники.

29. Схемы распределителей с импульсным и потенциальным управлением. Расчет параметров золотниковых пружин.

30. Устройства регулирования скорости пневмодвигателей. Основные конструктивные схемы дросселей. Обратные клапаны и дроссели с обратным клапаном.

31. Понятие о следящих электрогидравлических и электропневматических приводах.
32. Энергетический расчет и выбор исполнительных элементов гидроприводов.

## 2.2. Комплексное задание

### Определение скоростей движения поршней гидроцилиндров

В гидроприводе (рисунок) поршни гидроцилиндров перемещаются вверх с одинаковой скоростью. Давление в напорной гидролинии насоса  $P_n$ , его подача  $Q_n$ . Диаметр поршня гидроцилиндров  $D_n$ , диаметр штока  $d_{ш}$ .

Определить скорость движения поршней и потери мощности из-за слива рабочей жидкости через клапан, если расход рабочей жидкости через дроссель  $Q_{др}$ , а объемный КПД гидроцилиндра  $\eta_{обц}$ .

Разработать алгоритм и программу расчета внутренней статической характеристики гидропривода. Произвести численное моделирование и выполнить анализ статической характеристики.

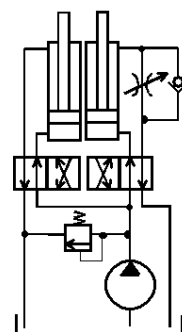


Таблица вариантов

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_n$ , МПа	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
$Q_n$ , л/мин	30	32	34	36	38	40	42	44	50	60
$D_n$ , мм	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180
$d_{ш}$ , мм	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90
$Q_{др}$ , л/мин	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$\eta_{обц}$	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,97	0,97

### 2.3. Критерии выставления оценок на государственном экзамене

**ОТЛИЧНО** –выставляется аспиранту, если аспирант показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

**ХОРОШО** – выставляется аспиранту, если аспирант показал полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, показавший систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** – выставляется аспиранту, если аспирант показал знание основного учебно-программного материала, в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустивший погрешности в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** – выставляется аспиранту, если аспирант показал пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустивший принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой заданий. Аспиранту, который не может приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

## 2.4. Порядок проведения экзамена

Форма проведения государственного экзамена письменная, с возможностью использования справочных пособий и нормативных документов. Аттестация проводится в 8 семестре.

## 3. Требования к выпускной научно-квалификационной работе

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

Код	Содержание
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОПК-2	Способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
ОПК-3	Способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
ОПК-4	Способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
ОПК-5	Способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
ОПК-6	Способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
ОПК-7	Способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1	Способность разрабатывать гидравлические машины и гидропневмоагрегаты для объектов машиностроения
ПК-2	Способность разрабатывать системы гидравлических и пневматических приводов для объектов машиностроения.

### 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 организацией, проводят анализ и представляют в организацию письменные рецензии на указанную работу (далее – рецензия). Для проведения внутреннего рецензирования научно-квалификационной работы организацией, в которой выполнялась указанная работа, 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. Организация обеспечивает проведение внешнего рецензирования научно- квалификационной работы, устанавливает предельное число внешних рецензентов по соответствующему направлению подготовки и требования к уровню их квалификации. 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, установленных для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научно-квалификационная работа оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **3.3. Порядок защиты научно-квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии в 8 семестре 4 курса.

### **3.4. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)**

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»: научно-квалификационная работа соответствует одному из пунктов паспорта специальности научных работников 05.04.13 «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты» и отвечает всем требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней».

Критерии оценки «Не зачтено»: научно-квалификационная работа не соответствует ни одному из пунктов паспорта специальности научных работников 05.04.13 «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты» и не отвечает всем требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней».

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

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.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии); пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей; обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья образовательная организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания: а) для слепых: задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на

компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту; при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, 10 компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых; б) для слабовидящих: задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся; в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме; г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.