

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

 В. К. Драгунов

« 22 »  2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению **15.06.01 Машиностроение**

направленность **05.04.13 Гидравлические машины, гидропневмоагрегаты**

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению **15.06.01 Машиностроение, направленность 05.04.13 Гидравлические машины, гидропневмоагрегаты**

Задачами ГИА являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП НИУ «МЭИ».

Универсальных компетенций:

- способность 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);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития (УК-6).

Общепрофессиональных компетенций:

- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

- способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

- способностью формировать и аргументировано представлять и защищать научные гипотезы (ОПК-3);

- способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6);

- способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой (ОПК-7);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

Профессиональных компетенций:

- способность организовать и проводить научные исследования и проектирование гидравлических и пневматических систем и агрегатов (ПК-1);
- способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского и технологического характера при проектировании лопастных гидромашин (ПК-2);
- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования гидравлических машин, гидро- и пневмоприводов, систем гидро-и пневмоавтоматики (ПК-3);
- способность планировать и проводить экспериментальные исследования гидроприводов и элементов пневмоавтоматики на современных стендах с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ПК-4).

2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения. Квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры НИУ «МЭИ» по направлению **15.06.01 Машиностроение, направленность 05.04.13 Гидравлические машины, гидропневмоагрегаты** проводится в форме (и в указанной последовательности):

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

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре. Для проведения ГИА создается приказом по университету государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из лица ведущих исследователей в области профессиональной подготовки по программе аспирантуры.

Программа итогового государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам в виде тестирования/подготовки и изложения развернутого ответа, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре. Время на выполнение экзаменационного задания / подготовку ответа – 60 минут.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. Гидравлические машины, гидропневмоагрегаты
2. Надежность и долговечность, экологическая безопасность и энергоэффективность основного гидротурбинного оборудования ГЭС.
3. Моделирование перспективных гидроприводных систем
4. Направления совершенствования энергетических и погружных насосов
5. Нерешенные проблемы теоретической и вычислительной механики текучих сред
6. Основные направления развития современных гидроприводов

7. Физико-математические модели гидрогазодинамики лопастных машин и алгоритмы их компьютерной реализации»
8. Современные методы постановки и решения многокритериальных оптимизационных задач для электрогидравлических исполнительных модулей
9. Структурный синтез и оптимизация комбинированных систем управления

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Способы повышения экологической безопасности, полезного действия и антикавитационных свойств гидротурбинных блоков и собственно гидротурбин.
2. Современные реактивные гидротурбины – проточные части и рабочие органы.
3. Провести сравнительный анализ напорностей для ступеней погружных насосов традиционного исполнения и полирядного.

Билет № 2

1. Методы проектирования перспективных гидроприводных систем по заданным показателям качества
2. Особенности распределителей с пропорциональным электромагнитным управлением по сравнению с дросселирующими гидрораспределителями
3. Провести сравнительный анализ ДГР и ПЭУ по основным показателям качества (точность, чувствительность, технологическая точность изготовления, требуемая степень очистки рабочей жидкости).

Билет № 3

1. Проектные решения для конденсатных насосов первого и второго подъемов. Инновационные решения, перспективность их использования
2. РО-турбина двойного регулирования. Существо рабочего процесса, прогнозные оценки энергокавитационных и виброакустических качеств.
3. Задать исходные данные для решения 3D задачи МЭИ применительно к конкретной лопастной системе ЛГМ

Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

1. В процессе государственного экзамена оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.

2. При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

3. Критерии выставления оценки на экзамене:

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется аспиранту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка «ХОРОШО» выставляется аспиранту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил

правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который:

- а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета;
- б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее;
- в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

Данные критерии указаны Инструктивным письмом И-23 от 14 мая 2012 г.

Представление научного доклада

Выпускная квалификационная работа представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, в виде научного доклада, демонстрирующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **15.06.01 Машиностроение, направленность 05.04.13 Гидравлические машины, гидроневоагрегаты** (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации согласно п. 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2012 г. № 842.

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о полном соответствии научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, которая может быть рекомендована к защите с учетом незначительных высказанных замечаний и пожеланий.

Оценка «ХОРОШО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о соответствии в целом научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук при наличии несущественных неточностей, которая может быть рекомендована к защите после доработки некоторых ее частей с учетом высказанных замечаний.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о том, что научно-квалификационная работа в основном носит заверченный характер, однако к содержанию работы имеются замечания, которые не позволяют признать ее соответствующей квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и поэтому не может быть рекомендована к защите без существенной доработки и повторного представления научного доклада.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, представляющий научно-квалификационную работу, не соответствующую большинству квалификационных требований к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению **Машиностроение**, Положением о государственной итоговой аттестации НИУ «МЭИ» и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. № 227.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Кудинов А.А. Техническая гидромеханика: учеб.пособ. М.: Машиностроение, 2008.
2. Агеев Ш.Р., Григорян Е.Е., Макиенко Г.П. Российские установки лопастных насосов для добычи нефти и их применение. Энциклопедический справочник. Пермь. ООО ПрессМастер, 2007, 645 с.
3. Зуев Ю.Ю. Основы создания конкурентоспособной техники и выработки эффективных решений Изд. дом МЭИ, 2006.
4. Свешников В.К. Станочные гидроприводы. Справочник. – М.: Машиностроение, 2014.
5. Гойдо М.Е. Проектирование объёмных приводов. – М.: Машиностроение, 2009.
6. Моргунов Г.М. Расчет безотрывного обтекания пространственных лопастных систем с учетом вязкости. //Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт. 1985, № 1, с. 117-126.
7. Волков К.Н., Емельянов В.Н. Моделирование крупных вихрей в расчетах турбулентных течений. -М.: Физматиз, 2008, - 368 с.
8. Шумилов И.С. Системы управления рулями самолётов: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
9. Рыбак А.Т. Моделирование и расчет гидромеханических систем на стадии проектирования, Ростов-на-Дону. Изд. центр ДГТУ, 2006.
10. Арзуманов Ю.Л., Халатов Е.М., Чекмазов В.И. и др. Математические модели систем пневмоавтоматики. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.

Дополнительная литература:

1. Оболенский Ю.Г., Ермаков С.А., Сухоруков Р.В. Введение в проектирование систем авиационных рулевых приводов – Изд-во ГУП г. Москвы «Окружная газета ЮЗАО», 2011.
2. Моргунов Г.М. Развитие физико-математических моделей динамики сплошных сред. Часть 1. /Насосы и оборудование. 2013, № 3(80), с. 38-44; Часть 2. /Насосы и оборудование. 2013, № 4(81) – 5(82), с.70-74..
3. Зуев Ю.Ю. Гидропневмооборудование и гидропневмопривод роботов. Сборник задач с методическими указаниями и решениями: учеб. пособие / Ю.Ю. Зуев. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007.
4. Барышев В.И., Лайко К.К. Объемные гидромашины. Часть II. Изд. центр ЮУрГУ, 2013.
5. Никитин О.Ф. Рабочие жидкости и уплотнительные устройства гидроприводов. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013.
6. Грибков А.М. Расчет колебаний валов гидромашин.- М.: Изд-во МЭИ,1998.
7. Емцев Б.Т. Техническая гидромеханика: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение,1987.
8. Стесин С.П., Яковенко Е.А. Лопастные машины и гидродинамические передачи. М.: Машиностроение, 1990. –240 с.
9. Ломакин А.А. Центробежные и осевые насосы. М.-Л.: Машиностроение
10. Моргунов Г.М., Горбань В.М., Панкратов С.Н., Волков А.В Численное решение прямой трехмерной гидродинамической задачи для исследования и проектирования лопастных систем гидромашин. Уч.пособие. – М.: Изд-во МЭИ. 2001. – 43 с.
11. Интернет-ресурсы: www.boschrexroth.ru, www.hydrapac.com, www.atos.com, www.hydac.com, www.gsktb.com, www.vickers.spb.ru

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

Образовательный процесс на 100% обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе.

Национальный исследовательский университет «МЭИ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для успешного освоения образовательной программы по направлению подготовки **15.06.01 Машиностроение, направленность 05.04.13 Гидравлические машины, гидропневмоагрегаты**. Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы аспирантуры обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

Кафедры, обеспечивающие учебный процесс по направлению подготовки **15.06.01 Машиностроение, направленность 05.04.13 Гидравлические машины, гидропневмоагрегаты** располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин, научно-исследовательской работы и практик. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Подготовка аспирантов обеспечена современной материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы (аудитории для семинарских занятий; аудитории для дискуссий и коллоквиумов). Аудитории оснащены различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала, проведения семинарских занятий, выполнения исследований по профильным дисциплинам.

Использование мультимедийного оборудования в процессе проведения лекций и семинаров – компьютерные классы с выходом в интернет, оснащенные 10 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.