

Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Луганской Народной Республики  
«Донбасский государственный технический институт»

Факультет металлургического и машиностроительного производства

Кафедра прикладной гидромеханики имени З.Л. Финкельштейна



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

*В.В. Бондарчук*  
В.В. Бондарчук

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

15.06.01 Машиностроение  
(код и наименование направления)

Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты  
(направленность)

Квалификация Исследователь, преподаватель-исследователь

Форма обучения очная / заочная  
(очная/заочная)

Алчевск, 2020

## 1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется с целью установления уровня подготовленности выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ГОС ВО и основной образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

Целью государственной итоговой аттестации аспиранта является определение практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, которые по своему содержанию соответствуют основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», направленность программы «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты».

## 2. Виды государственной итоговой аттестации по направлению

В государственную итоговую аттестацию входят:

1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (далее государственный экзамен).

2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Луганской Народной Республики.

№п/п	Форма ГИА	Трудоемкость*		Семестр
		з.е.	часов	
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3	108	8 (9**)
2	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	6	216	8 (9**)
	Всего	9	324	—

\* - данные в соответствии с ГОС ВО ЛНР;

\*\* - для заочной формы обучения

К задачам государственной итоговой аттестации относится оценка способности и умения выпускников:

- самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки;
- профессионально излагать специальную информацию;
- научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

### 3. Перечень компетенций

Уровень сформированности которых оценивается на государственном экзамене и при представлении научного доклада:

#### **Универсальные компетенции:**

– 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 республиканских 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 личностного развития (УК-6).

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

- способностью 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);

- способностью 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 научные гипотезы (ОПК – 3);

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

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

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

- способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой (ОПК-7);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

#### **Профессиональные компетенции:**

- способностью разрабатывать математические и физические модели процессов, происходящих в объектах гидравлических систем, гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики (ПК-1)

- умением проводить моделирование и оптимизацию работы гидравлических и пневматических приводов, а также систем гидропневмоавтоматики с использованием современных программных продуктов и средств автоматизированного проектирования (ПК-2);

- умением организации и выполнения теоретических, экспериментальных, расчетно-аналитических исследований по научно-техническому обоснованию инновационных разработок в области гидравлических систем, гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики (ПК-3).

#### **4.Перечень результатов освоения компетенций**

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<p><b>УК- 1</b> – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в т.ч. в междисциплинарных областях.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>-особенности представления результатов анализа и оценки в устной и письменной форме.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;</li> <li>- оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации вариантов решения исследовательских и практических задач;</li> <li>- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях;</li> <li>- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>

1	2
<p><b>УК-2</b> – 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</p>	<p><b>Знать:</b> -основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений. - анализировать передовые достижения в области научной специализации на базе целостного системного научного мировоззрения.</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности.</p>
<p><b>УК-3</b> – готовность участвовать в работе республиканских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>Знать:</b> - особенности работы исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в республиканских и международных исследовательских коллективах; - особенности представления результатов научной деятельности в публичной форме при работе в республиканских и международных исследовательских коллективах.</p> <p><b>Уметь:</b> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в республиканских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; - осуществлять личностный выбор в процессе работы в республиканских и международных исследовательских коллективах,</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в республиканских или международных исследовательских коллективах; - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в т. ч на иностранном языке ведущихся; - технологиями планирования деятельности в рамках работы в республиканских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>

1	2
<p><b>УК-4</b> – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в т.ч. узкоспециальные тексты;</li> <li>- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> <li>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу;</li> <li>- подготавливать научные доклады и презентации на базе специальной литературы;</li> <li>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;</li> <li>- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках</li> </ul>
<p><b>УК-5</b> – способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовые документы этических норм профессиональной деятельности;</li> <li>- основные концепции этики и поведения;</li> <li>- содержание этических норм профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности;</li> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа норм профессиональной этики;</li> <li>- методикой оценки результата деятельности по решению этических проблем профессиональной деятельности;</li> <li>- способностью и готовностью использовать углублённые знания правовых, этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности;</li> </ul>

1	2
<p><b>УК-6</b> – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы целеполагания профессионального и личностного развития;</li> <li>- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития;</li> <li>- особенности целеполагания и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях;</li> <li>- оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</li> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами выявления индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств;</li> <li>- способами оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;</li> <li>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</li> </ul>
<p><b>ОПК-1</b> – способностью 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</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы моделирования процедур создания комплексов в машиностроении, их основные характеристики, включая особенности специализированных технических и технологических средств;</li> <li>- особенности формообразования материалов физико-техническими методами обработки и технические системы, применяемые для осуществления технологий формообразования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по обеспечению информационного обслуживания и технологического проектирования специализированных машиностроительных комплексов и их управлением;</li> <li>- выбирать метод физико-технической или комбинированной обработки в зависимости от технологических задач и наиболее эффективное технологическое оборудование;</li> <li>- применять методы системного анализа для решения практических задач и синтеза сложных систем;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора оптимального физико-технического процесса с учетом свойств обрабатываемого материала, требований к изделию и энергоемкости процесса;</li> <li>- применения аналитического аппарата современных методов системного анализа для решения практических задач.</li> </ul>

1	2
<p><b>ОПК-2</b> – способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</p>	<p><b>Знать:</b> - методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</p> <p><b>Уметь:</b> - формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники.</p>
<p><b>ОПК-3</b> – способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</p>	<p><b>Знать:</b> - основные научные гипотезы о области обработки металлов давлением.</p> <p><b>Уметь:</b> - формировать и аргументировано представлять научные гипотезы.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы.</p>
<p><b>ОПК-4</b> способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</p>	<p><b>Знать:</b> - о ситуациях технического и экономического риска, осознавать меры ответственности за принимаемые решения.</p> <p><b>Уметь:</b> - проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</p>
<p><b>ОПК-5</b> – способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов</p>	<p><b>Знать:</b> - методику планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> - методами планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов.</p>



1	2
<p><b>ОПК-6</b> - способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</p>	<p><b>Знать:</b> - требования к составлению отчетов по НИР и публикациям в научных журналах, виды и формы научных публикаций.</p> <p><b>Уметь:</b> - представить результаты работы на обсуждение.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками написания научных работ и оформления документов на объекты интеллектуальной собственности.</p>
<p><b>ОПК-7</b> - способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой</p>	<p><b>Знать:</b> - иностранный язык в объеме, достаточном для работы с научной литературой.</p> <p><b>Уметь:</b> - создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой.</p>
<p><b>ОПК-8</b> - готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><b>Знать:</b> - основные тенденции развития в соответствующей области науки.</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.</p>
<p><b>ПК-1</b> – способностью разрабатывать математические и физические модели процессов, происходящих в объектах гидравлических систем, гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики.</p>	<p><b>Знать:</b> - знать основы математического моделирования; численные методы решения задач; алгоритмы решения задач в области разработки гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики.</p> <p><b>Уметь:</b> - точно и грамотно строить математические модели, независимо от сложности.</p> <p><b>Владеть:</b> - основами численных методов, навыками создания новых алгоритмов решения задач.</p>
<p><b>ПК-2</b> – умением проводить моделирование и оптимизацию работы гидравлических и пневматических приводов, а также систем гидропневмоавтоматики с использованием современных программных продуктов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> - методы экспериментальных исследований движения жидкостей и газов во внешних и внутренних потоках.</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить гидромеханические расчеты аппаратов.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в механике жидкости и газа, а также при испытаниях гидравлических и пневматических систем.</p>

1	2
<p><b>ПК-3</b> – умением организации и выполнения теоретических, экспериментальных, расчетно-аналитических исследований по научно-техническому обоснованию инновационных разработок в области гидравлических систем, гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики.</p>	<p><b>Знать:</b> - методы автоматизации и компьютеризации исследовательских работ, проектирования и проведения эксперимент;</p> <p><b>Уметь:</b> - создавать новые и совершенствовать методики моделирования и расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств в отрасли;</p> <p><b>Владеть:</b> - современным программным обеспечением; - современной методологией проектирования.</p>

## 5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации и методические материалы

### 5.1. Государственный экзамен

#### 5.1.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Для объективной и комплексной оценки степени сформированности компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий включает избранные разделы из нескольких модулей учебного плана, формирующих конкретные компетенции.

1. Загрязнения и фильтрация жидкости. Типы фильтров, их характеристики.
2. Объемный гидропривод. Общие понятия, классификация гидроприводов. Выбор и определение основных параметров объемного гидропривода.
3. Способы регулирования скорости гидропривода. Дроссельное регулирование гидропривода. Гидропривод с постоянным давлением питания. Гидропривод с переменным давлением питания.
4. Дроссельное регулирование скорости гидропривода. Установка дросселя на входе, на выходе, на входе и выходе. Гидропривод с параллельным включением дросселя. Сравнение дроссельных способов регулирования.
5. Гидропривод с объемным регулированием. Гидропривод с регулируемым насосом и нерегулируемым гидромотором. Гидропривод с нерегулируемым насосом и регулируемым гидромотором.
6. Гидропривод с регулируемым насосом и регулируемым гидромотором. Гидропривод с объемно-дроссельным регулированием скорости. Сравнение способов регулирования объемного гидропривода.
7. Системы стабилизации скорости объемного гидропривода. Системы синхронизации движения гидродвигателей в объемном гидроприводе. Гидросистемы с последовательной работой гидродвигателей.
8. Общие технические требования к объемному гидроприводу. Стадии разработки и правила оформления технической документации по проектированию объемного гидропривода. Этапы проектирования. Техническое задание и технические предложения. Эскизный проект. Разработка и выбор конкретных схем. Конструкторская проработка основных узлов и следящего привода в целом.

9. Современные элементы автоматики гидро- и пневмосистем. Гидроцилиндры. Общие сведения и классификация.
10. Уплотнения гидроцилиндров. Телескопические гидроцилиндры. Расчет гидроцилиндров. Общие сведения о сервоцилиндрах.
11. Состояние и перспективы развития регулирующих гидроаппаратов. Редукционные клапаны. Расчет гидроклапанов. Предохранительные клапаны.
12. Состояние и перспективы развития регулирующих гидроаппаратов. Тормозной клапан. Дроссели с обратными клапанами. Регуляторы расхода.
13. Состояние и перспективы развития направляющих гидроаппаратов.
14. Характеристики гидрораспределителей и выбор направляющих гидроаппаратов. Золотниковые гидрораспределители.
15. Области применения гидравлических, электрогидравлических, пневматических и электрических приводов.
16. Основные этапы расчетной части в проектировании гидро- и пневмосистем.
17. Основные этапы исследовательской части в проектировании гидро- и пневмосистем.
18. Основные факторы, определяющие эффективность гидродинамических и гидромеханических передач.
19. Особенность совместной работы передачи с приводным двигателем.
20. Основные цели и задачи автоматического регулирования насосов и гидромоторов в объемных гидроприводах.
21. Принцип действия следящего привода.
22. Типы и виды следящих гидравлических приводов.
23. Основные типы электрогидроусилителей мощности.
24. Качественные и количественные характеристики надежности.
25. Отказы гидравлического оборудования и систем управления. Классификация отказов.
26. Факторы, определяющие надежность гидравлического оборудования: климатические, гидравлические, механические.
27. Расчет показателей надежности гидравлического оборудования и систем управления.
28. Испытания гидравлического оборудования на надежность.
29. Эксплуатация гидравлического оборудования и систем управления. Основные сведения об эксплуатации гидравлического оборудования и систем управления.
30. Организация работ по обеспечению заданной надежности на различных этапах жизненного цикла гидравлического оборудования: разработка, производство, эксплуатация.
31. Техническая диагностика гидравлического оборудования. Цель и основные задачи технической диагностики.
32. Средства технической диагностики.
33. Методы практической технической диагностики: виброакустический, термодинамический, диагностика гидромашин по КПД.

34. Диагностика рабочей жидкости.
35. Методы проектирования лопастных систем центробежных насосов на основе решения прямой и обратной задач.
36. Максимальные значения КПД насосов.
37. Подшипники, используемые в центробежных насосах.
38. Способы регулирования лопастных гидромашин.
39. Высота всасывания и кавитационный запас. Условия подбора по кавитации.
40. Профилирование лопасти по струйной теории, методом конформного отображения, с использованием методов теории решеток.
41. Схемы уравнивания осевых сил в многоступенчатых насосах.
42. Критическая частота вращения вала и ее вычисление.
43. Классификация лопастных машин по коэффициентам быстроходности и областям их применения.
44. Кавитационные процессы в проточных частях турбин и насосов и их влияние на эксплуатационные характеристики машин.
45. Универсальные характеристики лопастных гидромашин.
46. Регулирование лопастных машин и тенденции развития систем регулирования.
47. Кинематика поршневых гидромашин и ее влияние на их техническое качество.
48. Критерии устойчивости систем автоматического управления и их практическое значение.
49. Оптимальные системы автоматического управления.
50. Методы расчета невязкого течения в проточной части лопастных гидромашин.
51. Физическая модель течения вязкой жидкости в рабочем колесе центробежного насоса
52. Классификация и особенности математических моделей гидроавтоматики.
53. Следящие гидромеханические приводы с дроссельным регулированием.
55. Следящие гидроприводы с объемным регулированием.

### **5.1.2. Основная литература**

1. Быков, В.В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.В. Быков, В.П. Быков. – М. : Машиностроение, 2011. – 256 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=3312](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3312)
2. Певзнер, Л.Д. Практикум по математическим основам теории систем [Электронный ресурс] / Л.Д. Певзнер. – М. : Изд-во Лань, 2013. – 400 с. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com>

3. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин И.В. – М. : изд-во: Лань, 2014. – 464 с. Режим доступа : <http://e.lanbook.com>
4. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Бахвалов. – М. : Горная книга, 2006. – 295 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3511](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3511)
5. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Петров. – М. : Изд-во Лань, 2015. – 288 с. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/view/book/68472/>
6. Ковалев, П.И. Введение в теорию моделирования систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.И. Ковалев. – ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. – 68 с. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/view/book/64520/>
7. Гудилин, Н.С. Гидравлика и гидропривод [Электронный ресурс] : /Н.С. Гудилин. – М. : Горная книга, 2007. – 520 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3442](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3442)
8. Лозовецкий, В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Лозовецкий. – СПб. : Изд-во Лань, 2012. – 555 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3808](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3808)
9. Пастоев, И.Л. Гидропривод металлорежущих станков. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Л. Пастоев, В.Ф. Еленкин. – М. : Горная книга, 2008. – 107 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3446](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3446)
10. Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов [Электронный ресурс] / М.Е. Гойдо. – М. : Машиностроение, 2009. – 304 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=729](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=729)
11. Чмиль, В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Чмиль. – СПб. : Изд-во Лань, 2011. – 311 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=696](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=696)

### 5.1.3. Дополнительная литература

1. Аксиально-поршневой регулируемый гидропривод / Под. ред. В.Н. Прокофьева. – М. : Машиностроение, 1969. – 436с.
2. Бирюков, Б.Н. Роторно-поршневые гидравлические машины / Б.Н. Бирюков. – М. : Машиностроение, 1972. – 172с.
3. Рогов, А.Я. Радиально-поршневые гидромоторы многократного действия / А.Я. Рогов, Л.С. Фейфец, А.В. Докукин. – М. : Машиностроение, 1980. – 288с.
4. Дьячков, Б.И. Высокоментные гидромоторы однократного действия / Б.И. Дьячков. – М. : Машиностроение, 1980. – 120с.

5. Жмудь, А.Е. Винтовые насосы с циклоидальным зацеплением / А.Е. Жмудь. – М. : Машгиз, 1963. – 257с.
6. Зайченко, И.З. Пластинчатые насосы и гидромоторы / И.З. Зайченко, Л.М. Мышлевский. – М. : Машиностроение, 1970. – 231с.
7. Крылов, А.В. Одновинтовые насосы / А.В. Крылов. – М. : Гостоптехиздат, 1962. – 147с.
8. Леонов, А.С. Насосы гидравлических систем станков и машин / А.С. Леонов. – М. : Машгиз 1960. – 226с.
9. Пономаренко, Ю.Ф. Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы горных машин / Ю.Ф. Пономаренко. – М. : Недра, 1972. – 376с.
10. Сапожников, В.В. Основы технической диагностики: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. транспорта / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников. – М. : Маршрут, 2004. – 317с.
11. Технические средства диагностирования : справочник / [ В.В. Клюев и др. ] ; под ред. В.В. Клюева. – М. : Машиностроение, 1989. – 672с.
12. Техническое обслуживание и ремонт строительной техники: Справочник / С.Е. Ровках, М.М. Кисилев, А.С. Ровках. – М. : Стройиздат, 1986. – 284с.
13. Башта, Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем / Т.М. Башта. – М. : Машиностроение, 1974. – 605с.
14. Башта, Т.М. Машиностроительная гидравлика / Т.М. Башта. – М. : Машиностроение, 1971. – 672с.
15. Марцинковский, В.А. Гидродинамика и прочность центробежных насосов / В.А. Марцинковский. – М. : Машиностроение, 1970.
16. Мисюра, В.И. Дисковые насосы / В.И. Мисюра, Б.В. Овсянников, В.Ф. Присняков. – М. : Машиностроение, 1986.
17. Михайлов, А.К. Лопастные насосы. Теория, расчет и конструирование / А.К. Михайлов, В.В. Малюшенко. – М. : Машиностроение, 1977.
18. Обратимые гидромашины /Л.П. Грянко, Н.И. Зубарев, В.А. Умов., С.А. Шумилин. – Л : Машиностроение, Ленинград отд-ние, 1981.
19. Яременко, О.В. Испытания насосов / Справочное пособие. – М. : Машиностроение, 1976.

### **Интернет-ресурсы**

1. Сайт дистанционного обучения ДонГТИ: <https://moodle.dstu.education>
2. Научная библиотека ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»: <http://library.dstu.education>
3. ЭБС ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова»: <http://ntb.bstu.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
5. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <https://e.lanbook.com>
6. Библиотека машиностроителя: <https://lib-bkm.ru>

### **5.1.3. Требования и критерии оценивания ответов государственного экзамена**

Ответ на вопросы экзаменационного билета оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» – ответы на вопросы билета развернутые, уверенные, логически выстроенные, демонстрирующие полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, творческий подход в понимании и изложении материала. Аспирант не затрудняется с ответом на уточняющие и дополнительные вопросы

Оценка «хорошо» – ответы на вопросы билета развернутые, логически выстроены, показывающие систематические знания, знакомство с дополнительной литературой. Аспирант не затрудняется с ответом на уточняющие, дополнительные вопросы, но допускает небольшие неточности при ответе на них.

Оценка «удовлетворительно» - ответы на вопросы билета логически выстроены, но показывающие недостаточное, поверхностное владение материалом. Отвечающий допускает существенные неточности при ответе на уточняющие вопросы, не отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» – ответы на вопросы экзаменационного билета нелогичны, показывают незнание материала. Отвечающий затрудняется с ответом на уточняющие и дополнительные вопросы.

Неподготовленность и несформированность констатируется в случае оценки ниже «удовлетворительно». Высокий или хороший уровень подготовленности и полная сформированность компетенций отмечается в случае оценки ответа не хуже «хорошо». В случае оценки «удовлетворительно» делается вывод о достаточном уровне подготовленности к решению профессиональных задач и о сформированности соответствующих компетенций.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена должны продемонстрировать сформированность у аспиранта в рамках освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров следующих компетенций:

Подготовка и сдача государственного экзамена	Компетенции*																
	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Вопросы, выносимые на государственный экзамен	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

\*данные в соответствии с ГОС ВО ЛНР.

#### 5.1.4. Порядок проведения экзамена

Итоговый государственный экзамен проводится в устной форме.

Перед государственным экзаменом предполагается две предэкзаменационных консультации.

Экзаменационный билет содержит три вопроса: по педагогической составляющей, по научной направленности и практико-ориентированное задание.

Варианты экзаменационных билетов хранятся в запечатанном виде и выдаются аспирантам непосредственно на экзамене.

Во время экзамена аспиранты могут пользоваться учебными программами, также, с разрешения государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), справочной литературой и другими пособиями.

Время, отводимое на подготовку к ответу на поставленные в экзаменационном билете вопросы, должно составлять не менее 60 минут после получения билета.

После ответа на вопросы экзаменационного билета председатель комиссии и члены комиссии задают аспиранту дополнительные вопросы, не выходящие за пределы программы итогового государственного экзамена.

По завершении итогового государственного экзамена государственная экзаменационная комиссия на закрытом заседании определяет посредством обсуждения уровень ответов каждого обучающегося и выставляет итоговую оценку.

Результаты итогового государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного экзамена. Критерии оценивания содержатся в пункте 5.1.3.

На каждого аспиранта заполняется протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по приёму итогового экзамена с оценкой ответа, а также с выводом об уровне подготовленности аспиранта к решению профессиональных задач и степени сформированности компетенций по направленности Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты направления 15.06.01 Машиностроение

Результаты итогового экзамена объявляются в день его проведения.

## **5.2. Требования к форме, объему, структуре научно-квалификационной работы. Рекомендации по подготовке и защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы. Критерии оценки научного доклада**

### **5.2.1. Требования к содержанию и оформлению научно-квалификационной работы**

Требования к научно-квалификационной работе аспиранта соответствуют требованиям, утвержденным ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Научно-квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Выводы аспиранта должны быть аргументированы и направлены на решение задачи, имеющей существенное значение для предметной области соответствующей направленности. В исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, должны содержаться рекомендации по использованию научных выводов.



На государственной итоговой аттестации по основным результатам подготовленной научно-квалификационной работы представляется научный доклад.

### **5.3.1. Требования к содержанию и оформлению научного доклада**

Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, оформленной в соответствии с установленными требованиями.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы излагаются основные идеи и выводы, показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась работа, о научных руководителях, приводится список публикаций автора работы, в которых отражены основные научные результаты работы.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы должен содержать:

1. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
  - актуальность и степень разработанности темы исследования;
  - цель и задачи работы;
  - объект и предмет исследования;
  - теоретическую и методологическую основы исследования;
  - материалы исследования (при наличии);
  - обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
  - научную новизну работы;
  - теоретическую и практическую значимость исследования;
  - основные положения, выносимые на защиту;
  - реализацию результатов работы;
  - личный вклад автора;
  - структуру и объем научно-квалификационной работы.
2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
  - постановку задачи исследования;

- обоснование выбора методов (материалов) исследования;
- основные аспекты и результаты исследования.

3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы.

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с методическими указаниями, разработанными выпускающей кафедрой, и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

Научный доклад должен иметь электронный формат doc, docx, ppt или pdf. Написание текста научного доклада и его защита осуществляются на русском языке.

### **5.3.2. Порядок подготовки и представления научного доклада**

Обсуждение научно-квалификационной работы проводится на кафедре прикрепления аспиранта не позднее, чем за 2 месяца до представления научного доклада при проведении государственной итоговой аттестации. По итогам обсуждения кафедра готовит проект заключения университета, в котором отражается личное участие выпускника в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе, степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, соответствие работы требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует научно-квалификационная работа, полнота изложения материалов в опубликованных или сданных в печать работах. В проекте Заключения должен быть сформулирован один из выводов:

– «Научно-квалификационная работа рекомендована к защите на диссертационном совете».

– «Научно-квалификационная работа может быть рекомендована к защите на диссертационном совете с доработкой текста научно-квалификационной работы».

Аспирант может доработать текст исследования и исправить замечание до представления научного доклада. Наличие в проекте заключения фразы «рекомендовано к защите с доработкой текста научно-квалификационной работы» не может служить отказом для допуска к итоговой государственной аттестации.

Результат представления научного доклада оформляется протоколом заседания экзаменационной комиссии. В случае, если аспиранту была предложена доработка текста научно-квалификационной работы, в протоколе отмечается устранение/неустранение указанных замечаний. На основании протокола заседания экзаменационной комиссии аспиранту выдается итоговое заключение университета о выполненной научно-квалификационной работе.

Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы осуществляется в соответствии с утвержденными учебными планами.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы осуществляется в соответствии с утвержденными учебными планами.

Во время представления научного доклада обучающийся делает презентацию об основных результатах научно-квалификационной работы, представляет отзывы научного руководителя, рецензентов и проект заключения университета, отвечает на вопросы.

Рецензенты (один внутренний и один внешний) назначаются приказом ректора или проректора по научной работе ДонГТИ по представлению заведующего кафедрой прикрепления не позднее, чем за 3 месяца до представления научного доклада. Не позднее, чем за 14 дней до защиты научного доклада рецензенты представляют на кафедру прикрепления письменные рецензии на указанную работу. Кафедра прикрепления не позднее, чем за 10 календарных дней обеспечивает ознакомление аспиранта с отзывом и рецензиями.

Научно-квалификационная работа с отзывом руководителя до защиты находится на выпускающей кафедре.

После защиты работа хранится в архиве Института в течение 5 лет. По истечении нормативного срока хранения научно-квалификационная работа подлежит уничтожению в установленном порядке. Электронная версия научно-квалификационной работы сдается на выпускающую кафедру.

Научно-квалификационные работы в обязательном порядке проходят проверку на оригинальность исследования. Проверка на оригинальность исследования является основой для принятия решения об оценке научного доклада по результатам научно-квалификационной работы научным руководителем, рецензентами и членами государственной экзаменационной комиссии. Основанием для отказа в представлении научного доклада является использование в работе заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, использование в работе научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылки на соавторов.

Неотъемлемой частью работ, предоставляемых на государственном испытании, является наличие соответствующим образом оформленного текста, по

две подписанные рецензии на каждый научный доклад, отзыв научного руководителя. На научно-квалификационную работу предоставляется в письменном виде проект заключения Института.

### 5.3.3. Критерии оценки научного доклада

Результаты подготовки и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1	2
Оценка «отлично»	Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, в нём четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения. Соблюдены формальные аспекты представления доклада: грамотно оформленная презентация, слайды презентации содержательны, не являются полным копированием содержания устного выступления, материал на слайдах представлен наглядно и качественно.
Оценка «хорошо»	Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы. Соблюдены формальные аспекты представления доклада: грамотно оформленная презентация, слайды презентации содержательны, материал на слайдах представлен наглядно.

1	2
Оценка «удовлетворительно»	Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте работы имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими. Не соблюдены некоторые формальные аспекты представления доклада: грамотно оформленная презентация, слайды презентации не содержательны, материал на слайдах представлен недостаточно наглядно и грамотно.
Оценка «неудовлетворительно»	Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятно - категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат. Не соблюдены формальные аспекты представления доклада.

Научный доклад и его защита должны продемонстрировать сформированность у выпускника в рамках освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров следующих компетенций:

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Компетенции																
	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
<b>Научный доклад</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

При оформлении научного доклада титульная страница и страница с подписями оформляется в соответствии с методическими указаниями, разработанными выпускающей кафедрой.

## 6. Условия реализации

Организационно-методическими формами реализации образовательной программы (прохождение Государственной итоговой аттестации) является контактная и бесконтактная самостоятельная работа. Реализация ГИА требует наличия мультимедийной аудитории и компьютерного оборудования.

Оборудование лекционной аудитории с мультимедийным оборудованием (аудитория 201 главного корпуса):

- интерактивная доска - 1 шт;
- акустическая система – 1 шт;
- проектор EPSON – 1 шт;
- системный блок AMADEI SONATA – 1 шт;
- монитор 19FEVS 192S WIDET – 1 шт;
- доска магнитная – 1 шт.
- базовое программное обеспечение.

Оборудование лаборатории научно-исследовательских работ кафедры ПГМ (аудитория 101-а лабораторного корпуса):

- осциллограф - 3 шт;
- персональный компьютер - 1 шт;
- программное обеспечение:
  - OpenOffice (бесплатная версия);
  - ANSYS Student (бесплатная версия).

Оборудование лаборатории гидропривода кафедры ПГМ (аудитория 110 лабораторного корпуса):

- стенд гидравлических машин и аппаратов - 1 шт;
- стенд для испытания гидромuffты - 1 шт;
- стенд для испытания центробежного вентилятора - 1 шт;
- гидроаппаратура (гидрораспределители, дроссели, гидроклапаны, регуляторы давления, регуляторы, реле).

Оборудование лаборатории водоотливных установок и центробежных насосов кафедры ПГМ (аудитория 106 лабораторного корпуса):

- установка для испытания центробежных насосов - 1 шт;
- стенд «Эрлифт».

Оборудование компьютерного класса кафедры ПГМ (аудитория 212 лабораторного корпуса):

- 6 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети Internet.

Обучающиеся имеют доступ в компьютерный класс с 8 до 16 часов для выполнения расчетных заданий и моделирования различных процессов во время самостоятельной работы.


## Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Разработал:

к.т.н., доц. каф. ПГМ  
(должность)


  
(подпись) В.Г. Чебан  
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой ПГМ

  
(подпись) В.Г. Чебан  
(Ф.И.О.)

Программа утверждена на заседании кафедры ПГМ.  
Протокол № 5 от 10.12.2020г.

Декан факультета ММП

  
(подпись) Ю.В. Изюмов  
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник  
учебно-методического отдела

  
(подпись) О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)