

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения  
и аэрокосмической техники

В.И. Ряжских

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

«Государственная итоговая аттестация»

**Направление подготовки** 15.06.01 «Машиностроение»

**Направленность** «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты»

**Квалификация выпускника** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** Очная

**Год начала подготовки** 2021г.

Автор программы,  
профессор кафедры  
нефтегазового  
оборудования  
и транспортировки

должность и подпись

А.В. Кретинин

Заведующий кафедрой  
нефтегазового  
оборудования  
и транспортировки  
*наименование кафедры, реализующей дисциплину*

подпись

С.Г. Валухов

Руководитель ОПОП

С.Г. Валухов

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Целью государственной итоговой аттестации** является установление соответствия подготовки выпускника аспирантуры требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению по направлению подготовки 15.06.01 "Машиностроение", направленности «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты», оценка качества освоения ОПОП ВО и степени овладения выпускниками необходимыми компетенциями.

### **Задачи государственной итоговой аттестации:**

- оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности: научно–исследовательской деятельности и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования;
- оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности;
- оценка готовности выпускника к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации «Исследователь. Преподаватель–исследователь».

## **2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация относится к блоку 4 учебного плана.

В состав Государственной итоговой аттестации входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

## **3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Результаты каждого аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

означают успешное прохождение аттестационного испытания.

### 3.1.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Индекс компетенции	Наименование компетенции	Критерий оценки компетенции	Способ экспертной оценки при работе ГЭК (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)
ОПК-8	готовностью преподавательской деятельности основным образовательным программам высшего образования к по	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знание теоретических и методологических оснований избранной области научных исследований</li> <li>• способность воспроизводить и объяснять учебный материал и результаты своих исследований с требуемой степенью научной точности и полноты.</li> <li>• освоение дисциплин согласно учебному плану</li> </ul>	интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций
ПК-1	готовность к разработке научно-методического обеспечения учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета и магистратуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях</li> <li>• способность проводить собственные исследования в предметной области;</li> <li>• способность применять современные методы и методики преподавания</li> </ul>	интегральная оценка освоения профессиональных компетенций

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение дисциплин согласно учебному плану</li> </ul>	
<i>ПК-2</i>	<p><i>способность разрабатывать математические и физические модели процессов, происходящих в объектах гидравлических систем, гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики</i></p> <p><i>способность разрабатывать математические и физические модели процессов, происходящих в объектах гидравлических систем, гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях</li> <li>• способность проводить собственные исследования в предметной области;</li> <li>• способность применять современные методы и методики преподавания</li> <li>• освоение дисциплин согласно учебному плану</li> </ul>	интегральная оценка освоения профессиональных компетенций

**3.1.2 Защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Индекс компетенции	Наименование компетенции	Критерий оценки компетенции	Способ экспертной оценки при работе ГЭК (научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))
УК-1	<p><i>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• владение методами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> <li>• владение навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения универсальных компетенций</p>

<p>УК-2</p>	<p><i>способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• владение методами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> <li>• владение навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения универсальных компетенций</p>
<p>УК-3</p>	<p><i>готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• владение методами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> <li>• владение навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения универсальных компетенций</p>

		защите	
УК-4	<i>готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• владение методами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> <li>• владение навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	интегральная оценка освоения универсальных компетенций

УК-5	<p><i>способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• владение методами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> <li>• владение навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения универсальных компетенций</p>
УК-6	<p><i>способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубина проработки источников по теме исследования;</li> <li>• владение методами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> <li>• владение навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения универсальных компетенций</p>

		защите	
<i>ОПК-1</i>	<i>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</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность находить наиболее эффективные решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности</li> <li>• владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</li> <li>• вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций

<p><i>ОПК-2</i></p>	<p><i>способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность находить наиболее эффективные решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности</li> <li>• владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</li> <li>• вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций</p>
<p><i>ОПК-3</i></p>	<p><i>способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность находить наиболее эффективные решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности</li> <li>• владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</li> <li>• вырабатывать свою точку зрения в профессиональных</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций</p>

		<p>вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	
<i>ОПК-4</i>	<p><i>способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность находить наиболее эффективные решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности</li> <li>• владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</li> <li>• вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций</p>

<p><i>ОПК-5</i></p>	<p><i>способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность находить наиболее эффективные решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности</li> <li>• владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</li> <li>• вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций</p>
<p><i>ОПК-6</i></p>	<p><i>способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность находить наиболее эффективные решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности</li> <li>• владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</li> <li>• вырабатывать свою точку зрения в профессиональных</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций</p>

		<p>вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	
<i>ОПК-7</i>	<p><i>способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность находить наиболее эффективные решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности</li> <li>• владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</li> <li>• вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения общепрофессиональных компетенций</p>

<p><i>ПК-3</i></p>	<p><i>умение проводить численное моделирование и оптимизацию работы гидравлических и пневматических приводов, систем гидропневмоавтоматики с использованием современных программных продуктов и средств автоматизированного проектирования</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность проводить собственные исследования в предметной области;</li> <li>• способность самостоятельно формулировать цели и задачи научного исследования, в соответствии с ними формировать его структуру, приходиться к логичным и обоснованным выводам;</li> <li>• владение навыками ораторского искусства, устной коммуникации с аудиторией в форме монологической речи и диалога</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите;</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения профессиональных компетенций</p>
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

ПК-4	<p><i>умение организовать и исполнить теоретические, экспериментальные, расчетно-аналитические исследования по научно-техническому обоснованию инновационных разработок в области гидравлических систем, гидроприводов, пневматических приводов и систем гидропневмоавтоматики</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность проводить собственные исследования в предметной области;</li> <li>• способность самостоятельно формулировать цели и задачи научного исследования, в соответствии с ними формировать его структуру, приходиться к логичным и обоснованным выводам;</li> <li>• владение навыками ораторского искусства, устной коммуникации с аудиторией в форме монологической речи и диалога</li> <li>• доклад основных результатов НКР;</li> <li>• владение материалом НКР на защите;</li> </ul>	<p>интегральная оценка освоения профессиональных компетенций</p>
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

### **3.2 Методика выставления оценки при проведении государственной итоговой аттестации**

#### **3.2.1. Государственный экзамен**

Содержание государственного экзамена:

1. Вопросы по дисциплинам педагогического профиля: «Педагогика высшей школы».

2. Вопросы по дисциплинам направленности «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты».

Государственный экзамен проводится устно. Перед государственным экзаменом проводится консультация обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, представляет научный доклад об основных результатах подготовленной научно– квалификационной работы, представление доклада проходит на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Государственный экзамен проводится по билетам, устно.

Экзаменационные билеты утверждаются заведующим выпускающей кафедрой.

### 3.2.2. Критерии оценивания ответов на экзаменационный вопрос

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Обучающийся, получивший по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускается к государственному аттестационному испытанию – представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Шкала оценивания	Показатели
отлично»	1) аспирант полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; 3) при изложении материала качественно используется соответствующий понятийно-категориальный аппарат; 4) иллюстрирует примерами материал, понятия и категории;
«хорошо»	аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и в понятийно-категориальном оформлении излагаемого.
«удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или категорий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в понятийно-категориальном оформлении излагаемого; 4) примеры не приводит или приводимые примеры недостаточно иллюстративны;
«неудовлетворительно»	несоответствие ответа критериям №1-4

### 3.2.3. Защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

На представление научного доклада по результатам научно-исследовательской деятельности аспиранта отводится не более 20 минут. После завершения доклада члены ГЭК задают выпускнику вопросы, непосредственно связанные с темой научного доклада, а также связанные с оценкой освоения компетенций по образовательной программе аспирантуры.

По окончании публичной защиты члены ГЭК на закрытом заседании обсуждают результаты.

Научный доклад аспиранта об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Показатели
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	<p>Научная новизна исследования полностью обоснована.</p> <p>Актуальность тематики исследования обоснована и подтверждена примерами</p> <p>Теоретическая и практическая значимость исследования полностью обоснованы</p> <p>Источники по теме исследования проработаны глубоко, приведен критический анализ, сделаны обоснованные выводы</p> <p>В работе четко определена цель исследования, задачи исследования сформулированы в соответствии с целью с учетом критериев оптимальности и ограничений</p> <p>Указаны альтернативные методы решения задач, выбран оптимальный в соответствии с определенными критериями</p> <p>Руководитель высоко оценивает уровень работы, отмечая ее положительные стороны</p> <p>Формулировка основных результатов работы приведена в четком соответствии с целью и задачами исследования</p> <p>Материал изложен корректно, в логической последовательности, с соблюдением требований к научно-техническим текстам</p> <p>продемонстрировано полное владение материалом НКР</p>

<p align="center"><b>«хорошо»</b></p>	<p>Научная новизна исследования обоснована частично          Актуальность исследования обоснована частным примером          теоретическая и практическая значимость исследования обоснованы частично          Источники по теме исследования проработаны в достаточной степени глубоко, но имеются недостатки в обобщении полученных результатов          В работе определена цель исследования, задачи исследования сформулированы в соответствии с целью.          Применен корректный метод решения задачи с обоснованием выбора этого метода          Руководитель отмечает хороший уровень работы, отмечая ее недостатки          Основные результаты работы не в полной мере соответствуют поставленным задачам          В тексте присутствует незначительное количество орфографических и стилистических ошибок</p>
<p align="center"><b>«удовлетворительно»</b></p>	<p>Научная новизна исследования не обоснована          Актуальность тематики заявлена, но не обоснована          Теоретическая и практическая значимость исследования не обоснованы          Источники по теме исследования проработаны на пороговом уровне          Задачи исследования определены в общем виде          Использован корректный метод решения задачи без обоснования его выбора          Руководитель оценивает работу как удовлетворительную          Основные результаты приведены несистемно, связь с постановкой задачи прослеживается слабо          В тексте присутствует незначительное количество орфографических и стилистических ошибок, нарушается логическая последовательность изложения материала</p>
<p align="center"><b>«неудовлетворительно»</b></p>	<p>несоответствие научного доклада критериям</p>

## 4.РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГИА

### 4.1 При подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена

Сдача государственного экзамена проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании ГЭК по соответствующей образовательной программе.

К сдаче государственного экзамена допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе аспирантуры.

## **Перечень вопросов к государственному экзамену**

### **Перечень вопросов по предметной области «Педагогика высшей школы»**

1. Современные стратегии модернизации высшего образования в России. Педагогическая инноватика как теория и технология нововведений в предметной профильной подготовке.
2. Методика и технология обучения в высшей школе. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий в высшем образовании.
3. Аккредитация как одна из форм оценки качества высшего образования. Педагогический мониторинг как системная диагностика качества образования.
4. Концепция и практическая реализация компетентностного подхода в высшей школе.
5. Интерактивные технологии обучения в высшей школе.
6. Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия по предмету профильной подготовки. Оценка качества лекции. Перспективы развития лекции как формы и метода в системе вузовского обучения.
7. Семинарские и практические занятия по предметам профильной подготовки в высшей школе. Их роль в приобретении опыта в учебно–профессиональной деятельности. Особенности семинара при реализации концепции педагогики сотрудничества.
8. Повышение роли самостоятельной работы студентов в высшей школе. Виды самостоятельной работы в предметной профильной подготовке в вузе.
9. Организация учебно-исследовательской и проектно–творческой деятельности студентов в предметной профильной подготовке в высшей школе.
10. Основы педагогического контроля в высшей школе. Современные критерии и показатели качества обучения в предметной профильной подготовке.
11. Педагогическая культура преподавателя. Общение в педагогическом коллективе
12. Учебная деятельность студентов и когнитивная сфера личности. Активность системы познавательных процессов как основа в проектировании инновационных технологий обучения.
13. Особенности потребностно–мотивационной сферы субъекта учебной деятельности.

14. Психологические резервы повышения эффективности преподавания в вузе.

15. Развитие личности в процессе обучения. Психологическая, социальная и биологическая характеристика личности.

16. Психологические закономерности развития когнитивных процессов студентов в процессе обучения.

17. Особенности формирования и развития студенческого коллектива в современном вузе. Структура межличностных отношений в студенческом коллективе.

18. Функциональные и структурные компоненты профессионального самосознания (когнитивный, мотивационный, эмоциональный, операционный) преподавателя вуза.

19. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания.

20. Психологические особенности общения субъектов образовательного процесса. Психологические технологии взаимодействия преподавателя высшей школы с аудиторией.

21. Психологическое сопровождение учебного процесса в вузе (ФГОС ВО). Профессиональное мастерство и «Я – концепция» преподавателя.

22. Стресс и психическое здоровье преподавателя, методы саморегуляции синдрома эмоционального выгорания субъекта образовательного процесса.

## **Перечень вопросов по предметной области направленности «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты»**

### **1. Механика жидкости и газа**

Основные физические свойства жидкости и газа. Понятие о массовых и поверхностных силах, баланс сил. Дифференциальное уравнение гидростатики. Распределение давления в неподвижной жидкости. Основные понятия кинематики; идеальная и вязкая жидкость, установившееся и неустановившееся движение, линия тока, трубка тока, потенциальное и вихревое движение жидкости. Определение расхода, интенсивности вихревой трубки и циркуляции скорости. Теорема Стокса. Основные уравнения гидродинамики: уравнение неразрывности, уравнение движения идеальной жидкости Эйлера. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и «целого» потока (для случая идеальной и реальной жидкости, установившегося и неустановившегося движения). Структура потока в трубах. Уравнение равномерного прямолинейного движения вязкой жидкости в трубе. Распределение касательных напряжений по сечению трубы и давлений по ее длине. Закон трения Ньютона. Распределение скоростей по сечению трубы при ламинарном и турбулентном движении жидкости. Вычисление потерь давления по длине трубы. Коэффициент трения и его связь с числом Рейнольдса. Местные сопротивления. Внезапное

расширение потока (теорема Борда). Истечение из отверстий и насадков. Коэффициенты скорости, расхода и сжатия, Течение в диффузорах.

Уравнений Навье-Стокса движения вязкой жидкости. Применение законов количества движения и момента количества движения к жидкости. Основы теории подобия и моделирования гидродинамических процессов. Основные критерии динамического подобия. Основы теории пограничного слоя, его характеристики, Уравнение Прандтля движения вязкой жидкости в пограничном слое. Интегральное уравнение для пограничного слоя.

Неустановившееся движения жидкости и газа; уравнения, описывающие такое движение. Гидравлические сопротивления при неустановившихся течениях. Гидравлический удар. Колебания жидкости и газа.

## **2. Объемные гидравлические машины и гидропередачи**

Поршневые и роторные гидромашины. Их устройство, особенности рабочего процесса, параметры, статические характеристики, кинематика механизмов вытеснения рабочей жидкости. Конструкции распределителей рабочей жидкости. Расчет размеров, силовые соотношения в многопоршневых гидромашинах. Расчет крутящих моментов и сил, действующих на статор и ротор. Гидравлическое уравнивание нагрузок, Высокомоментные (тихоходные) гидромоторы. Основные особенности их конструкций. Расчет крутящих моментов, инерционных и гидравлических сил. Выбор оптимальных профилей направляющих статора. Регулирование высокомоментных гидромоторов. Зубчатые и винтовые гидромашины. Основные кинематические соотношения. Расчеты нагрузок и их уравнивание. Расчет размеров. Потери энергии в гидрообъемных машинах. Теоретическое и экспериментальное определение потерь и КПД. Рабочие жидкости для систем объемного гидропривода. Их основные физические свойства и характеристики. Рекомендации по выбору рабочих жидкостей. Причины загрязнения рабочих жидкостей в гидросистемах, Классы чистоты и требования к качеству рабочей жидкости для гидросистемы. Фильтры. Их классификация по принципу действия. Расчет размеров фильтрующих элементов и гидравлических сопротивлений в цепи фильтра.

Объемный гидравлический привод. Принципиальные схемы. Примеры практического применения, Статические характеристики идеализированных моделей. Математическая модель объемного гидропривода с регулируемым насосом, учитывающая реальные и условные утечки. Передаточная функция такой модели и частотные характеристики. Гидравлический привод с дроссельными регулированием. Варианты подключения регулируемых дросселей, уравнения статических характеристик, Привод с дросселирующими гидрораспределителями. Статические характеристики. Математическая модель и ее линеаризация. Передаточные функции такого привода. Электрогидравлический следящий привод. Математическая модель привода с ЭГУ и электрической главной обратной связью. Линеаризация модели. Анализ динамических процессов при управлении. Применение ЭВМ

в динамических расчетах гидроприводов.

### **3. Лопастные гидравлические машины и гидродинамические передачи**

Различные виды лопастных гидромашин, их назначение. Основные параметры лопастных гидромашин, Классификация лопастных гидромашин по принципу действия, Основные конструктивные схемы гидротурбин, насосов и насос-турбин. Элементы проточной части лопастных гидромашин (центробежного насоса, реактивной гидротурбины, насос-турбины, гидромуфты и гидротрасформатора), их назначение. Понятие о рабочем и теоретическом напоре, гидравлическом КПД гидротурбины и насоса. Виды потерь энергии лопастных гидромашин, их общий КПД.

Основные условия подобия в лопастных гидромашинах. Связь между основными параметрами подобных гидромашин. Приведенные величины, коэффициент быстроходности, Классификация лопастных гидромашин по быстроходности и области их применения. Физическая сущность кавитации, ее последствия. Высота всасывания насоса и гидротурбины. Меры защиты от кавитации. Основные методы расчета рабочих органов лопастных гидромашин. Абсолютное и относительное движение жидкости в рабочем колесе. Треугольник скоростей. Уравнение Эйлера лопастной гидромашин (для насоса и гидротурбины). Рабочие и универсальные характеристики гидротурбины, насоса и насос-турбины. Способы регулирования лопастных гидромашин. Моментные характеристики лопастных гидромашин. Совместная работа насоса и сети.

Классификация гидродинамических передач. Основы рабочего процесса, баланс моментов, баланс напоров. Виды потерь; внешняя, универсальная и тяговая характеристики гидромуфт. Приведенные параметры и приведенная характеристика, ее связь с типом лопастной системы. Способы управления гидромуфтой, предельные гидромуфты со статическим и динамическим самоопорожнением. Влияние типа нагрузки на вид внешней характеристики и на потери; тепловой баланс. Расчет гидромуфты на основе моделирования с использованием приведенных характеристик. Особенности рабочего процесса гидротрансформатора, схемы проточной части. Внешняя и приведенная характеристики.

Типы гидротрансформаторов, конструктивные схемы (комплексных, многоколесных и многоступенчатых). Системы питания и охлаждения, тепловой баланс. Способы управления гидротрансформаторами. Согласование работы двигателя и гидротрансформатора. Методы расчета лопастных систем. Основы расчета характеристик гидротрансформатора.

### **4. Гидравлическая аппаратура**

Линейные и дросселирующие гидрораспределители, типы назначения, устройства, принцип действия. Основные схемы подключения в гидравлических системах. Регулировочные и энергетические характеристики. Силы, действующие на подвижные элементы распределителей. Расчет гидрораспределителей. Особенности гидрораспределителей типа "сопло-заслонка", "струйная трубка".

Гидравлические усилители без обратных связей и с ними, конструктивные особенности, принцип действия. Коэффициенты усиления гидроусилителей типа "сопло-заслонка", "струйная трубка".

Гидравлические аппараты регулирования давления и потока жидкости, их назначение, устройство, типы, принцип действия. Гидравлические предохранительные и переливные клапаны. Их классификация по принципу действия. Гидродинамический расчет клапанов прямого действия. Математическое моделирование рабочего процесса золотникового переливного клапана с сервоуправлением. Гидравлические распределители потока. Классификация по виду перекрытия. Уравнения статических характеристик дросселирующих распределителей. Коэффициенты расхода. Гидродинамические силы. Способы управления распределителями. Примеры применения.

Гидравлические устройства стабилизации потока жидкости, типы, устройство, принцип действия, область применения, особенности применения.

Гидравлические делители и сумматоры потоков объемного и дроссельного типов, устройство, принцип действия, область применения.

Электрогидравлические усилители (ЭГУ) мощности. Классификация по основным конструктивным признакам. Назначение. Виды и устройство применяемых в ЭГУ электромеханических преобразователей. Виды обратных связей. Математические модели ЭГУ основных типов (золотникового, с элементом «сопло-заслонка», с элементом «струйная трубка»). Линеаризация уравнений математической модели, операторная форма. Передаточные функции ЭГУ различных типов. Частотные характеристики. Качество переходных процессов в ЭГУ.

Пропорциональная гидравлическая техника, ее особенности, разновидности, устройство, принцип работы, область применения.

## **5. Пневматический привод и средства автоматизации**

Особенности пневматического привода. Пневматические источники энергии, типы, устройство, принцип действия. Классификация. Основные параметры и характеристики. Способы и приборы для очистки и сушки воздуха, их устройство и принцип действия.

Пневматические исполнительные устройства поступательного и вращательного движений, разновидности, особенности, основные характеристики. Пневматические двигатели, особенности выбора и их расчета. Следящие пневматические приводы, основные характеристики и особенности работы.

Пневматические мембранные элементы для средних давлений, устройство, принцип действия, характеристики, область применения. Реализация логических функций с помощью мембранной техники.

Струйные элементы пневматических систем малых давлений, устройство, разновидности, принцип действия, основные характеристики. Струйный усилитель, назначение и область применения. Реализация логических функций на струйных элементах.

Пневматические глухие и проточные камеры. Статические и динамические характеристики проточных камер с ламинарными и турбулентными дросселями. Усилитель типа "сопло-заслонка" как частный случай проточной камеры.

Методика синтеза одноконтурных и многоконтурных систем управления пневматическими приводами.

## **6. Динамика и регулирование гидропневматических систем**

Основные понятия и определения. Виды алгоритмов управления в технических системах.

Основные элементы автоматических регуляторов и управляющих устройств. Устойчивость, качество, точность регулирования и управления.

Статика и динамика автоматических систем. Математические модели систем. Характеристики систем. Линеаризация характеристик и уравнений при описании систем.

Динамические звенья и структурные схемы систем автоматического регулирования и управления (САР и САУ). Устойчивость систем. Критерии устойчивости. Качество процессов регулирования, показатели качества переходных процессов. Применение ЭВМ для исследования и расчета переходных процессов.

Синтез корректирующих звеньев. Методы исследования и расчетов нелинейных систем. Импульсные и цифровые системы. Оптимальные системы. Математическое описание гидро- и пневмосистем. Виды математических моделей гидро- и пневмосистем. Методы исследований и расчетов динамических режимов гидро- и пневмосистем.

Динамические характеристики гидравлических и пневматических линий. Динамические характеристики регулирующих и распределительных устройств. Следящие гидромеханические и пневматические приводы с дроссельным регулированием. Математическая модель, структурная схема, анализ устойчивости и расчет динамических характеристик.

Электрогидравлические и электропневматические следящие приводы с дроссельным регулированием. Функциональные схемы, математические модели, структурные схемы. Динамический расчет.

Следящие гидроприводы с объемным регулированием. Принципиальная и расчетная схема. Математическая модель. Структурная схема. Динамический расчет. Гидравлические и пневматические системы с автоматическими регуляторами.

Функции автоматических регуляторов. Математические модели систем автоматического регулирования объемных насосов. Динамика гидравлических систем с регулируемым насосом.

## **7. Надежность и диагностика гидропневматических систем**

Особенности эксплуатации гидравлических и пневматических машин, агрегатов и аппаратов. Понятие надежности гидро- и пневмомашин и агрегатов, методы ее повышения (пассивные и активные). Понятие об отказах системы, резервировании, времени восстанавливаемости устройств. Способы и средства диагностирования как активного метода повышения

надежности, причины выхода из строя гидравлических и пневматических систем и агрегатов. Особенности диагностирования лопастных гидравлических машин, в том числе - главных циркуляционных насосов атомных электрических станций.

#### **4.2. При защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты**

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании ГЭК по соответствующей образовательной программе.

К представлению научного доклада допускаются аспиранты, получившие допуск к ГИА на заседании кафедры, успешно сдавшие государственный экзамен и представившие научный доклад, прошедшие проверку на наличие неправомерных заимствований с отзывом руководителя и двумя рецензиями в установленные сроки.

### **5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)**

Требования к научному докладу об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации) определяются Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ВГТУ.

Рецензирование научного доклада определяет Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ВГТУ.

Порядок проверки научных докладов и научно - квалификационных работ (диссертаций) на наличие заимствований определяет Положение о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ по программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры - и среднего профессионального образования на наличие заимствований (плагиат) и размещения в электронной библиотеке ВГТУ.

### **6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

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 выпускниками, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для выпускников при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (по необходимости), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами итоговой экзаменационной комиссии и т.д.);

- пользование необходимыми выпускникам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа выпускников в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

## **7. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **7.1 Перечень учебной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации**

### **7.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (научно-техническая библиотека): <http://catalog.vorstu.ru/>

2. Программное обеспечение: Лицензия ПО ANSYS (Лиц. № 1020620 ВГТУ)

ANSYS DesignModeler

ANSYS CFD Premium

ANSYS Mechanical Enterprise

ANSYS HPC Pack

ANSYS Geometry Interface for Parasolid  
ANSYS Student (бесплатная версия)  
[www.ansys.com/Industries/Academic/Student+Product](http://www.ansys.com/Industries/Academic/Student+Product)

3. Сайт компании ANSYS <http://www.ansys.com/>
4. Сайт компании IOSO <http://www.iosotech.com/>
5. Аспирантура.рф <http://www.аспирантура.рф/aktualnost>.
6. Аспирантура: портал для аспирантов:  
<http://www.aspirantura.spb.ru/index.html>
7. В помощь аспирантам: пособие по оформлению научных работ:  
<http://dis.finansy.ru/>
8. В помощь соискателю ученой степени:  
<http://www.aspirinby.org/index.php>
9. Высшая аттестационная комиссия Министерства образования Российской Федерации (официальный сайт ВАК России): <http://vak.ed.gov.ru/>
10. Известия науки: <http://www.inauka.ru/science/>
11. Каталог ресурсов для аспирантов: <http://aspirantura.net/>
12. Научная школа соискателя ученой степени  
<http://www.scienceschool.ru/lectcourse>.
13. Ресурсы для соискателей и аспирантов: <http://aspirantura.com/5.htm>.
14. Российское образование: федеральный портал. – <http://www.edu.ru/>
15. Сайт Департамента научных исследований:  
[http://research.mifp.ru/stud\\_res.html](http://research.mifp.ru/stud_res.html)
16. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент): <http://www.fips.ru>.
17. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности  
<http://www.sci-innov.ru>
18. Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети РГСУ <http://lib.rgsu.net>; <http://www.ed.gov.ru/> Сайт Министерства образования РФ.