



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ПРОГРАММА  
вступительных экзаменов для магистерской программы по направлению

**15.04.02. Технологические машины и оборудование**

Профиль: **Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика**

**I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний. Конкурсный отбор проводится конкурсной комиссией факультета. Конкурс обеспечивает зачисление на магистерскую программу кандидатов, наиболее способных и подготовленных к ее освоению. Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний. В случае получения кандидатами одинаковых баллов по вступительным испытаниям, при конкурсном отборе будут учитываться: достижения в научной работе (подтверждаемые наличием научных публикаций, дипломов за успехи в конкурсах студенческих научных работ, студенческих олимпиадах и других мероприятиях), другие достижения, награды и поощрения, рекомендации.

Для прохождения конкурсного отбора кандидаты представляют документы, предусмотренные Правилами приема, а также официальные дипломы и сертификаты, документы об участии в конкурсах научных работ, студенческих олимпиадах, о наградах и поощрениях.

По итогам конкурсного отбора магистерская конкурсная комиссия объявляет список кандидатов, рекомендованных к зачислению на магистерскую программу.

В ходе вступительного испытания в виде экзамена оцениваются знания и умения по дисциплинам: «Механика жидкости и газа», «Динамические гидромашины и гидропередачи», «Объемные гидромашины и гидропередачи», «Компрессоры и пневмодвигатели».

***Критерии оценивания экзамена в магистратуру по направлению 15.04.02 Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика.***

Экзамен проводится в письменной форме. Студенту предлагается два теоретических вопроса и одна практическая задача. После письменного ответа проводится устное собеседование.

Максимальное количество баллов на экзамене – 100.

<b>Критерий оценивания теоретических вопросов</b>	<b>Количество баллов</b>
Правильный ответ на два теоретических вопроса. Ответы содержат четкие формулировки, подтверждаются примерами. Демонстрируется владение профессиональной терминологией. Выводы носят аргументированный и доказательный характер.	60 баллов
Правильный ответ на один теоретический вопрос и частичный ответ на второй. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Демонстрируется владение профессиональной терминологией.	50 баллов
Частичные ответы на оба теоретических вопроса. Ответы на вопросы показали не полные знания. Абитуриент не в полной мере владеет профессиональной терминологией, допущены	40 баллов

нарушения в последовательности изложения. Имеются затруднения с выводами.	
Правильный ответ на один из теоретических вопросов. Ответ содержит четкие формулировки, подтвержден примерами. Демонстрируется владение профессиональной терминологией. Выводы носят аргументированный и доказательный характер. На второй вопрос ответ полностью отсутствует.	30 баллов
Частичный ответ на один из теоретических вопросов. Ответ на вопрос показал не полные знания. Абитуриент не в полной мере владеет профессиональной терминологией, допущены нарушения в последовательности изложения. Имеются затруднения с выводами.	20 баллов
Нет ответов на оба теоретических вопроса.	0 баллов
<b>Критерий оценивания практической задачи</b>	<b>Количество баллов</b>
Выполнены все четыре задания практической задачи	40
Выполнены три задания практической задачи	30
Выполнены два задания практической задачи	20
Выполнено одно задание практической задачи	10
Ни одно из заданий практической задачи не выполнено	0

## II. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

### Основные разделы изучаемых дисциплин:

#### Механика жидкости и газа

1. Жидкость Определение, напряженное состояние, свойства
2. Гидростатика
3. Особенности течения жидкости, графическое представление: линии тока и живое сечение. Разновидности течения жидкой среды
4. Одномерное течение жидкой среды (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения
5. Сущность одномерного подхода к решению гидрогазодинамических задач
6. Основные характеристики потока в живом сечении и их анализ
7. Общие законы и уравнения гидрогазодинамики одномерных стационарных течений (интегральная форма законов сохранения)
8. Уравнение неразрывности (баланса расходов)
9. Уравнение количества движения
10. Уравнение энергии и его анализ
11. Механическая форма уравнения энергии (уравнение Д. Бернулли)
12. Гидравлические сопротивления и общие формулы для их определения: классификация гидравлических сопротивлений, режимы течения жидкости
13. Гидрогазодинамические расчеты элементов гидро- и пневмосистем
14. Пространственное (многомерное) стационарное течение жидкости. Кинематические характеристики потока (поля линейной и угловой скоростей, ускорений, скоростей линейной и угловой деформаций). Дифференциальные уравнения движения идеальной и вязкой жидкости и их анализ (уравнения Л. Эйлера и Навье–Стокса)

#### Динамические гидромашин и гидропередачи

1. Классификация динамических гидромашин
2. Конструктивные схемы, преимущества и недостатки лопастных (центробежных) и струйных насосов; дополнительные возможности их совместного использования
3. Схема насосной установки и контрольно-измерительные приборы
4. Основы теории лопастных насосов
5. Основы теории подобия. Коэффициент быстроходности и удельная частота вращения. Классификация ЛГМ по этим параметрам
6. Струйный насос. Принцип действия, конструктивные разновидности.

7. Работа насоса в системе. Графическое определение рабочей точки
8. Кавитация. Допустимая высота всасывания насоса. Кавитационная характеристика. Кавитационный коэффициент быстроходности и способы улучшения кавитационных характеристик лопастных насосов
9. Регулирование работы насоса в системе. Сравнение различных способов регулирования.
10. Динамических гидropередач (ГДП), области применения
11. Гидромуфты. Принцип действия, классификация, баланс энергии. Характеристики ГМ (внешние, внутренние, приведенные)
12. Гидротрансформаторы. Устройство, основные параметры работы, характеристика ГТр.

### **Объемные гидромашины и гидropередачи**

1. Общие свойства и характеристики объемных гидромашин. Принцип действия и классификация
2. Рабочий процесс объемной гидромашин
3. Шестеренные гидромашины. Принцип действия. Основные параметры работы
4. Пластинчатые гидромашины. Принцип действия, производительность, общая характеристика
5. Плунжерные (поршневые) гидромашины. Принцип действия и особенности конструктивных схем
6. Классификация плунжерных гидромашин
7. Производительность (подача) поршневого насоса. Пульсация подачи
8. Общие характеристики роторных аксиально-плунжерных гидромашин (насосов)
9. Гидрообъемные передачи (гидропривод). Основные понятия, определения, общие характеристики
10. Принцип действия объемных гидropередач. Принципиальные схемы гидropередач. Способы управления объемными гидropередачами
11. Характеристики гидропривода с объемным регулированием
12. Характеристики гидропривода с дроссельным регулированием

### **Компрессоры и пневмодвигатели**

1. Термодинамические процессы. Понятие политропного процесса. Частные случаи: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процесс
2. Индикаторные диаграммы и циклы рабочего процесса. Понятие термического КПД
3. Цикл и теорема Карно
4. Компрессоры. Основные технические показатели и виды компрессоров. Объемный и массовый расход на входе
5. Расчетные выражения удельной работы, полезной мощности и внутреннего к.п.д. компрессора при различных термодинамических процессах сжатия газа
6. Классификация поршневых компрессоров и характерные схемы
7. Рабочий процесс в цилиндре компрессора. Методы расчета объемного расхода на входе и производительности компрессора
8. Многоступенчатое сжатие в поршневых компрессорах. Назначение и схемы многоступенчатого сжатия.
9. Роторные компрессоры. Общие сведения. Устройство и принцип действия
10. Особенности винтовых компрессоров сухого и мокрого сжатия. Характеристика винтового компрессора
11. Выбор компрессора с учетом технологических, экономических и экологических требований
12. Методы регулирования компрессоров. Основные сведения об эксплуатации

## ПРИМЕР ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Напор $H_1$	Расход $Q$	Диаметр $d_2$	Вязкость $\nu$	Плотность $\rho$	высота $Z_1$	высота $Z_2$	потери напора $\Delta h_M$	$\zeta$
1,71 м	36,00 м <sup>3</sup> /час	0,095 М	0,012 см <sup>2</sup> /сек	1000 кг/м <sup>3</sup>	1 м	0 м	0,099 м	8,00

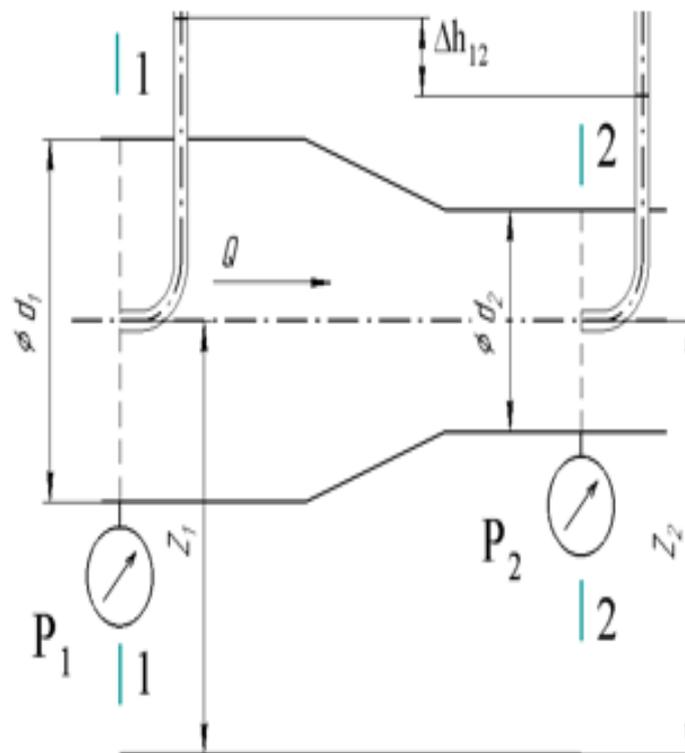
По трубе течет жидкость, с плотностью  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>) и вязкостью  $\nu$ . Потери напора на местных сопротивлениях –  $\Delta h_M$ , остальными потерями напора пренебречь.

Диаметр трубы в первом сечении  $d_1$ , диаметр во втором сечении  $d_2$ .

Известен расход жидкости  $Q$ , потери напора на местных сопротивлениях –  $\Delta h_M$ . Высоты сечений над плоскостью сравнения  $Z_1$  и  $Z_2$ , напор в первом сечении  $H_1$ , диаметр во втором сечении  $d_2$

Требуется найти:

Скорость в первом сечении  $v_1$ , результат представить в (м/с), напор  $H_2$  (м), диаметр  $d_1$ , а также избыточное давление в первом сечении  $P_1$ , результат представить в (Па).



## Литература

1. Гиргидов А.Д. Механика жидкостей и газов (гидравлика): Учебник для вузов по направлениям "техн. науки", "техника и технология". Изд-во СПб Политехнического университета. СПб, 2007.
2. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для втузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с
3. Барышев, В.И. Объемные гидромашины. Часть I. Аксиально-поршневые гидромашины. Учебное пособие по курсовому проектированию / В.И. Барышев, К.К. Лайко. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 131 с.
4. Барышев, В.И. Объемные гидромашины. Часть II. Шестеренные гидромашины. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию / В.И. Барышев, К.К. Лайко. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2013. - 220 с.
5. Медведев В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины. – Минск: Высшая школа, 1998.
6. Стесин, С. П. Лопастные машины и гидродинамические передачи Учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика". - М.: Машиностроение, 1990. - 239, [1] с. ил.
7. Вакина, В. В. Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов Учеб. пособие для техн. спец. вузов. - Киев: Вища школа, 1987. - 206 с. ил.
8. Шерстюк, А. Н. Насосы, вентиляторы, компрессоры Учеб. пособие для энергет. специальностей вузов А. Н. Шерстюк. - М.: Высшая школа, 1972. - 342 с. ил.
9. Пластинин, П. И. Поршневые компрессоры [Текст] Т. 1 Теория и расчет учеб. пособие для вузов по специальности "Вакуум. и компрессор. техника физ. установок": в 2 т. П. И. Пластинин. - 3-е изд., доп. - М.: Колос, 2006. - 399 с. ил.
10. Поспелов, Г. А. Объемные компрессоры Атлас конструкций Г. А. Поспелов, П. И. Пластинин, А. И. Шварц, А. Х. Сафин; Под общ. ред. Г. А. Поспелова. - М.: Машиностроение, 1994. - 120 с. ил.

Магистерская программа	Состав экзаменационной комиссии
<p>15.04.02 «Технологические машины и оборудование»</p>	<p><i>Председатель</i> – Гузеев Виктор Иванович, д.т.н., профессор, декан факультета;</p> <p><i>Члены комиссии:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спиридонов Евгений Константинович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой ГиГПС;</li> <li>2. Школин Сергей Борисович, к.т.н., доцент кафедры ГиГПС;</li> <li>3. Хабарова Дарья Федоровна, к.т.н., доцент кафедры ГиГПС;</li> <li>4. Битюцких Сергей Юрьевич, к.т.н., доцент кафедры ГиГПС;</li> </ol>