

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НПИ) имени М.И. Платова»**

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ученого совета МФ

_____ **Черных В.Г.**

Протокол № 7 от «15» января 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ
ПОСТУПЛЕНИЯ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
13.04.03 – ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

направленность (профиль)

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРОПНЕВМОПРИВОДОВ»

**Уровень высшего образования – магистратура
Программа магистратуры**

Программа обсуждена
на заседании кафедры
«Мехатроника и
гидропневмоавтоматика»
Протокол №5 от 24 декабря 2024 года

1. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Дата и время проведения вступительных испытаний устанавливаются вузом по согласованию с председателем приемной комиссии. Оформляется локальным актом вуза и доводится до всех членов комиссий и абитуриентов.

К вступительным испытаниям допускаются абитуриенты, имеющие диплом высшего профессионального образования.

Вступительные испытания для поступления в магистратуру по направлению 13.04.03 – Энергетическое машиностроение, направленность (специализированная программа подготовки) «Проектирование гидропневмоприводов» проводятся в устной форме с обязательным составлением письменных ответов на специально подготовленных для этого бланках и включают вопросы по дисциплинам бакалаврской подготовки по направлению 13.03.03 – Энергетическое машиностроение, направленность «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты». Количество и состав дисциплин, тематика вопросов, определяются выпускающей кафедрой и могут ежегодно изменяться по ее решению, что отражается в содержании вступительных испытаний.

На экзамен допускается взять только письменные принадлежности.

На вступительных испытаниях не допускается присутствие посторонних лиц.

Ответы на вопросы экзаменационного билета абитуриентами готовятся в течение двух часов в письменном виде. После краткого устного изложения ответов на поставленные в билете вопросы абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы членами экзаменационной комиссии.

Результаты вступительных испытаний оцениваются в баллах и объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания комиссии.

Баллы выставляются на основе следующих критериев:

«от 85 до 100 баллов» – абитуриент показал глубокие теоретические знания излагаемого материала, основных литературных источников и нормативных документов, имеет системное представление о вопросе, умело увязывает его со знаниями, полученными при изучении предшествующих дисциплин, умеет выбрать оптимальное решение в сфере своей профессиональной деятельности, уверенно и правильно отвечает на заданные дополнительные вопросы;

«от 65 до 84 баллов» – абитуриент показал достаточные знания излагаемого материала, основных литературных источников и нормативных документов, имеет представление об относящихся к излагаемому вопросу

разделах дисциплин, умеет применять теоретические знания к решению практических задач, правильно отвечает на большинство дополнительных вопросов;

«от 50 до 64 баллов» – абитуриент раскрыл суть излагаемых теоретических вопросов, однако изложил их недостаточно полно, неуверенно ориентируется в основных литературных источниках и нормативных документах, неверно ответил на часть заданных дополнительных вопросов. Однако в ходе вступительного экзамена абитуриенту удалось продемонстрировать комплекс знаний и умений, свидетельствующий о его готовности (способности) решать задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера;

«ниже 50 баллов» – абитуриент не раскрыл сути излагаемых теоретических вопросов, слабо ориентируется в основных литературных источниках и нормативных документах, отсутствуют навыки и умения в решении практических задач профессиональной деятельности, дал неверные ответы на большинство заданных вопросов. В ходе вступительного экзамена абитуриенту не удалось продемонстрировать комплекс знаний и умений, свидетельствующий о его готовности (способности) решать задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера.

2. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

На вступительный экзамен по направлению 13.04.03 – Энергетическое машиностроение, направленность (специализированная программа подготовки) «Проектирование гидropневмоприводов» выносятся вопросы по дисциплинам бакалаврской подготовки по направлению 13.03.03 – Энергетическое машиностроение, направленность «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты». Выбор дисциплин и количество вопросов определяется их значимостью и общей трудоемкостью дисциплины.

Программа вступительных испытаний по направлению 13.04.03 – Энергетическое машиностроение, направленность (специализированная программа подготовки) «Проектирование гидropневмоприводов» включает 4 основных раздела:

1. «Объемные гидромашины и гидropередачи»
2. «Гидравлический и пневматический приводы и средства автоматизации»
3. «Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем»
4. «Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах»

1. Объемные гидромашины и гидропередачи

- 1.1. Принцип действия объемных машин. Потери в объемных машинах.
- 1.2. Общие свойства объемных машин. Область применения объемных машин.
- 1.3. Основные расчетные зависимости для объемных насосов.
- 1.4. Основные расчетные зависимости для объемных гидромоторов.
- 1.5. Основные расчетные зависимости для объемных гидроцилиндров.
- 1.6. Регулирование подачи возвратно-поступательного насоса.
- 1.7. Основные узлы объемных гидромашин.
- 1.8. Рабочие циклы объемных гидромашин.
- 1.9. Основные виды объемных гидромашин
- 1.10. Регулирование объемных машин.
- 1.11. Регулирование насосов на постоянное давление.
- 1.12. Регулирование насосов на постоянную мощность.
- 1.13. Классификация лопастных машин.
- 1.14. Схема и устройство центробежного насоса. Основные уравнения. Теоретическая характеристика.
- 1.15. Работа центробежного насоса на сеть. Рабочая точка. Условия изменения рабочей точки.
- 1.16. Совместная работа двух насосов на общую сеть. Примеры определения рабочего режима насосов при их совместной работе.
- 1.17. Кавитация в центробежных насосах. Условия появления кавитации, причины, приводящие к появлению кавитации и методы их устранения.
- 1.18. Структурная и принципиальная схема гидродинамических передач. Достоинства и недостатки гидродинамических передач. Схема устройства и работы гидромuffты. Условия применения. Преимущества и недостатки.
- 1.19. Гидромuffты, определения. Внешняя характеристика гидромuffты. Тяговый режим работы, режим противовключения, обгонный и режим гидротормоза. Зависимость К.П.Д. и момента от передаточного отношения.
- 1.20. Отличие гидротрансформатора от гидромuffты. Коэффициент трансформации. Условия применения. Преимущества и недостатки.

2. Гидравлический и пневматический приводы и средства автоматики

- 2.1. Назначение и классификация гидроприводов.
- 2.2. Регулирование гидропривода. Дроссельное регулирование.
- 2.3. Регулирование гидропривода. Объемное регулирование.
- 2.4. Характеристики гидроприводов (регулирующая, нагрузочная и частотные).
- 2.5. Гидроаппаратура, общие сведения и определения, классификация.
- 2.6. Постоянные гидродроссели (разновидности, конструкции и характеристики).
- 2.7. Регулируемые дроссели (конструкции и характеристики).
- 2.8. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители (принцип действия, разновидности и сравнительная оценка по числу рабочих щелей).
- 2.9. Направляющие гидрораспределители (обозначения, принцип действия и разновидности).
- 2.10. Дросселирующие гидрораспределители типа «сопло-заслонка» (принцип действия, разновидности и сравнительная оценка по числу рабочих щелей).
- 2.11. Гидравлические клапаны давления. Предохранительные клапаны.
- 2.12. Гидравлические клапаны давления. Переливные и редуцирующие клапаны.
- 2.13. Гидравлические клапаны давления. Клапаны разности давлений. Регуляторы расхода. Виды и разновидности.
- 2.14. Гидравлические усилители мощности, их разновидности.
- 2.15. Регуляторы расхода. Обратные клапаны и регуляторы потока.
- 2.16. Регуляторы расхода. Клапаны соотношения расходов и гидравлические замки.
- 2.17. Регуляторы расхода. Клапаны последовательности.
- 2.18. Подготовка воздуха для систем пневмоавтоматики высокого, среднего и низкого давления.
- 2.19. Принцип действия пневматических устройств памяти.
- 2.20. Назначение, конструкция и принцип действия редуцирующих пневмоклапанов.

3. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем

- 3.1. Основные уравнения, описывающие динамику гидросистем. Динамические модели простейшего ГП поступательного и вращательного действия.
- 3.2. Переходная и частотные динамические характеристики гидросистем.
- 3.3. Линеаризация нелинейной модели гидросистемы . Применение преобразования Лапласа для перехода от дифференциальных уравнений к алгебраическим.
- 3.4. Передаточная функция. Основные типовые динамические звенья.
- 3.5. Методы анализа устойчивости гидросистем: теорема Ляпунова, алгебраические критерии устойчивости, частотные критерии Михайлова и Найквиста , анализ устойчивости по частотным характеристикам.
- 3.6. Виды регуляторов. Регулирование по производным, интегральное регулирование.
- 3.7. Гидромеханический следящий привод с дроссельным управлением: принцип действия, структурная схема , динамические характеристики.
- 3.8. Способы повышения устойчивости гидромеханического следящего привода с дроссельным управлением.
- 3.9. Электрогидравлический следящий привод: принцип действия, структурная схема, динамические характеристики.
- 3.10. Гидропривод с объемным регулированием: принцип действия, структурная схема, динамические характеристики.

4. Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах

- 4.1. Классификация датчиков и сенсорных устройств электроавтоматики. Их назначение и области применения.
- 4.2. Аналоговые датчики положения. Назначение, основные характеристики.
- 4.3. Дискретные датчики положения. Назначение, основные характеристики.
- 4.4. Датчики скорости, расхода. Их основные характеристики и принципы построения.
- 4.5. Пьезоэлектрические измерительные преобразователи. Устройство, принцип действия.

- 4.6. Потенциометрические измерительные преобразователи. Устройство, схема включения, основные характеристики.
- 4.7. Индуктивные измерительные преобразователи, применяемые в системах электрогидроавтоматики. Их основные характеристики.
- 4.8. Индукционные измерительные преобразователи, применяемые в системах электрогидроавтоматики. Их основные характеристики.
- 4.9. Электрические измерительные преобразователи датчиков усилий, моментов и давления. Их основные характеристики.
- 4.10. Тензометрические измерительные преобразователи. Принцип измерения, схемы включения.
- 4.11. Датчики температуры. Принципы действия и измерения, схемы включения.
- 4.12. Магнитоупругие датчики. Назначение и принцип действия.
- 4.13. Тахогенераторы. Принцип действия, разновидности.
- 4.14. АЦП и ЦАП. Назначение и принцип действия.
- 4.15. Электрические двигатели постоянного тока для электрогидравлических приводов. Назначение, основные характеристики.
- 4.16. Шаговые электродвигатели и шаговые электрогидроусилители. Назначение, принцип действия.
- 4.17. Цифровые системы управления (СУ). Функциональная схема, особенности построения. Сопряжение цифровой и аналоговой частей СУ.
- 4.18. Электромеханические преобразователи, используемые в гидро- и пневмоприводе. Назначение, классификация, математическое описание.
- 4.19. Электромагнитное реле. Назначение, разновидности, принцип действия.
- 4.20. Цифровые системы регулирования. Микропроцессорное регулирование и управление.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Объемные гидромашины и гидропередачи:

- 1.1. Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов [Электронный ресурс]: – М.: Машиностроение, 2009. 304 с.: доступ: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=729.
- 1.2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Артемьева Т. В., Лысенко Т. М., Румянцева А. Н., Стесин С. П.; под ред. С. П. Стесина; 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336 с.
- 1.3. Моргунов К.П. Гидравлика, гидравлические машины, гидропривод: учебник. – СПб : Изд-во СПГУВК, 2009. – 546 с.
- 1.4. Гидравлические машины, гидропривод и гидропневмоавтоматика: Учеб. пособие по дипломному проектированию / В.И. Барышев, В.Г. Давлятшин, Т.Г. Каримова, Ю.Н. Свиридов: Под ред. В.И. Барышева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006.-28с.
- 1.5. Бутов А. И. Объемные гидропередачи ГСТ мобильных машин: учебно-метод. пособие по дисциплине "Монтаж, наладка и ремонт гидро- и пневмоприводов"/ Чернов О. В.; ЮРГТУ (НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2011. - 56 с.
- 1.6. Лепешкин А. В., Михайлин А. А., Шейпак А. А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник, ч.2. Гидравлические машины и гидропневмопривод. / под ред. А. А. Шейпака. — М.: МГИУ, 2003. — 352 с.
- 1.7. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для вузов / Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б. [и др.]. - 3-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009. - 422 с.
- 1.8. Атлас конструкций гидромашин и гидропередач : учеб. пособие / Бим-Бад Б. М., Кабаков М. Г. , Стесин С. П.; - М.: Инфра-М, 2004. - 135 с.
- 1.9. Воронов С.А. Расчет и проектирование аксиально-поршневых гидромашин с торцевым распределением жидкости : монография. - Ковров: КГТА, 2003.- 112 с.

2. Гидравлический и пневматический приводы и средства автоматизации:

- 2.1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Артемьева Т. В., Лысенко Т. М., Румянцева А. Н., Стесин С. П.; под ред. С. П. Стесина; 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336 с.
- 2.2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для вузов / Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б., и др.; 5-е изд., стер. - М.: Альянс, 2011. - 423 с.
- 2.3. Лозовецкий В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2012. – 555 с.: доступ http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3808

- 2.4. Пастоев, И.Л. Гидропривод металлорежущих станков. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие /И.Л. Пастоев, В.Ф. Еленкин. – М.: Горная книга, 2008. – 107 с.: доступ http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3446.
- 2.5. Чмиль, В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2011. – 311 с.: доступ http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=696.
- 2.6. Складчиков А.Н. Гидравлический привод и средства автоматизации. Объемный гидропривод: учеб. пособие / - СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2012. – 252 с.
- 2.7. Анисимов А.В., Кондрашев В.Л., Лиходед К.А., Шошиашвили М.Э. Динамика гидросистем: учебное пособие Юж.-Рос. Гос. Техн. Ун-т (НПИ) – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 131 с.
- 2.8. Сысоева И. Н. Пневматические средства автоматизации и пневмопривод: учеб. пособие для вузов/ ЮРГТУ (НПИ). - Новочеркасск: изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2007. - 112 с.
- 2.9. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов Серия: Высшее профессиональное образование: Транспорт/ Артемьева Т. В., Лысенко Т. М., Румянцева А. Н., Стесин С. П.; под ред. С. П. Стесина. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336 с.
- 2.10. Сысоева И. Н. Изучение конструкций и принципа действия пневматических устройств: учеб.-метод. пособие к лаб. работам/ ЮРГТУ (НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2009. - 69 с.
- 2.11. Нурдин В. Ф. Расчет и проектирование пневматических распределителей: учеб. пособие/Нурдин А. В. ; ЮРГТУ. -Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2002. -80 с.

3. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем:

- 3.1. Гидравлика в машиностроении [Текст]: учебник для вузов, в 2-х ч. / Схиртладзе А.Г., Иванов В. И., Кареев В. Н., и др.; - Старый Оскол: ТНТ, 2008. - 496 с.
- 3.2. Анисимов А.В., Кондрашев В.Л., Лиходед К.А., Шошиашвили М.Э. Динамика гидросистем [Текст]: учебное пособие Юж.-Рос. Гос. Техн. Ун-т (НПИ) – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 131 с.
- 3.3. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст]: учеб. пособие для вузов / Артемьева Т.В., Лысенко Т.М., Румянцева А.Н., Стесин С.П.; под ред. С. П. Стесина; 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. – 336 с.
- 3.4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для вузов / Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. [и др.]. -5-е изд., стер. - М. : Альянс, 2011. – 423 с.
- 3.5. Элементы теории управления и динамики гидропневмосистем [Текст]: учебное пособие / П.Г. Белоусов., М.Л. Босняк, М.И. Ступаков. – Изд. 2-е

- доп. и перераб. СибГИУ. – Новокузнецк, 2009. – 304 с.
- 3.6. Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс]: учебник. Авторы: Спасский К.Н., Лелеева Е.Н. Издательство: Издательство МГОУ, 2009 г. 176 с.: доступ www.knigafund.ru.
- 3.7. Поляков С.А. Математические модели и моделирование объектов машиностроительного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие.
- 3.8. Бахвалов Л.А. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - М.: Горная книга, 2006. - 295 с. - доступ: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3511.
- 3.9. Петров А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - М.: Лань, 2015. - 288 с. - доступ: <http://e.lanbook.com/view/book/68472/>.

4. Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах:

- 4.1. Шошиашвили М.Э, Шошиашвили И.С. Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Э. Шошиашвили, И.С. Шошиашвили; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. – 146 с.: доступ <http://lib.npi-tu.ru>
- 4.2. Нагорный В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2014. – 448 с: доступ <http://e.lanbook.com/books>.
- 4.3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для втузов / Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. [и др.]. -5-е изд., стер. - М. : Альянс, 2011. – 423 с.
- 4.4. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов / Артемьева Т.В., Лысенко Т.М., Румянцева А.Н., Стесин С.П.; под ред. С. П. Стесина; 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336 с.
- 4.5. Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для вузов. Серия: Высшее профессиональное образование: Электротехника/ 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. – 288 с. *Гриф (Министерство Образования).
- 4.6. Казмиренко В.Ф. Электрогидравлические мехатронные модули движения: Основы теории и системное проектирование. Учебн. пособие. – М.: Радио и связь, 2001. 432 с.
- 4.7. Сысоева И. Н. Пневматические средства автоматики и пневмопривод: учеб. пособие для вузов/ ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2007. – 112 с.
- 4.8. Анисимов А.В., Кондрашев В.Л., Лиходед К.А., Шошиашвили М.Э. Динамика гидросистем: учебное пособие Юж.-Рос. Гос. Техн. Ун-т (НПИ)

- Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 131 с.
- 4.9. Шошиашвили М.Э., Круглова Т.Н. Проектирование робототехнических и мехатронных систем. Ч.2. Проектирование мехатронных систем: учебное пособие. Юж.-Рос. Гос. Техн. Ун-т (НПИ) – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 214 с.
- 4.10. Коврев Г.С., Попов А.П., Забрянский Б.А., Фоля Т.И. Пневматические контрольно-измерительные приборы и приспособления: учебное пособие. Издательство МГОУ, 2011 г., 104 с.: доступ www.knigafund.ru.
- 4.11. Электромеханические и мехатронные системы: Учеб. пособие/ Крапивин Д.М., Бондаренко М.Д.; Юж.-Рос. Гос техн. ун-т (НПИ) – Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ) 2010. – 260 с.