

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по

образовательной деятельности

Р. А. Турилова

2023 г



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 15.04.02 «Технологические машины и
оборудование»

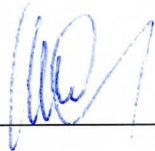
Магистерская программа: Гидравлические машины, гидроприводы и
гидропневмоавтоматика

Форма обучения: очная

Лист согласования программы вступительного испытания по профилю

Разработчик(и) программы:

Заведующий кафедрой ВЭПиА

_____ 

И.Х. Исрафилов

Председатель экзаменационной комиссии

Заведующий кафедрой ВЭПиА

_____ 

И.Х. Исрафилов

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры высокоэнергетических процессов и агрегатов Набережночелнинского института, Протокол № 10 от «1» сентября 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Набережночелнинского института программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 1 от «25» сентября 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Набережночелнинского института, Протокол №10 от «25» октября 2023г.

Содержание

Раздел I. Вводная часть

- 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах
- 1.5 Структура вступительных испытаний

Раздел II. Содержание программы

Раздел III. Фонд оценочных средств

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Примерные задания

Раздел IV. Список литературы

Раздел I. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ магистратуры, реализуемых в институте по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» по магистерской программе «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика».

1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-magistratura>

Испытание проходит в сроки, установленные приёмной комиссией.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале согласно системе оценивания. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах

На вступительное испытание отводится 90 минут.

1.5 Структура вступительных испытаний

Вступительное испытание состоит из следующих разделов:

1. Объемные гидромашины. Лопастные машины и гидродинамические передачи.
2. Гидравлические и пневматические средства автоматки.
3. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. Динамика и регулирование гидропневмосистем.

Раздел II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Объемные гидромашины. Лопастные машины и гидродинамические передачи.

Тема 1. Объемные гидромашины. Классификация и области применения объемных гидромашин. Объемный КПД гидромашин, влияние вредного пространства. Поршневые возвратно-поступательные насосы. Неравномерность подачи поршневых насосов. Радиально-поршневые гидромашины. Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы. Аксиально-поршневые гидромашины с наклонным диском и с наклонным блоком. Пластинчатые гидромашины однократного и двухкратного действия. Шестеренные гидромашины. Винтовые гидромашины. Регулирование рабочего объема объемных гидромашин. Объемные гидропередачи.

Тема 2. Лопастные машины и гидродинамические передачи. Классификация и принцип действия лопастных гидромашин и гидродинамических передач, основные параметры. Движение жидкости в лопастном колесе, треугольники скоростей. Уравнения момента и напора для потока в лопастном колесе. Влияние конечного числа лопастей на напор насоса. Степень реактивности лопастного колеса. Виды потерь энергии в лопастных машинах. Подобие лопастных машин, формулы пересчета параметров гидромашин, коэффициент быстроходности. Кавитация в лопастных гидромашинах, кавитационные характеристики, критический кавитационный запас. Лопастные насосы. Работа лопастных насосов на сеть, потребный напор, совместная работа насосов. Неустойчивая работа лопастного насоса, помпаж. Лопастные гидротурбины. Гидродинамические муфты. Гидродинамические трансформаторы.

Раздел 2. Гидравлические и пневматические средства автоматизации.

Тема 1. Гидравлические средства автоматизации. Области применения, преимущества и недостатки, основные направления развития гидроприводов и гидравлических средств автоматизации. Общая схема структуры объемного гидропривода, условные графические и буквенные обозначения. Ламинарные и турбулентные гидродроссели различных типов. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители: золотниковые, типа «сопло-заслонка» и типа «струйная трубка». Обратные гидроклапаны. Логические гидроклапаны («и», «или» и др.). Гидроклапаны последовательности и выдержки времени. Гидрозамки. Предохранительные

гидроклапаны прямого и непрямого действия. Редукционные гидроклапаны прямого и непрямого действия. Гидроусилители различных типов (без обратной связи и с обратной связью). Электрогидравлические усилители различных типов (без обратной связи и с обратной связью). Регуляторы потока. Делители потока. Гидроаппаратура модульного монтажа. Гидроаппаратура встраиваемого монтажа. Трубопроводы и рукава высокого давления. Уплотнения. Фильтры. Гидробаки. Гидроаккумуляторы.

Тема 2. Пневматические средства автоматки. Области применения, преимущества и недостатки, основные направления развития пневмоприводов и пневматических средств автоматки. Ламинарные и турбулентные пневмодроссели. Пневмокамеры. Упругие элементы пневмоавтоматки: мембраны, сильфоны, трубчатые пружины. Пневмоэлементы мембранной техники (генераторы импульсов и др.).

Раздел 3. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов.
Динамика и регулирование гидропневмосистем.

Тема 1. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. Основные понятия, составные части, принцип действия, классификация, характеристики, области применения объемных гидро- и пневмоприводов. Типовые схемы применения направляющей гидроаппаратуры (гидрораспределителей, обратных клапанов, гидрозамков) в объемных гидроприводах. Типовые схемы применения регулирующей гидроаппаратуры (предохранительных и редукционных клапанов, гидродросселей и регуляторов потока) в объемных гидроприводах. Типовые схемы применения вспомогательной гидроаппаратуры (гидроаккумуляторов, фильтров) в объемных гидроприводах. Энергетический, гидравлический и тепловой расчеты объемного гидропривода. Особенности гидравлического расчета объемного пневмопривода. Насосные установки объемных гидроприводов: устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, особенности выбора насосов и гидроаппаратуры. Тормозные устройства объемных гидроприводов. Дроссельный способ регулирования скорости объемного гидропривода, математическая модель, характеристики. Маневренный (объемный) способ регулирования скорости объемного гидропривода, математическая модель, характеристики. Мультипликаторный эффект объемного гидропривода, мультипликация силы (на примере гидродомкрата), мультипликация давления (гидромультипликатор). Стабилизация потоков в гидроприводах

(использование регуляторов потока): математическая модель, характеристики. Синхронизация потоков в гидроприводах (использование делителей потока): математическая модель, характеристики.

Тема 2. Динамика и регулирование гидropневмосистем.
Структурный анализ систем автоматического управления. Правила преобразования структурных схем. Оценка устойчивости системы автоматического управления по алгебраическим критериям Рауса и Гурвица и по частотным критериям Михайлова и Найквиста. Переходные динамические характеристики системы автоматического управления, определение показателей качества переходного процесса. Силы, действующие на элементы дроссельных регулирующих и распределительных устройств. Математическое описание динамических процессов в гидроприводе с объемным регулированием.

Раздел III. Фонд оценочных средств

3.1. Инструкция по выполнению работы

Вступительные испытания проводятся в даты и время, определённые утверждённым Расписанием консультаций и вступительных экзаменов (далее Расписание). Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-magistratura>. При очном участии испытания проходят в аудитории, указанной в Расписании.

При выполнении работы запрещается:

- допускать к сдаче вступительного испытания вместо себя третьих лиц;
- привлекать помощь третьих лиц;
- вести разговоры во время экзамена;
- использовать справочные материалы (книги, шпаргалки, записи), сотовые телефоны, пейджеры, калькуляторы, планшеты, микронаушники.

3.2. Примерные задания

1. Основной недостаток применения дросселя в объемном гидроприводе по сравнению с регулятором потока –
 - А) большие потери энергии при дросселировании;
 - Б) сложность и дороговизна способа регулирования;
 - В) чувствительность дросселя к загрязнению жидкости;
 - Г) значительные утечки и перетечки жидкости;
 - Д) непостоянство скорости гидродвигателя при переменной нагрузке.

2. Какой из этих гидродросселей является нерегулируемым?
- А) золотниковый;
 - Б) "сопло-заслонка";
 - В) "конус-конус";
 - Г) крановый;
 - Д) капилляр.
3. Регулирование гидромурфты изменением степени наполнения рабочей полости достигается следующими способами:
- А) применением убирающихся лопастей;
 - Б) установкой неподвижной черпаковой трубки;
 - В) изменением свойств рабочей жидкости.

Раздел IV. Список литературы

1. Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А. А. Шейпак. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 272 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019380-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2113849> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: по подписке.
2. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2008. — 640 с. — ISBN 978-5-217-03438-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/778> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гойдо, М. Е. Проектирование объемных гидроприводов / М. Е. Гойдо. — Москва : Машиностроение, 2009. — 304 с. — ISBN 978-5-94275-427-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/729> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лозовецкий, В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. В. Лозовецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1280-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210929> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-9832-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199508> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Исаев, А. П. Гидравлика : учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Коженикова, А. В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 420 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937454> (дата обращения: 11.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Сидоренко, В. С. Гидромеханические системы стационарных и мобильных технологических машин : учебное пособие / В.С. Сидоренко, М.С. Полешкин, В.И. Антоненко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 281 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5caaeef22362082.95120074. - ISBN 978-5-16-014879-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915371> (дата обращения: 11.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

8. Мандраков, Е. А. Динамика гидросистем : монография / Е. А. Мандраков, А. А. Никитин. — Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. — 128 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-006374-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1247041> (дата обращения: 11.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

9. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами : учебное пособие / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. — Москва : Машиностроение, 2009. — 336 с. — ISBN 978-5-217-03391-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/751> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Волковойнов, Б. Г. Принципиальные схемы и элементы гидравлических и пневматических систем транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / Б. Г. Волковойнов, А. В. Атаманюк, Т. А. Захарова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 71 с. — ISBN 978-5-7641-1239-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138108> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Корнюшенко, С. И. Основы объемного гидропривода и его управления : учебное пособие / С.И. Корнюшенко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 338 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-011527-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912939> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: по подписке.

12. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-507-44643-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238508> (дата обращения: 11.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Старчик, Ю. Ю. Гидропневмопривод. Теория и практика : учебное пособие / Ю. Ю. Старчик, А. В. Картыгин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-1020-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902760> (дата обращения: 11.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

14. Матяш, С. П. Пневматический привод автотракторной техники

[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; сост.: С.П. Матяш, С.В. Речкин. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. - 198 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516044> (дата обращения: 11.10.2023). – Режим доступа: по подписке.