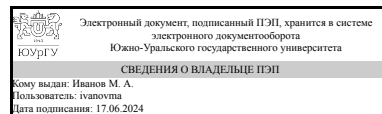


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

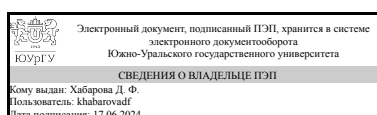


М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

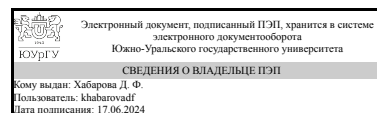
**дисциплины 2.1.46.1 Специальная дисциплина
для научной специальности 2.5.10 Гидравлические машины, вакуумная,
компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы**

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Д. Ф. Хабарова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование глубоких знаний о струйных и вихревых течениях жидкости и газа, а также двухфазных течениях газожидкостных смесей, выработка представлений и навыков, необходимых для выполнения диссертационного исследования и решения других научных и прикладных задач, возникающих при эксплуатации гидравлического и пневматического оборудования.

Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются струйные аппараты, в том числе гидроструйные насосы с эжектируемой жидкостной и газовой средой, а также установки, построенные на их основе, струйные гидравлические и пневматические диоды и элементы пневмоники. Исследуется рабочий процесс, приводятся принципиальные схемы, основные технические показатели, формулируются физико-математические модели, рассчитываются и анализируются характеристики, включая экстремальные, предлагаются методы расчета и проектирования. Рассматриваются пути совершенствования струйных аппаратов

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Знать:

теоретические основы разработки методов расчета и испытания струйных аппаратов; правила выполнения гидравлических и пневматических схем

Уметь:

использовать методики расчета и разрабатывать методики испытаний новых конструкций струйных аппаратов; разрабатывать гидравлические схемы гидро- и пневмосистем

Владеть:

расчета струйных аппаратов

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к Образовательному компоненту программы аспирантуры.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72

Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	36	36
подготовка к экзамену	18	0
реферат	18	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах		
		Всего	Л	ПЗ
1	Струйные течения.	14	14	0
2	Вихревые течения	10	10	0
3	Жидкостно-газовые течения	12	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Свойства рабочих сред, используемых в струйных элементах	2
2	1	Основные уравнения для потока сплошной легкоподвижной среды. Гидравлические сопротивления. Пристенный пограничный слой.	2
3	1	Затопленные струи жидкостей и газов	2
4	1	Особенности и закономерности распространения струй в плоских каналах. Распространение струи между плоскими параллельными стенками	2
5	1	Турбулизация ламинарной струи. Взаимодействие струй	2
6	1	Притяжение струи к твердым стенкам. Эффект Коанда.	2
7	1	Струйная автоматика: основные элементы и их принцип действия и конструкции.	2
8	2	Вихревое движение легкоподвижной среды: компоненты вихря, интенсивность вихря, циркуляция скорости по контуру, теорема Стокса	2
9-10	2	Закрученные потоки в плоских вихревых камерах. Вихревые гидродиоды	4
11-12	2	Вихревые усилители: основные типы, их характеристики, методы расчета.	4
13	3	Двухфазное течение: основные определения и особенности.	2
14-15	3	Удельная энергия жидкостно-газового потока в сечении. Бурное, спокойно и критическое состояния потока в трубе	4
16	3	Уравнение изотермического течения смеси и его анализ.	2
17-18	3	Особенности физического процесса в жидкостногазовых струйных аппаратах	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Самостоятельная работа аспиранта

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов

Подготовка к экзамену	основная и дополнительная литература	18
реферат	дополнительная литература, научные журналы	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийное оборудование	Лекции	Плакаты и видео по теме занятия, использование документ-камеры	12

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование методов, основанных на изучении практики(case studies)	Использование материалов, представленных ведущими предприятиями
Применение активных методов обучения "контекстного" и "на основе опыта"	собственные разработки кафедры при выполнении НИОКР

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Изучение результатов исследований струйных насосов и гидравлических диодов, проводимых кафедрой гидравлики и гидропневмосистем

7. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы		экзамен	1-16
Все разделы		экзамен	1-16
Все разделы		реферат	1-3

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	письменный ответ на два вопроса билета	Отлично: правильные ответы на два вопроса билета Хорошо: правильный ответ на один вопрос и частично правильный ответ на второй вопрос билета Удовлетворительно: правильный ответ на один вопрос или частично правильные ответы на два вопроса билета Неудовлетворительно: отсутствие правильных ответов
реферат	Выступление с докладом на научном семинаре кафедры	Зачтено: Реферат одобрен членами кафедры Не зачтено: Реферат не одобрен или отсутствует

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	1) Свойства рабочих сред гидропневмосистем; 2) Основные уравнения потока сплошной легкоподвижной среды; 3) Гидравлические сопротивления; 4) Пристенный пограничный слой; 5) Затопленные струи жидкостей и газов; 6) Закономерности распространения струй в плоских каналах; 7) Турбулизация ламинарной струи; 8) Взаимодействие струй; 9) Эффект Коанда; 10) Вихревое движение легкоподвижной среды: компоненты вихря; 11) Вихревое движение легкоподвижной среды: интенсивность вихря, циркуляция скорости по контуру, теорема Стокса; 12) Закрученные потоки в плоских вихревых камерах; 13) Вихревые усилители; 14) Удельная энергия жидкостно-газового потока в сечении; 15) Бурное, спокойно и критическое состояния двухфазного потока в трубе; 16) Уравнение изотермического течения смеси и его анализ.
реферат	1) Распространение струи между плоскими параллельными стенками; 2) Вихревые гидродиффузоры; 3) Особенности физического процесса в жидкостногазовых струйных аппаратах.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Зарянкин, А. Е. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей Текст учебник для вузов по направлениям "Энерг. машиностроение" и "Теплоэнергетика и теплотехника" А. Е. Зарянкин. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - 589, [1] с. ил.
2. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) Текст учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил.
3. Турбулентное смешение газовых струй Текст Г. Н. Абрамович, С. Ю. Крашенинников, А. Н. Секундов, И. П. Смирнова ; под ред. Г. Н. Абрамовича. - М.: Наука, 1974. - 272 с. ил.
4. Абрамович, Г. Н. Теория турбулентных струй Под ред. Г. Н. Абрамовича. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1984. - 716 с. ил.
5. Кутателадзе, С. С. Гидродинамика газожидкостных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1976. - 296 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Лебедев, И. В. Элементы струйной автоматики Текст И. В. Лебедев, С. Л. Трескунов, В. С. Яковенко ; под общ. ред. И. В. Лебедева. - М.: Машиностроение, 1973. - 359 с. с черт.
2. Дейч, М. Е. Газодинамика двухфазных сред. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоиздат, 1981. - 471 с. ил.

3. Фабер, Т. Е. Гидроаэродинамика Т. Е. Фабер; Пер. с англ. В. В. Коляды; Под ред. А. А. Павельева. - М.: Постмаркет, 2001. - 559 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Химическое и нефтегазовое машиностроение;
2. Известия АН РФ. Серия Механика жидкости и газа;
3. Известия ВУЗов. Серии: Машиностроение, Энергетика, Авиационная техника.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(04.02.2024)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (2)	Интерактивная доска, документ-камера, персональный компьютер, проектор