



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор,
председатель Приемной комиссии

А.М. Марков

« _____ » 2022 г.



ПРОГРАММА
вступительных испытаний в аспирантуру
по специальной дисциплине
для научной специальности
1.1.9. «Механика жидкости, газа и плазмы»

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	Профессор кафедры ВМ	Г.В. Пышнограй
Согласовал	Проректор по научной и инновационной работе	А.А. Беушев
	Отв. секретарь приёмной комиссии	П.О. Черданцев

Барнаул 2022

1. ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

2. ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительное испытание для поступления на обучение в аспирантуре по научной специальности 1.1.9 «Механика жидкости, газа и плазмы» проводится с сочетанием письменной и устной форм. Оно состоит из двух частей – теоретической части (проводится в форме письменного комплексного экзамена) и собеседования (проводится в устной форме).

Для прохождения вступительного испытания каждому поступающему выдаётся билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответов отводится 1,5 часа.

Процедура проведения экзамена регламентируется Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале. Она определяется как

$$R = 0,65R_{\Pi} + 0,35R_{С},$$

где R_{Π} – оценка по 100-балльной шкале, полученная за письменную часть; $R_{С}$ – оценка по 100-балльной шкале, полученная за собеседование.

Оценка за письменную часть определяется как

$$R_{\Pi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^2 R_n,$$

где R_n – оценка по 100-балльной шкале, полученная за n-ый вопрос билета;

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 25 баллов.

4. ТЕМЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

РАЗДЕЛ 1. Общие вопросы

Основные сведения из кинематики жидкости. Запись законов сохранения массы, импульса и энергии. Система уравнений гидродинамики идеальной нетеплопроводной жидкости. Система уравнений гидродинамики вязкой теплопроводной жидкости.

РАЗДЕЛ 2. Основы гидромеханики идеальной жидкости

Интегралы уравнений гидродинамики идеальной жидкости. Плоские потенциальные течения идеальной несжимаемой жидкости. Формулы Чаплыгина-Блазиуса, теорема Жуковского, постулат Чаплыгина-Жуковского и определение циркуляции для контуров с одной острой кромкой. Метод конформных преобразований. Профили Жуковского. Обтекание тел вращения потенциальным потоком идеальной несжимаемой жидкости. Вихревые движения идеальной жидкости.

РАЗДЕЛ 3. Основы гидромеханики вязкой несжимаемой жидкости

Простейшие точечные решения. Теория подобия вязкой жидкости при больших числах Рейнольдса. Исследование течения вязкой жидкости при малых числах Рейнольдса.

РАЗДЕЛ 4. Основы теории сопротивления и теплопередачи

Ламинарный пограничный слой в сжимаемой жидкости. Интегральные соотношения и приближенные методы решения уравнений пограничного слоя. Автомодельные решения уравнений пограничного слоя. Полуэмпирические теории турбулентности. Турбулентный пограничный слой.

РАЗДЕЛ 5. Основы газовой динамики

Поверхность разрыва. Условия совместности. Плоские установившиеся движения газа. Метод характеристик. Течение Прандтля-Майера. Приближенные методы решения плоских сверхзвуковых задач. Теория крыла в плоскопараллельном сверхзвуковом потоке. Сверхзвуковые конические течения. Обтекание кругового конуса. Установившиеся дозвуковые течения газа. Метод годографа. Неустановившиеся одномерные движения сжимаемой жидкости. Течение Римана.

РАЗДЕЛ 6. Элементы динамики разреженных газов

Кинетическое уравнение Больцмана и его интегральные формы. Слаборазреженный газ. Метод Чепмена-Энскога. Течение сильно разреженного газа. Взаимодействие атомных частиц между собой и с поверхностями.

РАЗДЕЛ 7. Основы динамики плазмы и пучков заряженных частиц (ПЗЧ) в газоплазменных средах

Неравновесное состояние кулоновской системы. Приближенное описание в отсутствие корреляции между частицами. Уравнение Власова. Уравнения переноса в плазме. Уравнение магнитной гидродинамики. Основные уравнения кинетической теории транспортировки пучков заряженных частиц в газоплазменных средах.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Ч. I, ч. II. М.: Физматгиз, 1963.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т. I, т. II, изд. 5, М.: Наука, 1994.
3. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике, изд. 10. М.: Наука, 1987.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. Изд. 3. М.: Наука, 1986.
5. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1: Статика и кинематика: Учебное пособие - М.: Лань, 2013.-672 с. Доступ из ЭБС Лань.
6. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 2: Динамика: Учебное пособие – М.: Лань, 2013.-640 с. Доступ из ЭБС Лань.
7. Ладогубец Н. В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга первая. Теоретическая механика: Учебное пособие - М.: Машиностроение, 2012. – 128 с. Доступ из ЭБС Лань.
8. Гиргидов, Артур Давидович. Механика жидкости и газа (гидравлика): учеб. для вузов по направлениям подгот. бакалавров "Техн. науки" и направлениям подгот. дипломиров. специалистов "Техника и технология" /А. Д. Гиргидов.-СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2002.-545 с.: ил. (1 экземпляр)
9. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Изд. 5. Н.: Наука, 1978.
10. Черный Г.Г. Газовая динамика. М.: Наука, 1988.
11. Куликовский А.Г., Любимов Г.А. Магнитная гидродинамика. М.: Физматгиз, 1962.
12. Слезкин Н.А. Динамика вязкой несжимаемой жидкости. М.: Гос. изд.-во физ.-тех. лит-ры, 1955.
13. Прандтль Л. Гидроаэромеханика. РХД, 2000.
14. Г. Шлихтинг. Теория пограничного слоя. М: Наука, 1974.

15. Седов Л.И. Плоские задачи гидродинамики и аэродинамики. Изд. 3. М.: Наука, 1980.
16. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. М.: Наука, 1976.
17. Галин Г.Я., Голубятников А.Н., Каменярж Я. А., Карликов В.П., Куликовский А.Г., Петров А.Г., Свешникова Е.И., Шикина И.С., Эглит М.Э. Механика сплошных сред в задачах. Т. 1, 2. М.: Московский лицей, 1996.
18. Чарный И.А. Подземная гидрогазодинамика. М.: Гостоптехиздат, 1963.
19. Липанов А.М., Кисаров Ю.Р., Ключников И.Г. Численный эксперимент в классической гидромеханике турбулентных потоков. Изд-во Ур. ОРАН, Екатеринбург, 2001 г.
20. Гершуни Г.З., Жуховицкий Е.М. Конвективная неустойчивость несжимаемой жидкости. М.: Наука, 1972.
21. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны. М.: Мир, 1977.