

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева  
Сибирского отделения Российской академии наук

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИГиЛ СО РАН  
д.ф.-м.н.

Б.М. Рудой

«09»



2024 г.

**Рабочая программа**

**Б4. «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»**

**Направление подготовки аспирантов Института: 01.06.01 — «Математика и механика»,  
направленность:**

- 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы (физико-математические, технические науки)

Квалификация выпускника  
Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения — очная

Новосибирск  
2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части ООП (основной образовательной программы).

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по одному из направлений основной образовательной программы высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Ф1.06.01 — «Математика и механика», направленности 1.1.9. — «Механика жидкости, газа и плазмы».

Задачей ГИА является проверка уровня сформированности компетенций (универсальные, общепрофессиональные и профессиональные), определенных федеральным государственным образовательным стандартом.

<b>Формируемые компетенции (код компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития. ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УМЕТЬ: определять актуальные направления исследовательской деятельности с учётом тенденций развития науки и техники.
ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области профессиональной деятельности с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ВЛАДЕТЬ методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.
ОПК-2: готовность к преподаватель-	ВЛАДЕТЬ: технологией проектирования образова-

ской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	тельного процесса на уровне высшего образования. ВЛАДЕТЬ: методиками и технологиями преподавания и оценивания успеваемости обучающихся.
ПК-1: способность разрабатывать и применять математический аппарат в исследовательской и прикладной деятельности	УМЕТЬ: определять актуальные направления исследовательской деятельности с учётом тенденций развития науки
ПК-2: способность объективно оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований, в том числе с помощью международных баз данных публикационной активности	УМЕТЬ: критически анализировать современные проблемы механики контактного взаимодействия и разрушения с учетом мировых тенденций развития вычислительных технологий, самостоятельно ставить цель исследования и определять пути её достижения;
ПК-3: способность принятия решений по обработке информации применительно к сложным системам, как в научных исследованиях, так и в практических задачах ;	УМЕТЬ: применять знания в профессиональной деятельности с привлечением необходимого физико-математического аппарата;
ПК-4: способность выполнять теоретические и/или экспериментальные исследования процессов создания, накопления и обработки информации	УМЕТЬ: использовать современные математические программные средства для решения теоретических и прикладных задач механики жидкости, газа и плазмы;
ПК-5: способность выполнять теоретические и/или экспериментальные исследования по изучению методик получения материалов с новыми прочностными характеристиками, в частности, изучение методики напыления	ЗНАТЬ: основные физические свойства и эксплуатационные характеристики материалов, их различные классификации, методы получения традиционными технологиями, а также основные методы получения новых материалов.

## 2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры ИГиЛ СО РАН (далее Институт) проводится в форме:

- сдачи государственного экзамена (ГЭ) ;
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация проводится в 8 семестре. Для проведения ГИА создается приказом по Институту государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из ведущих учёных-исследователей и ведущих специалистов в области профессиональной деятельности по направленности 1.1.9. — «Механика жидкости, газа и плазмы» направления подготовки аспирантов 01.06.01 — «Математика и механика».

Государственная аттестация носит комплексно-системный характер, и должна оцениваться государственной комиссией по следующим этапам обучения аспиранта:

1. ГЭ.

2. Практики.
3. Научно-квалификационная работа (диссертация).

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников, устно или письменно.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (6 недель), в том числе 6 зачетных единиц – подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, 3 зачетные единицы – представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

#### 3.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел программы	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных			КСР		Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.			
	Всего, в том числе	324	108	72		36	36	180	
1.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	216	108	72		36	36	72	экзамен
2.	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	108	-					108	научный доклад

Программа составлена по дисциплине Б1.В.ОД.1 - Механика жидкости, газа и плазмы.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы	Форма проведения занятий
1	Вводные положения	Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.	Лекции, самостоятельная работа
2	Кинематика	Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы	Лекции, са-

	сплошных сред	и эйлеровы координаты. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред. Определения и свойства кинематических характеристик движения: перемещения, траектории, скорость, линии тока, критические точки, ускорение, тензор скоростей деформации и его инварианты, вектор вихря, потенциал скорости, циркуляция скорости, установившееся и неустановившееся движение среды. Кинематические свойства вихрей.	мостоятельная работа
3	Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики	Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Многокомпонентные смеси. Поток диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды. Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др. Обратимые и необратимые процессы. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.	Лекции, самостоятельная работа
4	Модели жидких и газообразных сред	Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Интегралы Бернулли и Коши—Лагранжа. Явление кавитации. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Пол-	Лекции, самостоятельная работа

		<p>ные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости.</p> <p>Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.</p>	
5	Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы	<p>Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности.</p> <p>Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.</p>	Лекции, самостоятельная работа
6	Гидростатика	<p>Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.</p>	Лекции, самостоятельная работа
7	Движение идеальной несжимаемой жидкости	<p>Общая теория непрерывных потенциальных движений несжимаемой жидкости. Свойства гармонических функций. Многозначность потенциала в многосвязных областях. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела. Движение сферы в идеальной жидкости.</p> <p>Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля. Формулы Чаплыгина и теорема Жуковского. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой. Нестационарное обтекание профилей.</p> <p>Плоские задачи о струйных течениях жидкости. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др.</p> <p>Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы Био-Савара. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.</p> <p>Постановка задачи и основные результаты теории крыла конечного размаха. Несущая линия и несущая поверхность.</p> <p>Постановка задачи Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными вол-</p>	Лекции, самостоятельная работа

		нами. Теория мелкой воды. Уравнения Буссинеска и Кортвега-де-Вриза. Нелинейные волны. Солитон.	
8	Движение вязкой жидкости. Теория пограничного слоя. Турбулентность	<p>Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре. Диффузия вихря.</p> <p>Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса.</p> <p>Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса.</p> <p>Интегральные соотношения и основанные на их использовании приближенные методы в теории ламинарного пограничного слоя. Явление отрыва пограничного слоя. Устойчивость пограничного слоя. Теплообмен с потоком на основе теории пограничного слоя.</p> <p>Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества.</p> <p>Полуэмпирические теории турбулентности. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон. Прямое численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности.</p> <p>Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска. Линейная неустойчивость подогреваемого плоского слоя и порог возникновения конвекции.</p> <p>Понятие о странном аттракторе.</p> <p>Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомодельных решений.</p>	Лекции, самостоятельная работа
9	Движение сжимаемой жидкости. Газовая динамика	<p>Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука.</p> <p>Запаздывающие потенциалы. Эффект Доплера. Кокус Маха. Уравнения газовой динамики. Характеристики.</p> <p>Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лавалья.</p> <p>Одномерные неустановившиеся движения газов с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами. Автомодельные движения и классы соответствующих задач. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе.</p> <p>Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена. Эволюционные и неэволюционные разрывы.</p> <p>Теория волн детонации и горения. Правило Жуге и его обоснование.</p> <p>Задача о структуре сильного разрыва.</p> <p>Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва.</p> <p>Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа. Метод характеристик. Течение Прандтля—Майера.</p>	

	<p>Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной.</p> <p>Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения.</p> <p>Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.</p>	
--	---	--

### Вопросы к экзамену

1. Системы отсчёта и системы координат. Точки зрения Эйлера и Лагранжа. Кинематические характеристики движения.
2. Закон сохранения массы. Многокомпонентные смеси.
3. Силы. Законы сохранения количества движения и момента количества движения. Работа сил. Кинетическая энергия.
4. Пространство состояний. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии.
5. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Уравнение состояния. Термодинамический потенциал.
6. Идеальная жидкость. Уравнения Эйлера. Интегралы Бернулли и Коши — Лагранжа.
7. Вязкая жидкость. Уравнения Навье — Стокса. Диссипация энергии.
8. Слабые и сильные разрывы. Тангенциальные разрывы. Ударные волны.
9. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил.
10. Потенциальные движения несжимаемой жидкости. Задача о движении твёрдого тела.
11. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока.
12. Струйные течения. Обтекание с отрывом струй. Схема Кирхгофа.
13. Формулы Био — Савара.
14. Теория крыла конечного размаха.
15. Задача Коши — Пуассона. Гармонические волны. Дисперсия. Теория мелкой воды. Солитоны.
16. Ламинарное течение вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Приближения Стокса и Озеена.
17. Теория пограничного слоя. Отрыв пограничного слоя.
18. Турбулентность. Уравнения Рейнольдса.
19. Конвекция. Приближение Буссинеска.
20. Движение в пористой среде. Закон Дарси.
21. Движение сжимаемой среды. Скорость звука. Эффект Доплера.
22. Одномерные неустановившиеся движения газа.
23. Волны Римана. Адиабата Гюгонио.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) Основная литература

1. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Ч. I, II. М.: Физматгиз, 1963.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т. I, II. 5-е изд. М.: Наука, 1994.
3. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. 10-е изд. М.: Наука, 1987.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. 3-е изд. М.: Наука, 1986.
5. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. 5-е изд. М.: Наука, 1978.
6. Черный Г.Г. Газовая динамика. М.: Наука, 1988.
7. Куликовский А.Г., Любимов Г.А. Магнитная гидродинамика. М.: Физматгиз, 1962.
8. Слезкин Н.А. Динамика вязкой несжимаемой жидкости. М.: Гос. изд-во физ.-тех. лит-ры, 1955.
9. Прандтль Л. Гидроаэромеханика. РХД, 2000.



10. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука, 1974.

#### б) Дополнительная литература

1. Седов Л.И. Плоские задачи гидродинамики и аэродинамики. 3-е изд. М.: Наука, 1980.
2. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. М.: Наука, 1976.
3. Механика сплошных сред в задачах. Т. 1, 2 / Г.Я. Галин, А.Н. Голубятников, Я.А. Каменярж и др. М.: Московский лицей, 1996.
4. Чарный И.А. Подземная гидрогазодинамика. М.: Гостоптехиздат, 1963.
5. Липанов А.М., Кисаров Ю.Р., Ключников И.Г. Численный эксперимент в классической гидромеханике турбулентных потоков. Екатеринбург: Изд-во Ур. ОРАН, 2001.
6. Гершуни Г.З., Жуховицкий Е.М. Конвективная неустойчивость несжимаемой жидкости. М.: Наука, 1972.
7. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны. М.: Мир, 1977.

#### в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог библиотеки ИГиЛ СО РАН <http://library.hydro.nsc.ru/>.
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.
3. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>.
4. Успехи физических наук <http://ufn.ru/ru/articles/>.
5. American Physical Society <http://www.aps.org/>.
6. American Mathematical Society <http://www.ams.org/>.
7. Royal Society of Chemistry <http://pubs.rsc.org/>.
8. Wiley <http://eu.wiley.com/>.
9. Elsevier <http://www.elsevier.com/>.
10. Springer <http://link.springer.com/>.
11. Scopus <http://www.scopus.com/>.
12. Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>.

### Научный доклад

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятий
1.	Научный доклад	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, оформленной в соответствии с требованиями пунктами 15,16 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. № 842	Самостоятельная работа, контроль над самостоятельной работой

#### Документы для сдачи заведующему аспирантурой:

- Бумажный носитель на правах рукописи (подготовленная научно-квалификационная работа).
- Автореферат;
- Отзыв научного руководителя;
- Заключение квалификационного семинара Института.

### 3.2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина является обязательной для аспиранта. Входные требования для прохождения государственной итоговой аттестации: **выполнение аспирантом полностью учебного плана, в части освоения блоков: «Дисциплины (модули)», «Практики», «Научные исследования»**

#### **4. Оценочные средства**

Оценочные средства включают в себя вопросы к государственному экзамену, по обоснованию выбора темы научной работы, научному содержанию работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки и пр., задаваемые в ходе публичной защиты на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Индивидуальное экзаменационное задание/билет может содержать не более трёх вопросов, 1 – 2-ой вопросы оцениваются с позиции «иметь представление», «знать», «уметь»; 3-й вопрос должен быть комплексным и оцениваться в компетентностном формате.

Оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта: результаты ГЭ, защита научного доклада.

При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, изложения научного доклада, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

Итоги государственного аттестационного испытания оцениваются исходя из следующих критериев:

«Отлично» - аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, а также проявляет способность применить педагогические и/или исследовательские и информационные компетенции на практике по направленности своего обучения.

«Хорошо» - аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но он испытывает незначительные проблемы при проявлении способности применить педагогические или исследовательские и информационные компетенции на практике по направленности своего обучения.

«Удовлетворительно» - имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность ответов. Слабая практическая применимость педагогических, исследовательских и информационных компетенций по направленности своего обучения.

«Неудовлетворительно» - имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы.

#### **5. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение дисциплины**

Кроме того, основная и дополнительная литература берутся из рабочих программ дисциплин, находящихся на сайте Аспирантура Института (внутренний сайт).

#### **6. Программное обеспечение и интернет-ресурсы**

1. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>
2. Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru/>
3. Elsevier - <http://www.elsevier.com/>
4. Springer - <http://link.springer.com/>
5. Scopus - <http://www.scopus.com/>
6. Web of Sciences <http://apps.webofknowledge.com/>
7. УФН - <http://ufn.ru/ru/articles/>
8. ФТИ им. Иоффе РАН - <http://www.ioffe.ru/index.php?row=12&subrow=0#>
9. APS - American Physical Society - <http://www.aps.org>
10. AMS - American Mathematical Society - <http://www.ams.org/home/page>
11. RSC - Royal Society of Chemistry - <http://www.rsc.org/Publishing/>
12. Wiley - <http://eu.wiley.com/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Аудиторный фонд ИГиЛ СО РАН.
- Ноутбук, мультимедиа-проектор, экран.
- Программное обеспечение для демонстрации презентаций (Windows 7, MS Office)
- Рабочее место с выходом в Интернет.
- Библиотечный фонд ИГиЛ СО РАН.
- Электронно-библиотечная система <http://library.hydro.nsc.ru/>

## 8. Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 года № 1259 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».
3. Приказ Минобрнауки России № 1192. от 2 сентября 2014г. (соответствие направлений подготовки ВО научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей);
4. «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденное постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. № 842;
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 18.03.2016 года № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам ВО – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ( адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры –стажировки»;
6. «Порядок проведения Государственной итоговой аттестации», утверждённй директором ИГиЛ СО РАН от 13.03.2017г.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации: 01.06.01 -” Математика и механика” - приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 866.
8. Приказ Минобрнауки России от 23.10.2017 № 1027 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени».

Заместитель директора по научной работе  
д.ф.-м.н.

Заведующий аспирантурой



Е. М. Рудой

О.В. Дрожжина