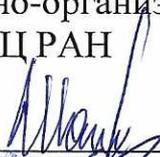


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ УФИМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Программа подготовки научных  
кадров в аспирантуре одобрена  
Объединенным ученым советом  
Протокол № 5 от 16.05.2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель руководителя по  
научно-организационной работе  
УФИЦ РАН

  
И.Ф. Шаяхметов

  
2024 г.



**Программа подготовки научных кадров  
в аспирантуре**

**Уровень высшего образования** – подготовка кадров высшей квалификации  
(аспирантура)

**Группа научных специальностей** – 1.1. Математика и механика

**Научная специальность** – 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 4 года

**Уфа 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	5
3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	6
3.1 Научный компонент программы аспирантуры.....	6
3.2 Образовательный компонент .....	9
3.3 Итоговая аттестация .....	13
3.4 Индивидуальный план аспиранта.....	15
3.5 Кандидатские экзамены .....	15
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ.....	16
4.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению.....	16
4.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры .....	18
Приложение 1.....	19
Приложение 2.....	20
Приложение 3.....	21
Приложение 4.....	29
Приложение 5.....	33

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа подготовки научных кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) реализуемая в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Институт механики им. Р.Р. Мавлютова–обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук» (далее – ИМех УФИЦ РАН) по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, включает в себя комплект документов, в которых определены требования к результатам ее освоения.

Целями программы аспирантуры являются:

- создание аспирантам условий для приобретения, необходимого для профессиональной деятельности, уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (далее НИР) на соискание ученой степени кандидата наук;
- подготовка научных кадров высшей квалификации, обладающих способностью создавать и передавать новые знания;
- формирование модели профессионально-личностного роста, высокой профессиональной культуры научно-исследовательской деятельности будущих специалистов высшей квалификации.

Программа аспирантуры, разрабатываемая в соответствии с федеральными государственными требованиями (далее – ФГТ), включает в себя научный компонент, образовательный компонент и итоговую аттестацию.

Программа аспирантуры осуществляется на государственном языке – русском.

Процесс освоения программы аспирантуры разделяется на 4 года обучения. Освоение программы аспирантуры в УФИЦ РАН осуществляется в очной форме.

Срок освоения программы аспирантуры по научным специальностям определяется согласно приложению к ФГТ и составляет 4 года.

В срок получения высшего образования по программе аспирантуры не включается время нахождения обучающегося в академическом отпуске, в отпуске по беременности и родам, отпуске по уходу за ребенком до достижения возраста трех лет.

При освоении программы аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья УФИЦ РАН вправе продлить срок освоения данной программы не более чем на один год.

В рамках освоения программы аспирантуры аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Подготовка диссертации к защите включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации.

В рамках осуществления научно-исследовательской деятельности аспирант:

- решает задачу, имеющую значение для развития фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;
- разрабатывает научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для страны.

При реализации программы аспирантуры УФИЦ РАН оказывает содействие аспирантам в порядке, установленном локальным актом, в направлении аспирантов для участия в научных мероприятиях, стажировках, программах мобильности и т.д.

## **2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Программа аспирантуры разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Устав УФИЦ РАН.
- Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 августа 2021 г. № 721.
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021г. № 2122.
- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021г. № 951.
- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 № 118 (в ред. от 27.09.2021).
- Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712).

- Порядок и срок прикрепления к образовательным организациям высшего образования, образовательным организациям дополнительного профессионального образования и научным организациям для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13.10.2021 № 942.

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 (ред. от 17.08.2020 г.).

- Иные нормативные правовые акты Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

- Локальные акты УФИЦ РАН относительно осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

### **3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Программа аспирантуры включает в себя научный компонент, образовательный компонент, а также итоговую аттестацию.

Структура программы аспирантуры:

<b>№</b>	<b>Наименование компонентов программы аспирантуры (адъюнктуры) и их составляющих</b>
1	Научный компонент
1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите
1.2	Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования
2	Образовательный компонент
2.1	Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули) (в случае включения их в программу аспирантуры (адъюнктуры) и(или) направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов)
2.2	Практика
2.3	Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике
3	Итоговая аттестация

#### **3.1 Научный компонент программы аспирантуры**

Научный компонент программы аспирантуры включает:

научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата физико-математических наук к защите;

подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на актуальную тему в области механики жидкости, газа и плазмы, разработанные математические модели для описания рассматриваемых гидродинамических процессов и методы их численной реализации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных WebofScience и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных RussianScienceCitationIndex (RSCI): Вестник Башкирского государственного университета, Многофазные системы, Нефтегазовое дело, Вестник Томского государственного университета. Математика и механика, Теплофизика и аэромеханика, Изв. РАН. Механика жидкости и газа, Прикладная механика и техническая физика, Теплофизика и аэромеханика, Вестник Южно-Уральского государственного университета, Прикладная математика и механика, Вестник Удмуртского университета, Инженерно-физический журнал, Теплофизика высоких температур и др.; свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ;

промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования, ориентированную на планируемые результаты научно-исследовательской деятельности:

### **План научной деятельности**

#### **1. Примерный перечень тем для научного исследования**

1. Динамические процессы в пузырьковых жидкостях и пенных структурах.

2. Микроструктура течения эмульсий в переходных зонах микрофлюидных систем, эффект Джоуля-Томсона.

3. Тромбообразование и борьба с ним в микрожидкостных устройствах, имитирующих элементы сосудистой системы.

4. Воздействие физических полей на течение дисперсий в микрожидкостных устройствах.

5. Особенности проявления эластичной турбулентности при течении раствора с включениями микродисперсий.

6. Взаимодействие потока аномально термовязкой жидкости с акустическим полем.

7. Собственные колебания столба жидкости в нефтяной скважине при наличии трещин ГРП.

8. Математическое моделирование особенностей гидродинамики в микромоделях пористых сред.

9. Численное исследование динамики дисперсных систем в функциональных элементах микрофлюидных устройств.

2. План подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры

<u>Этапы выполнения научного исследования</u>	<u>Решаемые задачи</u>	<u>Планируемые результаты, характеризующие этапы научного исследования</u>
Подготовить аналитический обзор по диссертационной работе на актуальную тему в области исследования	Поиск и анализ литературы по теме диссертационной работы	<p>Представление текста аналитического обзора, подготовка статьи с обзором научной литературы по избранной теме и выводы, связанные с постановкой задачи исследования.</p> <p><u>Уметь</u> осуществлять поиск научной информации в международных и российских базах данных, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач.</p> <p><u>Владеть навыками</u> поиска и анализа научной информации по теме исследования.</p>
Подготовить методическую часть диссертационной работы	Выявление объектов и методов их исследования, необходимых для решения поставленных задач и достижения сформированной в диссертационной работе цели	<p>Представление доклада на научном семинаре по итогам обзора литературы и определению методов и средств решения задачи.</p> <p><u>Уметь</u> осуществлять выбор и подготовку объектов, освоить методики их теоретического и экспериментального исследования</p> <p><u>Владеть навыками</u> анализа полученных результатов и методологических проблем, возникающих при решении рассматриваемых задач.</p>
Провести теоретические и экспериментальные исследования выбранных объектов с помощью освоенных методик, обработать и анализировать полученные результаты	Формулировка целей и постановка задачи исследования. Разработка математической модели изучаемого процесса и алгоритма численного решения задачи	<p>Представление на научном семинаре разработанных математических моделей в виде систем дифференциальных уравнений в частных производных с начальными и граничными условиями.</p> <p>Написание и отладка компьютерного кода для численного исследования задачи.</p> <p><u>Уметь</u> выводить уравнения математических моделей механики многофазных сред с учётом поставленной задачи из фундаментальных законов физики; применять методы подобия и размерностей физических величин.</p> <p><u>Владеть навыками</u> преобразования систем уравнений и приведению к виду, удобному для построения эффективного численного алгоритма; обезразмеривания уравнений и выделения управляющих безразмерных параметров; построения алгоритмов численного решения задач математической физики; написания и отладки компьютерных кодов; визуализации результатов решения задач.</p>
Подготовить и опубликовать не менее 2-х статей, в которых излагаются основные научные результаты, полученные при проведении и экспериментальных исследований по теме диссертации	Обработка и анализ полученных результатов, выявленных результатов, выявления закономерностей и формулировка выводов, публикация не менее 2-х статей	<p>Результаты обработки полученных данных и анализ промежуточных результатов.</p> <p><u>Уметь</u> чётко и ясно излагать свои мысли, аргументировать выводы.</p> <p><u>Владеть навыками</u> письменной и устной речи, отвечать на вопросы рецензентов и собеседников.</p>
Оформление диссертации	Подготовка глав и разделов диссертации	<p>Последовательное представление текста соответствующих глав диссертации.</p> <p><u>Уметь</u> делать ссылки в диссертации, составлять список литературы, оформлять графический материал, делать промежуточные и окончательные выводы.</p> <p><u>Владеть навыками</u> оформления материалов.</p>

## 3.2 Образовательный компонент

Образовательный компонент программы аспирантуры включает дисциплины и практику, а также промежуточную аттестацию по указанным дисциплинам и практике.

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы аспирантуры регламентируется учебным планом по научной специальности; рабочими программами дисциплин; материалами, обеспечивающими качество проверки знаний; программами практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Календарный учебный график (приложение 1) устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, научно-исследовательской работы, итоговой аттестации, каникул. График является неотъемлемой частью программы подготовки, является приложением к учебному плану.

### 3.2.1 Дисциплины

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения программы аспирантуры.

В учебный план (приложение 2) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности – 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы включены следующие дисциплины:

Обязательные дисциплины:

- История и философия науки
- Иностранный язык
- Информационная поддержка научных исследований
- Механика жидкости, газа и плазмы
- Методы решения задач механики сплошных систем

Дисциплины по выбору:

- Численные методы решения задач динамики дисперсных систем
- Гидро- и газодинамическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ (OpenFOAM, HYDRO и др.)

Трудоемкость дисциплин определяется целым числом зачетных единиц. Все дисциплины учебного плана обеспечены полным учебно-методическим комплектом документов.

Планируемые результаты освоения дисциплин:

Дисциплины учебного плана	Планируемые результаты освоения дисциплин
Иностранный язык	<b>Знать</b> лексические, семантические, грамматические, прагматические и дискурсивные аспекты иноязычного речевого общения в ситуациях научной коммуникации; специфику научного стиля на иностранном языке
	<b>Уметь</b> создавать и редактировать научный доклад, презентацию на иностранном языке, участвовать в дискуссии по докладу на международной конференции, писать и редактировать статьи о результатах своего исследования на иностранном языке.
История и философия науки	<b>Знать</b> основные особенности науки как особого вида знания, деятельности и

Дисциплины учебного плана	Планируемые результаты освоения дисциплин
	<p>социального института; основные исторические этапы развития науки; разновидности научного метода; особенности функционирования в широких социально- культурных контекстах; классические и современные концепции философии науки; о специфике социального познания, о единстве научного знания</p> <p><b>Уметь</b> ориентироваться в основных мировоззренческих и методологических проблемах, возникающих на современном этапе развития науки; работать с научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями, использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем методологии науки; пользоваться научной и справочной литературой; логично и со знанием дела формулировать, излагать и отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем</p>
Информационная поддержка научных исследований	<p><b>Знать</b> теоретические основы использования информационных технологий (ИТ) в науке и образовании; методы получения, обработки, хранения и представления научной информации с использованием ИТ; основные возможности использования ИТ в научных исследованиях и образовании</p> <p><b>Уметь</b> применять современные методы и средства автоматизированного анализа, систематизации и хранения научных данных; использовать современные информационные технологии для подготовки традиционных и электронных, научных и учебно-методических публикаций практически использовать научные и образовательные ресурсы сети Интернет в повседневной и профессиональной деятельности исследователя и педагога.</p>
Механика жидкости, газа и плазмы	<p><b>Знать</b> фундаментальную научную базу в области физики, механики жидкости, газа и плазмы, механики многофазных средах; методологию математического моделирования, методы получения, обработки и хранения научной информации; основную терминологию по теме дисциплины, основные понятия и определения; основные уравнения и краевые условия при решении задач механики многофазных сред, методы решений уравнений.</p> <p><b>Уметь</b> формулировать гипотезу и решать задачи по дисциплине изученными методами и приводить анализ полученного решения; формировать план исследования; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать численные методы и алгоритмы решения типовых задач, а также современные методы для исследования и решения задач механики многофазных систем.</p>
Методы решения задач механики сплошной среды	<p><b>Знать</b> основные понятия, методы, модели разделов численных методов в механике сплошных сред; основные методы решения различных типов уравнений, описывающих поведение сплошных сред; основные положения теории разностных схем; способы аппроксимации дифференциальных операторов, стандартных дифференциальных уравнений и краевых задач; методы точного и приближенного решения стандартных задач.</p> <p><b>Уметь</b> применять полученные знания при решении конкретных исследовательских и практических задач, возникающих в соответствующих областях механики сплошных сред; корректно проецировать представления и результаты численных методов в механике сплошных сред; строить полные системы уравнений, описывающих поведение конкретной среды, ставить для них краевые и начальные условия, выбрать метод решения поставленной задачи; программное или с использованием математических пакетов реализовать методы решения стандартных задач; оценить адекватность полученного численного результата решаемой задаче; моделировать и решать задачи механики сплошных сред.</p>
Численные методы решения задач динамики дисперсных систем	<p><b>Знать</b> основные понятия, методы, модели разделов численных методов в области динамики дисперсных систем; основные методы решения различных типов уравнений, описывающих поведение дисперсных сред; основные положения теории разностных схем; методы точного и приближенного решения стандартных задач.</p> <p><b>Уметь</b> применять полученные знания к построению корректных математических моделей и численных алгоритмов; формулировать задачи теоретического и практического характера в рамках вычислительной математики; самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую</p>

Дисциплины учебного плана	Планируемые результаты освоения дисциплин
	деятельность в соответствующей профессиональной области;
Гидро- и газодинамическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ (OpenFOAM, HYDRO и др.)	<p><b>Знать</b> научную базу в области вычислительной гидродинамики; основную терминологию по теме дисциплины, основные понятия и определения; основы разработки и реализации алгоритмов в современных пакетах прикладных программ.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать подходящие решатели и численные методы для проведения гидро- и газодинамического моделирования с использованием современных программных комплексов (OpenFOAM, HYDRO и др.); использовать и реализовывать существующие и новые алгоритмы в применении к численному моделированию задач гидродинамики; оценивать производительность реализованной программы; проводить отладку реализованной программы.</p>

### 3.2.2 Практики

В соответствии с ФГТ Практики в подготовке аспирантов являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

В рамках реализации программы аспирантуры предусмотрена практика:

производственная практика, направленная на организационную и научно-исследовательскую деятельность в области механики сплошной среды.

Планируемые результаты освоения практик:

В результате прохождения **производственной практики** аспирант должен **Знать**

- основные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;
- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;
- современные требования к исследователю, работающему в области математики и механики;

**Уметь:**

- применять современные методы построения математических моделей, а также разрабатывать новые аналитические и численные методы их анализа;
- объяснять логику доказательств и воспроизводить в нужной последовательности и взаимосвязи факты из основных разделов математики и информатики, относящихся к соответствующей специальности;
- применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;
- создавать аргументированные и логически точные научные тексты, удобные для восприятия научные презентации и аналитические обзоры,

грамотно структурированные и оформленные тексты методических материалов.

### **3.2.3 Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике**

Промежуточная аттестация аспирантов представляет собой оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Порядок прохождения и условия аттестации установлены «Положением о промежуточной аттестации аспирантов в УФИЦ РАН».

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе освоения дисциплины, курса, модуля учебного плана преподавателем.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы аспирантуры имеются фонды оценочных средств.

Промежуточная аттестация проводится в обособленном структурном подразделении два раза в год аттестационной комиссией, утвержденной приказом Руководителя УФИЦ РАН.

Проведение промежуточной аттестации возлагается на ответственного за аспирантами обособленного структурного подразделения УФИЦ РАН, аттестация проходит на расширенном заседании аттестационной комиссии с приглашением заведующего аспирантурой УФИЦ РАН. На заседании обязательно должен присутствовать научный руководитель аспиранта.

В качестве документов, подтверждающих проделанную работу за каждое полугодие, аспирант предоставляет:

- утвержденный индивидуальный план программы аспирантуры с результатами предыдущих промежуточных аттестаций;
- ведомость промежуточной аттестации за полугодие, по которому аспирант отчитывается;
- письменный аннотационный отчет, в котором отражены результаты работ по научным исследованиям аспиранта;
- отзыв научного руководителя аспиранта.

Ответственность за оценку выполнения научных исследований аспиранта несет научный руководитель.

## Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

Обозначения		Формулировка требований к степени сформированности компетенции
№	Оценка	
1	Неудовлетворительно	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
2	Удовлетворительно или Неудовлетворительно (по усмотрению преподавателя)	Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения
3	Удовлетворительно	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях
4	Хорошо	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения
5	Отлично	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины

В случае неудовлетворительных результатов промежуточной аттестации или непрохождения промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин образуется академическая задолженность.

Аспирант обязан ликвидировать академическую задолженность в установленный УФИЦ РАН срок, не превышающий 1 календарный год с момента образования задолженности.

Для ликвидации академической задолженности аспиранту предоставляется возможность двух пересдач.

Аспирант, не прошедший промежуточную аттестацию по уважительным причинам или имеющий академическую задолженность, переводится на следующий курс условно.

Государственная академическая стипендия аспирантам, обучающимся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, назначается в зависимости от успешности освоения программ аспирантуры на основании результатов промежуточной аттестации два раза в год.

Аспирант, которому назначается государственная академическая стипендия, должен соответствовать следующим требованиям:

- отсутствие по итогам промежуточной аттестации оценок «удовлетворительно»;
- отсутствие академической задолженности.

### 3.3 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программам аспирантуры проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным

в соответствии с Федеральным законом от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике".

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития области механики жидкости, газа и плазмы, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть проанализированы в сравнении с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть по физико-математическим отраслям науки не менее 3.

В диссертации соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

К итоговой аттестации допускается аспирант, полностью выполнивший индивидуальный план работы, в том числе подготовивший диссертацию к защите.

УФИЦ РАН дает заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике" (далее – заключение), которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации.

УФИЦ РАН для подготовки заключения вправе привлекать членов совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, являющихся специалистами по проблемам каждой научной специальности диссертации.

В заключении отражаются личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований, их новизна и практическая

значимость, ценность научных работ аспиранта (адъюнкта), соответствие диссертации требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике", научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, принятых к публикации и (или) опубликованных аспирантом.

Аспиранту, успешно прошедшему итоговую аттестацию по программе аспирантуры, не позднее 30 календарных дней с даты проведения итоговой аттестации выдается заключение и свидетельство об окончании аспирантуры.

### **3.4 Индивидуальный план аспиранта**

Индивидуальный план работы аспиранта включает в себя научный компонент, образовательный компонент, все виды теоретического и экспериментального обучения в рамках программы аспирантуры, разрабатывается аспирантом совместно с научным руководителем. Ответственность за выполнение индивидуального плана несут аспирант и научный руководитель.

Индивидуальные планы аспирантов и темы научно-квалификационной работы утверждаются в сроки, определяемые Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

### **3.5 Кандидатские экзамены**

Сдача кандидатских экзаменов осуществляется по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093».

В перечень кандидатских экзаменов входят: история и философия науки, иностранный язык и специальная дисциплина по научной специальности.

Для приема кандидатских экзаменов создаются экзаменационные комиссии, состав которых утверждается приказом Руководителя УФИЦ РАН. В состав комиссии входят: председатель, заместителя председателя и члены экзаменационной комиссии. Максимальное количество членов комиссии – 5 человек. Членами комиссии могут быть научные работники УФИЦ РАН, где осуществляется прием кандидатских экзаменов, и представители других организаций.

Для проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине в экзаменационную комиссию входят экзаменаторы, обладающие ученой

степени кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, при этом один из членов комиссии в обязательном порядке должен иметь ученую степень доктора наук.

Для приема кандидатского экзамена по истории и философии науки обеспечивается участие не менее 3 экзаменаторов, имеющих ученую степень кандидата или доктора философских наук, в том числе 1 доктор философских, исторических, политических или социологических наук.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по иностранному языку формируется не менее чем из 2 специалистов, имеющих высшее образование в области языкознания, подтвержденное дипломом специалиста или магистра, и владеющих этим иностранным языком, в том числе 1 кандидат филологических наук, а также 1 специалист по проблемам научной специальности, по которой лицо, сдающее кандидатский экзамен, подготовило или подготавливает диссертацию, имеющий ученую степень кандидата или доктора наук и владеющий этим иностранным языком.

Программы кандидатских экзаменов, являясь частью образовательной программы аспирантуры по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы, разрабатываются ИМех УФИЦ РАН и утверждаются Руководителем УФИЦ РАН. Программы кандидатских экзаменов приведены в приложении 3.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Требования к условиям реализации программ аспирантуры включают в себя требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, к кадровым условиям реализации программ аспирантуры.

##### **4.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению**

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде УФИЦ РАН посредством информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам,

а также информационным, информационно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен соответствующей программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

**Информационные, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных:**

eLIBRARY, Web of Science, Scopus, Scifinder, Академия Google, Springer, Elsevier, Wiley, MathNet.Ru, ZbMATH, RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX, ФИПС, Google patent и др.

Электронная информационно-образовательная среда УФИЦ РАН обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по программе аспирантуры по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

Обеспеченность образовательной деятельности учебными изданиями находится в пределах нормы исходя из расчета не менее одного учебного издания в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине (модулю), входящей в индивидуальный план работы.

**Материально-технические условия реализации программы аспирантуры:**

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики и др.	Наименование помещений для проведения научного и образовательного компонента программы аспирантуры с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений
История и философия науки	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – конференц-зал УФИЦ РАН.	г. Уфа, пр. Октября, 71
Иностранный язык	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – конференц-зал УФИЦ РАН.	г. Уфа, пр. Октября, 71
Информационная поддержка научных исследований	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – конференц-зал УФИЦ РАН.	г. Уфа, пр. Октября, 71
Механика жидкости, газа и плазмы	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН
Методы решения задач механики сплошных систем	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики и др.	Наименование помещений для проведения научного и образовательного компонента программы аспирантуры с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений
Численные методы решения задач динамики дисперсных систем	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН
Гидро- и газодинамическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ (OpenFOAM, HYDRO и др.)	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН

При необходимости программа аспирантуры может реализовываться в сетевой форме с выполнением требований к условиям реализации программ аспирантуры, предусмотренных пунктами 12-14 федеральных государственных требований, с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, включая иностранные, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций, использующих сетевую форму реализации программы аспирантуры.

#### **4.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры**

ИМех УФИЦ РАН, реализующее программы аспирантуры по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы, осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в области механики сплошных сред, в том числе выполняет фундаментальные и прикладные научные исследования по механике многофазных систем, гидро- и газодинамике и обладает научным потенциалом по группе научных специальностей 01.06.01 Математика и механика, по которым реализуется программа аспирантуры. Кадровое обеспечение программы аспирантуры приведено в приложении 4.

100% численности штатных научных и (или) научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры (адъюнктуры), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

В рамках освоения программ аспирантуры аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Порядок привлечения лиц, имеющих ученую степень доктора и кандидата наук, к научному руководству аспирантами определяется в соответствии с положением о назначении научного руководителя, утверждаемым локальным нормативным актом УФИЦ РАН.



**Приложение 2**

**Рабочий учебный план программы аспирантуры  
по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы  
очная форма обучения**

-	-	-	Форма контроля			з.е.		Итого акад. часов					
			Индекс	Наименование	Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.
<b>1. Научный компонент</b>						165	165	5940	5940			5940	
<b>1.1. Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите</b>						84	84	3024	3024			3024	
+	1.1.1(Н)	Научно-исследовательская деятельность			12345678	84	84	3024	3024			3024	
<b>1.2. Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты</b>						60	60	2160	2160			2160	
+	1.2.1(Н)	Публикации			1234567	60	60	2160	2160			2160	
<b>1.3. Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования</b>						21	21	756	756			756	
+	1.3.1(Н)	Промежуточная аттестация			1234567	21	21	756	756			756	
<b>2. Образовательный компонент</b>						48	48	1728	1728	228	228	1248	252
<b>2.1. Дисциплины (модули)</b>						28	28	1008	1008	228	228	528	252
+	2.1.1	<b>Обязательные дисциплины</b>	<b>2256</b>	<b>1124</b>		22	<b>22</b>	<b>792</b>	<b>792</b>	<b>196</b>	<b>196</b>	<b>452</b>	<b>144</b>
+	2.1.1.1	История и философия науки	2	1		4	4	144	144	32	32	76	36
+	2.1.1.2	Иностранный язык	2	1		5	5	180	180	44	44	100	36
+	2.1.1.3	Механика жидкости, газа и плазмы	5	4		6	6	216	216	62	62	118	36
+	2.1.1.4	Методы решения задач механики сплошных систем	6			4	4	144	144	26	26	82	36
+	2.1.1.5	Информационная поддержка научных исследований		2		3	3	108	108	32	32	76	
+	2.1.2	<b>Дисциплины по выбору</b>		<b>3</b>		3	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>76</b>	
+	2.1.2.1	Численные методы решения задач динамики дисперсных систем		3		3	3	108	108	32	32	76	
+	2.1.2.2	Гидро- и газодинамическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ (OpenFOAM, HYDRO и др.)											
+	2.1.3	<b>Кандидатские экзамены</b>				3	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>				<b>108</b>
+	2.1.3.1	История и философия науки				1	1	36	36				36
+	2.1.3.2	Иностранный язык				1	1	36	36				36
+	2.1.3.3	Механика жидкости, газа и плазмы				1	1	36	36				36
<b>2.2. Практика</b>						20	20	720	720			720	
+	2.2.1(П)	Производственная практика			45	20	20	720	720			720	
<b>3. Итоговая аттестация</b>						27	27	972	972			972	
+	3.1	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук				21	21	756	756			756	
+	3.2	Итоговая аттестация	9			6	6	216	216			216	

### Аннотации программ кандидатских экзаменов

1. Аннотация программы кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки

Программа кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки (далее - программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Целью проведения кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности, их готовности к самостоятельной исследовательской деятельности по проблемам выбранной научной специальности, степени исследовательской культуры. Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

В ходе кандидатского экзамена необходимо оценить уровень знаний:

а) проверить у аспиранта/прикрепленного лица умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; 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;

б) установить уровень готовности аспиранта/прикрепленного лица решать следующие профессиональные задачи:

– знать принципы и критерии научного обоснования, социально-историческом характере базовых моделей научного объяснения;

– уметь применять философский анализа проблемных ситуаций в естествознании и социально-гуманитарных науках, использования междисциплинарных установок общенаучных понятий в решении

комплексных задач теории практики в конкретно научной исследовательской деятельности;

– владеть основными философскими категориями и междисциплинарными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач в области социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин;

– владеть практическими навыками аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез;

– понимать функций науки как генерации нового знания, как социального института, как особой сферы культуры;

– представлять связи дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований, о саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска.

Кандидатский экзамен по дисциплине История и философия науки по научной специальности проводится в два этапа. На первом этапе аспирант/прикрепленное лицо представляет реферат в соответствии с темой диссертационного исследования. Второй этап кандидатского экзамена проводится в устной форме по билетам.

При проведении кандидатского экзамена с применением дистанционных образовательных технологий УФИЦ РАН обеспечивает идентификацию личности аспирантов/прикрепленных лиц и контроль соблюдения требований, установленных локальным нормативным актом.

2. Аннотация программы кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык.

Программа кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык (английский) (далее - программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Целью проведения кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык (английский) является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности, по которой подготавливается или подготовлена диссертация, в части иностранного языка.

Объектом оценивания являются:

*Знание:*

- особенностей дискурса оп своей научной специальности;
- стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;
- закономерностей организации профессионального дискурса и принципов научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- нормативные языковые требования родного и изучаемого языка;
- системы функционально-стилевой и жанровой дифференциации изучаемого и родного языка
- требований к тексту перевода, обеспечивающих соблюдение норм лексической эквивалентности, грамматической, синтаксической и стилистической норм;
- основных способов достижения эквивалентности в переводе и типов переводческих трансформаций;
- требований к тексту перевода, обеспечивающих соблюдение норм лексической эквивалентности, грамматической, синтаксической и стилистической норм.

*Умение:*

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- порождать связные монологические и диалогические высказывания в устной и письменной форме применительно к сфере профессионального общения;
- оперировать основополагающими понятиями научной специальности, позволяющими адекватно излагать актуальные проблемы исследуемой области на государственном и иностранном языках;
- осуществлять предпереводческий анализ текста, определять цель перевода, характер адресата и тип переводимого текста;
- подбирать адекватные языковые формы выражения переводимого содержания.

*Владение:*

- жанрами и разновидностями научного текста (монография, научная статья, реферат, рецензия);

– навыками реализации коммуникативных целей высказывания в форме продуктивной устной и письменной речи официального и нейтрального характера;

– навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

– правилами организации профессионального дискурса и понятийными аппаратом специальности для осуществления научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

– адекватными приемами лингвистических трансформаций;

– приемами перевода, учитывающими системные особенности родного языка и языка перевода.

В ходе кандидатского экзамена необходимо оценить уровень владения:

– системой теоретических и практических знаний об основных разделах фонетики, лексикологии, стилистики, грамматики, словообразования, о функциональных разновидностях изучаемого языка;

– основными межкультурными особенностями дискурса научной специальности;

– основными приемами перевода специальных текстов с целью достижения эквивалентности перевода, адекватными языковыми формами выражения переводимого содержания;

– правилами оформления текста перевода в соответствии с нормами и узусом, типологией текстов на языке перевода.

В ходе кандидатского экзамена необходимо установить степень готовности аспиранта/прикрепленного лица решать следующие профессиональные задачи в части иностранного языка:

Извлекать и структурировать информацию на иностранных языках из различных областей знания с использованием понятийного аппарата специальности и широкой междисциплинарной области;

Участвовать в работе международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-практических задач.

3. Аннотация программы кандидатского экзамена по специальной дисциплине 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы.

Экзамен по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы должен выявить уровень теоретической и профессиональной подготовки аспиранта, определить знание им общих концепций и методологических вопросов соответствующей науки, фактического материала и основных теоретических и практических проблем данной отрасли знаний.

Программа включает основные разделы механики сплошной среды, гидромеханики, газовой динамики, термодинамики, электродинамики.

## Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы.

2. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.

3. Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и эйлеровы координаты. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред.

4. 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.

5. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Многокомпонентные смеси. Потоки диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей.

6. 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.

7. 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.

8. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др.

9. Обратимые и необратимые процессы. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии.

10. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.

11. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.

12. Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа. Явление кавитации.

13. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.

14. Модель вязкой жидкости. Линейно вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнение Навье-Стокса.

15. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости.

16. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.

17. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле.

18. Тангенциальные разрывы и ударные волны.

19. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.

20. 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.

21. Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости.

22. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера.

23. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики.

24. 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. Плоские задачи о струйных течениях жидкости. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др.

25. Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы БиоСавара.

26. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.

27. Постановка задачи и основные результаты теории крыла конечного размаха. Несущая линия и несущая поверхность.

28. Постановка задачи Коши-Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости.

29. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами. Теория мелкой воды. Уравнения Буссинеска и Кортвега де Вриза.

30. Нелинейные волны. Солитон.

31. Теория пограничного слоя. Турбулентность. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре. Диффузия вихря.

32. Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса.

33. Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса. 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.

34. Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества. Полуэмпирические теории турбулентности. Профиль скорости в пограничном слое.

35. Логарифмический закон. Прямое численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности.

36. Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска. Линейная неустойчивость подогреваемого плоского слоя и порог возникновения конвекции. Понятие о странном аттракторе.

37. Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомодельных решений.

38. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука.

39. Запаздывающие потенциалы. Эффект Допплера. Конус Маха. Уравнения газовой динамики. Характеристики.

40. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лаваля.

41. 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.

42. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена.

43. Эволюционные и неэволюционные разрывы. Теория волн детонации и горения. Правило Жуге и его обоснование. Задача о структуре сильного разрыва. Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва.

44. Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа. Метод характеристик. Течение Прандтля Майера. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной.

45. Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения.

46. Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.

47. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в пустоте. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца. Закон сохранения полного заряда. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью. Вектор и уравнение Умова-Пойнтинга. Джоулево тепло. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды.

48. Уравнения магнитной гидродинамики. Условия замороженности магнитного поля в среду. Понятие о поляризации и намагничивании жидкостей.

49. Система определяющих параметров для выделенного класса явлений. Основные и производные единицы измерения. Формула размерностей. Примеры приложений. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

## Приложение 4

### Кадровое обеспечение программы аспирантуры

Характеристика научно-педагогических работников							
	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Какое образовательное учреждение окончил, специальность по документу об образовании	Ученая степень, ученое звание, квалификационная категория	Стаж научно-педагогической работы	Стаж работы в данной профессиональной области	Основное место работы, должность	Условия привлечения педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
Научный компонент							
Научно-исследовательская работа аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук							
Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	Урманчиев Саид Фёдорович	Московский энергетический институт (технический университет), Динамика и прочность машин	Доктор физико-математических наук, профессор	45 лет	45 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник
	Болотнова Раиса Хакимовна	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Механика	Доктор физико-математических наук	45 лет	45 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник
	Галимзянов Марат Назипович	БашГУ, Прикладная математика	Кандидат физико-математических наук, доцент	22 года	22 года	ИМех УФИЦ РАН, и.о. директора	Штатный работник
	Ахметов Альфир Тимирзянович	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Физика	Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник	52 года	52 года	ИМех УФИЦ РАН, ведущий научный сотрудник	Штатный работник
	Солнышкина Ольга Александровна	ФГБОУ ВО БашГУ, бакалавр по направлению Прикладная математика и информатика, магистр по направлению Прикладная математика и информатика	Кандидат физико-математических наук	15 лет	15 лет	Уфимский университет науки и технологий, доцент	Штатный работник

	Характеристика научно-педагогических работников						
	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Какое образовательное учреждение окончил, специальность по документу об образовании	Ученая степень, ученое звание, квалификационная категория	Стаж научно-педагогической работы	Стаж работы в данной профессиональной области	Основное место работы, должность	Условия привлечения педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты	Урманчиев Саид Фёдорович	Московский энергетический институт (технический университет), Динамика и прочность машин	Доктор физико-математических наук, профессор	45 лет	45 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник
	Галимзянов Марат Назипович	БГУ, Прикладная математика	Кандидат физико-математических наук, доцент	22 года	22 года	ИМех УФИЦ РАН, и.о. директора	Штатный работник
	Болотнова Раиса Хакимовна	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, специальность Механика	Доктор физико-математических наук	45 лет	45 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник
	Ахметов Альфир Тимирзянович	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, специальность Физика	Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник	52 года	52 года	ИМех УФИЦ РАН, ведущий научный сотрудник	Штатный работник
	Солнышкина Ольга Александровна	ФГБОУ ВО БашГУ, бакалавр по направлению Прикладная математика и информатика, магистр по направлению Прикладная математика и информатика	Кандидат физико-математических наук	15 лет	15 лет	Уфимский университет науки и технологий, доцент	Штатный работник

Образовательный компонент							
История и философия науки	Храмова Ксения Вячеславовна	БГПИ, квалификация – педагог-психолог, преподаватель психологии	д-р. филос. наук	20	16	БГМУ, профессор, заведующая кафедрой философии	Договор возмездного оказания услуг
Иностранный язык	Носова Оксана Евгеньевна	БГПИ, специальность Филология	канд. филол. наук	27 лет	27 лет	ФГБОУ ВО УГНТУ, доцент	Договор возмездного оказания услуг
	Щербинина Юлия Викторовна	ФГБОУ ВО БГПУ им. Акмуллы, специальность перевод и переводоведение		8	2	ФГБОУ ВО УУНиТ, педагог дополнительного образования отдела довузовского и студенческого дополнительного образования	Договор возмездного оказания услуг
Информационная поддержка научных исследований	Колесников Андрей Александрович	Уфимский ордена Ленина авиационный институт, информационно-измерительная техника	канд. техн. наук	27	15	ФГБОУ ВО «БАГСУ», специалист	Договор возмездного оказания услуг
Механика жидкости, газа и плазмы, Методы решения задач механики сплошных систем, Численные методы решения задач динамики дисперсных систем	Урманчиев Саид Фёдорович	Московский энергетический институт (технический университет), Динамика и прочность машин	Доктор физико-математических наук по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», профессор	45 лет	45 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник
Численные методы решения задач динамики дисперсных систем, Гидро- и газодинамическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ (OpenFOAM, HYDRO и др.)	Михайленко Константин Иванович	БГУ, квалификация «Физик»	Кандидат физико-математических наук по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», доцент	27 лет	27 лет	ИМех УФИЦ РАН, старший научный сотрудник	Штатный работник
Механика жидкости, газа и плазмы, Гидро- и газодинамическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ (OpenFOAM, HYDRO и др.)	Болотнова Раиса Хакимовна	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Механика	Доктор физико-математических наук по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»	45 лет	45 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник

Методы решения задач механики сплошных систем, Численные методы решения задач динамики дисперсных систем	Галимзянов Марат Назипович	БГУ, Прикладная математика	Кандидат физико-математических наук, доцент	22 года	22 года	ИМех УФИЦ РАН, и.о. директора	Штатный работник
Механика жидкости, газа и плазмы, Гидро- и газодинамическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ (OpenFOAM, HYDRO и др.)	Гайнуллина Элина Фанилевна	ФГБОУ ВО УГАТУ, бакалавр по направлению Прикладная математика и информатика, магистр по направлению Прикладная математика и информатика	Кандидат физико-математических наук по специальности 1.1.9 «Механика жидкости, газа и плазмы»	8 лет	8 лет	ИМех УФИЦ РАН, научный сотрудник	Штатный работник

## Приложение 5

### Сведения о научно-педагогических работниках, осуществляющих научное руководство аспирантами

№ п/п	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/внешнего совместительства; на условиях гражданско-правового договора)	Ученая степень, (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации)	Тематика самостоятельного научно-исследовательского (творческого) проекта (участие в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, а также наименование и реквизиты документа, подтверждающие его закрепление	Публикации (название статьи, монографии и другое; наименование журнала/издания, год публикации) в:		Апробация результатов научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях (название, статус конференций, материалы конференций, год выпуска)
					ведущих отечественных рецензируемых научных журналах и изданиях	зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях	
1	Урманчиев Саид Фёдорович	по основному месту работы	Доктор физико-математических наук, профессор	<b>Госзадание FMRS–2024–0001 (2024–2028 гг.)</b> «Гидрогазодинамика многофазных, термовязких и мелкодисперсных систем»: основной исполнитель НИР	1. Nizamova A.D., Kireev V.N., Urmanceev S.F. Influence of Temperature Dependence of Viscosity on the Stability // Lobachevskii Journal of Mathematics. 2023. Vol. 44. No. 5. P. 1778–1784. DOI: 10/1134/S1995080223050463 2. Киреев В.Н., Мухутдинова А.А., Урманчиев С.Ф. О критических условиях теплообмена при течении жидкости с немонотонной зависимостью вязкости от температуры в кольцевом канале // Прикладная математика и механика. 2023. Т. 87. № 3. С. 369-378. 3. Сафаров А.Х., Урманчиев С.Ф., Киреев В.Н., Ягафарова Г.Г., Микулик Д.И. Прогнозирование изменения численности аборигенных нефтеокисляющих микроорганизмов и деградации топочного мазута в почве с помощью методов математического моделирования // SOCAR Proceedings. – 2023. – No. 2. – P. 158-165. DOI: 10.5510/OGP20230200858	1) Garafutdinov R.R., Chemeris D.A., Sakhabutdinova A.R., Moiseev K.V., Urmanceev S.F., Mikhaylenko C.I., Privalov L.Y., Chemeris A.V. Convective Polymerase Chain Reaction In Standard Microtubes // Analytical Biochemistry. 2022. Vol. 641. P. 114565. 2) Mukhutdinova A. A., Kireev V. N., Urmanceev S. F. Influence of variable thermophysical properties on the flow of fluids in an annular channel under intensive heat exchange // St Petersburg State Polytechnic University Journal. Physics and Mathematics. 2023. T. 16, № 1.1. С. 269-274. DOI: 10.18721/JPM.161.145 3) Kireev V.N., Mukhutdinova A.A., Urmanceev S.F. On the Critical Conditions of Heat Transfer for a Fluid Flow with a Nonmonotonic Dependence of the Viscosity on the Temperature in an Annular Channel // Fluid Dynamics. 2023. Vol. 58. No. 7. P. 1–8. DOI: 10.1134/S0015462823602036	1. Низамова А.Д., Урманчиев С.Ф., Киреев В.Н. Исследование спектров собственных значений и собственных функций в задаче об устойчивости течения термовязкой жидкости в кольцевом канале // В книге: Волны и вихри в сложных средах. Сборник материалов 13-ой международной конференции - школы молодых ученых. Москва, 2022. С. 195-197. 2. Галеева Д.Р., Киреев С.Ф., Урманчиев С.Ф. Влияние теплообмена на гидравлическое сопротивление при течении термовязкой жидкости в диффузоре // В книге: Актуальные проблемы прикладной математики и механики. Тезисы докладов XI Всероссийской конференции с элементами школы молодых ученых, посвященной памяти академика А.Ф. Сидорова. Екатеринбург, 2022. С. 15-16. 3. Урманчиев С.Ф., Мухутдинова А.А., Киреев В.Н. Неустойчивые режимы течения anomalно термовязких жидкостей // В книге: XIII Всероссийский Съезд по теоретической и прикладной механике. Сборник тезисов докладов. В 4-х томах. Санкт-Петербург, 2023. С. 1077-1079. 4. Урманчиев С.Ф. О потере устойчивости течения anomalно термовязкой жидкости и возникновение автоколебаний. // В книге: Волны и вихри в сложных средах. Сборник материалов 14-ой международной конференции - школы молодых ученых. Москва, 2023. С. 299-302.

2	Болотнова Раиса Хакимовна	по основному месту работы	Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник	<p><b>Госзадание FMRS–2024–0001 (2024–2028 гг.)</b> «Гидрогазодинамика многофазных, термовязких и мелкодисперсных систем»: основной исполнитель <u>НИР</u></p> <p><b>Грант РФФ 23-29-00309</b> «Пространственное моделирование режимов формирования экстремально расширяющихся струй криогенных жидкостей в условиях низких давлений и температур» (2023-2024 гг.), руководитель</p>	<p>1. Болотнова Р.Х., Коробчинская В.А. Моделирование динамики струи при истечении через тонкое сопло водного флюида, находящегося в сверхкритическом состоянии // Теплофизика и аэромеханика. 2022. Т. 29. № 3. С. 361-370.</p> <p>2. Bolotnova R.Kh., Gainullina E.F. Analysis of the influence of aqueous foam rheological properties on the structure of wave impulse // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2023. Т. 16. № S1.2. С. 337-342.</p> <p>3. Bolotnova R.Kh., Korobchinskaya V.A. Formation of supersonic steam-water jets accompanied by generation of acoustic pulsations. // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2023. Т. 16. № S1.2. С. 330-336.</p> <p>4. Болотнова Р.Х., Коробчинская В.А., Гайнуллина Э.Ф. Моделирование процесса истечения жидкого азота через коническое сопло в вакуумную камеру // Письма в Журнал технической физики. 2023. Т. 49. № 24. С. 46-49.</p> <p>5. Болотнова Р.Х., Гайнуллина Э.Ф., Коробчинская В.А. Особенности диссипации энергии взрывной волны применением водной пены. //Письма в Журнал технической физики. 2023. Т. 49. № 24. С. 42-45.</p>	<p>1. Bolotnova R.Kh., Korobchinskaya V.A. Modeling of dynamics of supercritical water jet outflowing from a thin nozzle // Thermophysics and Aeromechanics. 2022. Vol. 29, No. 3. P. 347- 355. DOI: 10.1134/S0869864322030039</p> <p>2. Bolotnova R.Kh., Korobchinskaya V.A. Gainullina E. F. Modeling the dynamics of a boiling liquid nitrogen jet under cryogenic temperatures // Lobachevskii Journal of Mathematics. 2023. Vol. 44, No. 5. P. 1579-1586. DOI:10.1134/S1995080223050104</p> <p>3. Bolotnova R.Kh., Gainullina E. F., Korobchinskaya V.A. Equation of state for liquid and gaseous nitrogen in cryogenic temperature range // Lobachevskii Journal of Mathematics, 2023. Vol. 44, No. 5. P. 1587-1592. DOI: 10.1134/S1995080223050116</p>	<p>1. Коробчинская В.А., Болотнова Р.Х. Исследование процессов формирования сверхзвуковых пароводяных струй, сопровождающихся генерацией акустических пульсаций // Тезисы докладов международной конференции Физика.СПб, 17–21 октября 2022, Санкт-Петербург. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 433–434.</p> <p>2. Гайнуллина Э.Ф., Болотнова Р.Х. Анализ влияния реологических свойств водной пены на структуру волнового импульса // Тезисы докладов международной конференции Физика.СПб, 17-21 октября 2022, Санкт-Петербург. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022.– С. 452–453.</p> <p>3. Болотнова Р.Х., Гайнуллина Э.Ф., Коробчинская В.А Энергетические потери при разрушении водной пены за ударной волной // в сборнике: комплексный анализ, математическая физика и нелинейные уравнения. сборник материалов Международной научной конференции. Уфа, 2023. С. 23.</p> <p>4. Болотнова Р.Х., Коробчинская В.А., Гайнуллина Э.Ф. Динамика вскипающей струи жидкого азота в области криогенных температур // В книге: XIII Всероссийский Съезд по теоретической и прикладной механике. Сборник тезисов докладов. В 4-х томах. Санкт-Петербург, 2023. С. 912-914.</p>
---	---------------------------	---------------------------	--	--	--	---	---

3	Солнышкина Ольга Александровна	на условиях внешнего совместительства	кандидат физико-математических наук	<p>Грант РФФИ "Развитие инновационных методов увеличения нефтеотдачи с применением микроэмульсий и наночастиц" (21-79-10212), 2021-2024 - основной исполнитель</p>	<p>1. Солнышкина О.А., Фаткуллина Н.Б., Булатова А.З., Киреев В.Н., Билялов А.Р., Ахатов И.Ш., Павлов В.Н. ЧИСЛЕННЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ ПРИ СПЕКАНИИ КЕРАМИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ // Сибирский журнал индустриальной математики. 2023. Т. 26. № 1 (93). С. 179-190.</p> <p>2. Солнышкина О.А., Фаткуллина Н.Б., Булатова А.З. ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОФАЗНЫХ И МНОГОФАЗНЫХ ТЕЧЕНИЙ В МИКРОКАНАЛАХ С НЕРОВНОСТЯМИ // Сибирский журнал индустриальной математики. 2023. Т. 26. № 2 (94). С. 130-141.</p> <p>3. Fatkullina N.B., Solnyshkina O.A., Bulatova A.Z., Andryuschenko V.A. 3D SIMULATION OF DEFORMABLE PARTICLE DYNAMICS IN CHANNEL WITH HYDRODYNAMIC TRAPS // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2023. Т. 16. № S1.1. С. 281-287.</p> <p>4. Bulatova A.Z., Solnyshkina O.A., Fatkullina N.B. NUMERICAL STUDY OF THE RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DISPERSED SYSTEMS IN SHEAR FLOW USING THE BOUNDARY ELEMENT METHOD // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2023. Т. 16. № S1.1. С. 288-294.</p>	<p>1. Misyura S.Y., Morozov V.S., Smovzh D.V., Makotchenko V.G., Feoktistov D.V., Orlova E.G., Islamova A.G., Khomyakov M.N., Solnyshkina O.A. Wetting properties of graphene and multilayer graphene deposited on copper: The influence of copper topography // Thin Solid Films, 2022, 755. 139333 (Scopus, Q2)</p> <p>2. Smovzh, D.V., Sakhapov, S.Z., Zaikovskii, A.V., Boyko, E.V., Solnyshkina, O.A. Arc discharge sputtering model of Mg–Al–C anode for the nanoceramics production (2022) Vacuum, 196, № 110802 (Scopus, Q1)</p> <p>3. Solnyshkina O.A., Fatkullina N.B., Bulatova A.Z., Kireev V.N., Bilyalov A.R., Akhatov I.S., Pavlov V.N. Numerical approach to simulation of geometry variation during sintering of ceramics based on the finite element method // Journal of Applied and Industrial Mathematics. 2023. Т. 17. № 1. С. 176-184.</p> <p>4.</p>	<p>1. Solnyshkina O.A., Fatkullina N.B., Bulatova A.Z. BEM based approach for numerical simulation of single-phase and multiphase Flow in micromodels of porous media // Book of abstracts of L international conference «Advanced problems in mechanics», St. Petersburg, June 20-24, 2022, pp 75-76.</p> <p>2. Булатова А. З., Солнышкина О.А., Фаткуллина Н.Б. Численное изучение реологических характеристик дисперсных систем в сдвиговом потоке с помощью метода граничных элементов // Тезисы докладов Международной конференции Физика СПб. – 2022. – с. 74-75.</p> <p>3. Фаткуллина Н.Б., Солнышкина О.А., Булатова А. З. Трехмерное моделирование динамики деформируемых частиц в каналах с гидродинамическими ловушками // Тезисы докладов Международной конференции Физика СПб. – 2022. – с. 72-73.</p> <p>4. Фаткуллина Н.Б., Солнышкина О.А., Булатова А.З. Численное исследование динамики жидкости в микромодели двойной пористости // В книге: Физико-химическая гидродинамика: модели и приложения. сборник тезисов. 2023. С. 104.</p> <p>5. Солнышкина О.А., Гарифуллин И.Ш., Батыршин Э.С. Микрофлюидная платформа для изучения процессов вытеснения // В книге: XIII Всероссийский Съезд по теоретической и прикладной механике. Сборник тезисов докладов. В 4-х томах. Санкт-Петербург, 2023. С. 420-422.</p>
---	--------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	--	--	---	---

4	Галимзянов Марат Назипович	по основному месту работы	кандидат физико-математических наук, доцент	<p><b>Госзадание FMRS–2024–0001 (2024–2028 гг.):</b> руководитель темы «Гидрогазодинамика многофазных, термовязких и мелкодисперсных систем»</p>	<p>1) Галимзянов М.Н. Динамика импульсного сигнала в цилиндрическом канале с жидкостью, содержащем сферический пузырьковый кластер // Вестник Башкирского университета. 2022. Т. 27. № 2. С. 275-286. DOI: 10.33184/bulletin-bsu-2022.2.5.</p> <p>2) Галимзянов М.Н., Гималтдинов И.К., Агишева У.О. О фокусировке волн давления в тороидальном пузырьковом кластере // Вестник Башкирского университета. 2022. Т. 27. № 1. С. 9-17. DOI: 10.33184/bulletin-bsu-2022.1.2</p> <p>3)</p>	<p>1. Galimzyanov M. N., Gimaldinov I. K., &amp; Kochanova E. Yu. Interaction of a pressure wave in a cylindrical channel with a spherical bubble cluster // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, 2023, Vol. 64, No. 2, pp. 258–265. DOI: 10.1134/S0021894423020104</p> <p>2. Mannapova T.M., Agisheva U.O. and Galimzyanov M.N. Identification of Elastic Boundary Conditions and Crack Depth // Lobachevskii Journal Mathematics. 2023. Vol. 44, No. 5. P. 1738-1743. DOI: 10.1134/S1995080223050402</p> <p>3. Agisheva U.O. and Galimzyanov M.N. Focusing of Compression Waves in a Pipe Containing Annular Bubble Cluster // Lobachevskii Journal Mathematics. 2023. Vol. 44, No. 5. P. 1564-1570. DOI: 10.1134/S1995080223050062</p> <p>4. Gimaldinov I. K., Galimzyanov M. N. &amp; Kochanova E. Yu. Dynamics of a pressure wave in a cylindrical channel with a ring bubble zone // Journal of Engineering Physics and Thermophysics, 2023, Vol. 96, No. 4, Pp. 1008-1016. DOI: 10.1007/s10891-023-02764-3</p>	<p>1) Агишева У.О., Вдовенко И.И., Галимзянов М.Н. Акустическая устойчивость перегретой жидкости с парогазовыми пузырьками // Волны и вихри в сложных средах: 13-ая международная конференция – школа молодых ученых; 30 ноября – 02 декабря 2022 г., Москва: Сборник материалов школы. – М.: ООО «ИСПО-принт», 2022. С. 24-27.</p> <p>2) Агишева У.О., Галимзянов М.Н. Волны давления в трубе заполненной жидкостью, содержащий пузырьковую область конечных размеров // Волны и вихри в сложных средах: 13-ая международная конференция – школа молодых ученых; 30 ноября – 02 декабря 2022 г., Москва: Сборник материалов школы. – М.: ООО «ИСПО-принт», 2022. С. 27-30.</p> <p>3) UlianaO, Agishevaa, MaratN, Galimzyanov. Pressure Waves in a Tube Containing Liquid With Bubble Cluster // BOOK OF ABSTRACTSV International Workshop«Thermal Methods for Enhanced OilRecovery: Laboratory Testing, Simulation and Oilfields Applications» TheOR2022. P. 84.</p> <p>4) Галимзянов М.Н. Динамика волны давления в трубе, содержащей кольцевую пузырьковую зону // В сборнике: Математическая физика, механика и их приложения. материалы Международной научной конференции, посвященной 75-летию академика АН РБ В.Ш. Шагапова. Уфа, 2023. С. 144-146.</p> <p>5) Галимзянов М.Н., Агишева У.О. Взаимодействие волны давления в цилиндрическом канале с пузырьковым кластером тороидальной формы // В книге: XIII Всероссийский Съезд по теоретической и прикладной механике. Сборник тезисов докладов. В 4-х томах. Санкт-Петербург, 2023. С. 927-930.</p>
---	----------------------------	---------------------------	---	--	--	--	--

5	Ахметов Альфир Тимирзянович	по основному месту работы	кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник	<b>Госзадание FMRS-2024-0001 (2024-2028 гг.)</b> «Гидрогазодинамика многофазных, термовязких и мелкодисперсных систем»: основной исполнитель <u>НИР</u>	<p>1. Рахимов А.А., Валиев А.А., Ахметов А.Т., Данилко К.В. Экспериментальное изучение миграции клеток // Материалы 73-й научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ. Том 2. 2022. С. 418.</p> <p>2. Стрижнев В.А., Ахметов А.Т., Валиев А.А., Арсланов И.Р., Сергеева Н.А., Ленченкова Л.Е., Маркин Н.И., Фахреева А.В., Ратнер А.А., Телин А.Г., Самогенерирующиеся пенополимерные составы для водо- и газоизоляционных работ // Нефтепромысловое дело. – 2022. – № 8(644). – С. 35-45.</p> <p>3. Ахметов А.Т., Валиев А.А., Рахимов А.А., Фахреева А.В., Ленченкова Л.Е., Якубов Р.Н. Особенности реологических характеристик водонепроницаемых материалов на основе полимердисперсных органоминеральных реагентов // Нефтегазовое дело. 2023. Т. 21, № 1. С. 15–26. ISSN 2073-0128. doi: 10.17122/ngdelo-2023-1-15-26</p> <p>4. Телин А.Г., Ахметов А.Т., Ленченкова Л.Е., Политов А.А., Фахреева А.В., Якубов Р.Н. Разработка вязкопластических и вязкоупругих силикатосодержащих составов, армированных шелухой риса, для водоизоляции в нефтяных скважинах // Нефтегазовое дело. 2023. Т. 21, №4. С. 37-48. <a href="https://doi.org/10.17122/ngdelo-2023-4-37-48">https://doi.org/10.17122/ngdelo-2023-4-37-48</a></p> <p>5. Рахимов А.А., Валиев А.А., Данилко К.В., Ахметов А.Т. Экспериментальное изучение миграции моноцитов с помощью разработанного микрожидкостного устройства // Письма в ЖТФ. 2023. Том 49, № 23. С. 17-19. DOI: 10.61011/PJTF.2023.23.56842</p>	<p>1. Meshalkin, V.; Akhmetov, A.; Lenchenkova, L.; Nzioka, A.; Politov, A.; Strizhnev, V.; Telin, A.; Fakhreeva, A. Application of Renewable Natural Materials for Gas and Water Shutoff Processes in Oil Wells. <i>Energies</i> 2022, 15, 9216.</p> <p>2. Akhmetov A.T., Gimaltdinov I.K., Azamatov M.A., Mukhametzyanov A.F., Bogdanov D.R. Sounding of water-gas-saturated bulk media by rereflected waves immediately after the impact of a shock wave // <i>Technical Physics Letters</i>. 2022. Т. 48. № 3. С. 97-102.</p> <p>3. Ovchinnikov, K.A., Podlesnova, E.V., Safarov, F.E., Akhmetov A.T. et al. Stabilization of Swellable Aluminosilicate Suspensions // <i>Colloid J.</i> 2023. Vol. 85. P. 975–984 <a href="https://doi.org/10.1134/S1061933X2360094X">https://doi.org/10.1134/S1061933X2360094X</a></p>	<p>1) Рахимов А. А., Валиев А. А., Ахметов А. Т., Данилко К. В. Особенности разработки микрожидкостных устройств для экспериментального изучения миграционной активности клеток, использование численных методов // Тезисы докладов международной конференции Физика.СПб. 2022. С.51-52.</p> <p>2) Рахимов А.А., Валиев А.А., Ахметов А.Т., Данилко К.В. Экспериментальное изучение миграции клеток // В сборнике: Материалы 73-й научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ. Уфа, 2022. С. 418.</p> <p>3) Рахимов А.А., Валиев А.А., Данилко К.В., Ахметов А.Т. Изучение миграции моноцитов в микрожидкостной системе // В сборнике: Комплексный анализ, математическая физика и нелинейные уравнения. сборник материалов Международной научной конференции. Уфа, 2023. С. 91-92.</p>
6	Шакирьянов Марат Масгутьянович	по основному месту работы	кандидат физико-математических наук, доцент	<b>Госзадание FMRS-2023-0015 (2023-2027 гг.)</b> : «ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ МИКРО И НАНО РАЗМЕРОВ», исполнитель	<p>1. Ильгамов М.А., Шакирьянов М.М. Положения упругого равновесия трубопровода с вибрирующими опорами // ПМТФ. 2022. Т. 63. № 3. С. 183-192. DOI: 10.15372/PMTF20220318</p> <p>2. Утяшев И.М., Шакирьянов М.М. Пространственные колебания трубопровода с вибрирующими опорами // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. 2023. № 4. С. 38-52.</p>	<p>1. Ilgamov M.A., Shakiryaynov M.M. Positions of elastic equilibrium of a pipeline with vibrating supports // <i>Journal of Applied Mechanics and Technical Physics</i>. – 2022. – Vol. 63, No. 3. – P. 533–541. DOI: 10.1134/S002189442203018X</p> <p>2. Utyashev I.M., Shakiryaynov M.M. Spatial Oscillations of a Pipeline with Vibrating Supports // <i>Mechanics of Solids</i>. 2023. Vol. 58. No. 4. P. 1076–1088. <a href="http://doi.org/10.3103/S0025654422601008">http://doi.org/10.3103/S0025654422601008</a></p>	<p>1) Юлмухаметов А.А., Шакирьянов М.М. Математическое моделирование взаимодействия трубопровода и жидкости // Мавлютовские чтения: материалы XVI Всероссийской молодежной научной конференции: в 6 томах [Электронный ресурс] Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа: УГАТУ. 2022. Т. 5. С. 1276-1277.</p> <p>2) Утяшев И.М., Шакирьянов М.М. Пространственные колебания изогнутого трубопровода на вибрирующем основании // Комплексный анализ, математическая физика и нелинейные уравнения, сборник материалов Международной научной конференции. Уфа, 2023. С. 112-113.</p>