

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича  
Сибирского отделения Российской академии наук (ИТПМ СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТПМ СО РАН,  
чл.-корр. РАН



А.Н. Шиплюк

2018 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки

**01.06.01 «Математика и механика»**

Направленность программы

**01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»**

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Новосибирск 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса	3
1.2. Цель образовательной программы	5
1.3. Сроки освоения образовательной программы	5
1.4. Языки реализации образовательной программы	5
1.5. Нормативная база	5
1.6. Особенности образовательной программы	6
1.7. Востребованность выпускников	6
1.8. Требования для поступления на программу	6
2. Квалификационная характеристика выпускника	7
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	7
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	7
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	7
2.4. Планируемые результаты освоения ООП (компетенции), соотнесенные с результатами обучения по дисциплинам (модулям)	7
3. Содержание основной образовательной программы	8
3.1. Структура образовательной программы аспирантуры	8
3.2. Характеристика содержания дисциплин (модулей), практик, научных исследований	11
3.3. Применяемые образовательные технологии	11
3.4. Организация практики	11
3.5. Научные исследования	11
3.6.. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практике и научным исследованиям – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов программы аспирантуры	12
4. Условия реализации основных образовательных программ подготовки	24
4.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры	24
4.2. Кадровые условия для реализации программы аспирантуры	25
4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса	25
4.4. Требования к финансовому обеспечению программы	26
5. Оценка качества освоения программы аспирантуры	26
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27



## 1. Общие положения

### 1.1. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Основная образовательная программа (ООП) подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре является системой учебно-методических документов, сформированной на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: уровень подготовки кадров высшей квалификации (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 866) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259).

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки в аспирантуре, реализуемая ИТПМ СО РАН по направлению 01.06.01 Математика и механика представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы,
- учебного плана,
- календарного учебного графика,
- рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик,
- фонда оценочных средств промежуточной и государственной итоговой аттестации,
- методических материалов.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте ИТПМ СО РАН в сети «Интернет» <https://www.itam.nsc.ru/>

1.1.1. В общей характеристике основной образовательной программы описываются цели, общая структура и особенности реализации образовательной программы, а также указываются:

- код и наименование специальности подготовки;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции обучающихся в соответствии с ФГОС с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы;

1.1.2. В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе – виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельная работа обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3. В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4. Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);



- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сети «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- перечень материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

#### 1.1.5. Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях, либо в академических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);

- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

#### 1.1.6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.



1.1.7. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## **1.2. Цель образовательной программы**

Цель образовательной программы 01.06.01 Математика и механика:

Подготовка научно-ориентированных высококвалифицированных кадров, владеющих современной базой фундаментальных знаний в области математики и механики и способных осуществлять самостоятельные научные исследования в области механики жидкости, газа и плазмы, а также вести преподавательскую деятельность по программам высшего образования. Это достигается за счет развития навыков научно-исследовательской, аналитической, педагогической деятельности и формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки.

Основная образовательная программа ориентирована на реализацию следующих принципов:

- сочетание учебной, научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- осуществление профессиональной деятельности на основе постоянного развития и внедрения инноваций;
- самостоятельное выполнение научных исследований, анализ и обобщение их результатов;
- умение организовывать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность в условиях внутри- и междисциплинарной профессиональной коммуникации.

## **1.3. Сроки освоения образовательной программы**

– Срок освоения образовательной программы в очной форме, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц (З.Е.) или 2160 часов

– При обучении по индивидуальному учебному плану срок устанавливается ИТПМ СО РАН самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для очной формы обучения. Объем программы аспирантуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 З.Е.

– При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья ИТПМ СО РАН вправе продлить срок не более чем на один год.

## **1.4. Языки реализации образовательной программы**

Образовательная программа аспирантуры реализуется на государственном (русском) языке.

## **1.5. Нормативная база**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;



- Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: уровень подготовки кадров высшей квалификации (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 866) (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 (зарегистрирован Минюстом России 04.04.2014, регистрационный № 31823);
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Правила осуществления мониторинга системы образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 05.08.2013 № 662;
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки России;
- Устав ИТПМ СО РАН;
- локальные нормативные акты ИТПМ СО РАН.

#### **1.6. Особенности образовательной программы**

В процессе освоения образовательной программы формируются компетенции, позволяющие осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую деятельность с учетом инновационных информационных и образовательных технологий.

Научно-исследовательские компетенции как результаты освоения образовательной программ являются базовыми при подготовке в аспирантуре; подготовка ориентирована на модель выпускника, который способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность. Преподавательские компетенции реализуются во взаимосвязи с научно-исследовательской работой аспиранта (готовность к внедрению результатов научного исследования в образовательный процесс).

#### **1.7. Востребованность выпускников**

Выпускники по направлению 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации) востребованы научно-исследовательскими организациями, органами власти, исследовательскими компаниями, вузами.

#### **1.8. Требования для поступления на программу**

Для обучения по настоящей ООП в аспирантуру ИТПМ СО РАН на конкурсной основе принимаются лица, имеющие диплом магистра (специалиста) по одному из естественнонаучных направлений (специальности), успешно выдержавшие вступительные испытания по иностранному языку и специальности.



## **2. Квалификационная характеристика выпускника**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- в научно-производственной сфере - наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля,

- в социально-экономической сфере - фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;

- преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

### **2.4. Планируемые результаты освоения ООП (компетенции), соотнесенные с результатами обучения по дисциплинам (модулям)**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- **универсальные компетенции**, не зависящие от конкретного направления подготовки;

- **общепрофессиональные компетенции**, определяемые направлением подготовки;

- **профессиональные компетенции**, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития (УК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным про-



граммам высшего образования (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры ИТПМ СО РАН, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- способностью свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы (ПК-1);

- способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно - исследовательской деятельности (ПК-2);

- способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3);

- способностью и готовностью применять на практике навыки написания и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области механики жидкости, газа и плазмы (ПК-4).

Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры организация формирует самостоятельно в соответствии с направленностью программы и номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **3. Содержание основной образовательной программы**

#### **3.1. Структура образовательной программы аспирантуры**

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2 «Практики»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3. «Научные исследования»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 4. «Государственная итоговая аттестация»**, который в полном объеме относится к базовой части программы, завершающийся присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

#### **Структура программы аспирантуры ИТПМ СО РАН**

I. Общая структура программы		Объем (в зачетных единицах)
Блок 1	<b>Дисциплины (модули) всего</b>	<b>30</b>
	<b>Базовая часть:</b>	<b>9</b>
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов:	<b>9</b>
	<i>Иностранный язык</i>	<b>5</b>
	<i>История и философия науки</i>	<b>4</b>
	<b>Вариативная часть:</b>	<b>21</b>



	Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	18
	<i>Механика жидкости, газа и плазмы</i>	
	<i>Введение в физическую газодинамику</i>	
	<i>Газовая динамика стационарных и нестационарных процессов</i>	
	<i>Динамика вязкого газа, турбулентности и струй</i>	
	<i>Физические основы и методы диагностики в эксперименте</i>	
	<i>Методы решения задач механики сплошной среды</i>	
	<i>Современные модели механики сплошной среды</i>	
	<i>Численное моделирование течений вязкого теплопроводного газа с использованием программного пакета ANSYS Fluent (факультативный)</i>	
	Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности:	3
	<i>Психология и технология преподавания</i>	3
Блок 2	<b>Практики</b>	<b>5</b>
	Вариативная часть	5
	Педагогическая практика	2
	Научно-исследовательская практика	3
Блок 3	<b>Научные исследования</b>	<b>196</b>
	Вариативная часть	196
	Научно-исследовательская деятельность	133
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	63
Блок 4	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>9</b>
	Базовая часть	9
	Подготовка и сдача гос. экзамена	3
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6
<b>ВСЕГО</b>		<b>240</b>

### Примерный рабочий план

	Блок 1		Блок 2		Блок 3		Блок 4		Ито- го
1 год	Иностранный язык	5			Научно-исследовательская деятельность	43			60
	История и философия науки	4			Подготовка НКР	8			
2 год	Механика жидкости газа и плазмы	6			Научно-исследовательская деятельность	36			60
	Психология и технология преподавания	3							
	Дисциплины по выбору	2			Подготовка НКР	13			
3 год	Механика жидкости газа и плазмы	6	Педагогическая практика	2	Научно-исследовательская деятельность	30			60
	Дисциплины по выбору	4			Подготовка НКР	18			
4 год			Научно-исследовательская практика	3	Научно-исследовательская деятельность	24	ГИА: государственный экзамен	3	60
					Подготовка НКР	24	ГИА: представление научного доклада об основных результатах НКР	6	
<b>ИТОГО 240 з.е.</b>									



### **3.2. Характеристика содержания дисциплин (модулей), практик, научных исследований**

Дисциплина «История и философия науки» в составе базовой части Блока 1 реализуется в объеме 4 зачетных единиц и включает общую часть, которая читается всем аспирантам института на основе принципа междисциплинарности;

По результатам освоения дисциплины обучающийся представляет реферат по истории и философии науки. Реферат оценивается преподавателем дисциплины «История и философия науки» и научным руководителем аспиранта. Подготовка реферата является необходимым условием для допуска к экзамену, который сдается в формате кандидатского экзамена.

Объем дисциплины «Иностранный язык» (базовая часть Блока 1) составляет 5 зачетных единиц.

В качестве иностранного языка предлагается английский язык. Результаты освоения английского языка определены как умение подготовить текст научной статьи, который соответствует языковым требованиям к публикации в реферируемом издании, представленном в международных базах Scopus, Web of Science (письмо); умение подготовить литературный обзор по теме диссертационного исследования на английском языке (чтение и письмо); умение подготовить и защитить презентацию с результатами проведенного исследования на английском языке (письмо, аудирование, говорение). Выполнение этих заданий является необходимым условием для допуска к экзамену, который сдается в формате кандидатского экзамена.

Рабочие программы дисциплин (модуля), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, разработаны в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Дисциплины по выбору, включенные в модуль, направленный на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности, призваны обеспечить более глубокую подготовку аспиранта к проведению самостоятельной научно-исследовательской деятельности в соответствии с темой научно-квалификационной работы (диссертации). После выбора обучающимся темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин становится обязательным для освоения.

Программа аспирантуры включает факультативную дисциплину «Численное моделирование течений вязкого теплопроводного газа с использованием программного пакета ANSYS Fluent» сверх объема программы.

### **3.3. Применяемые образовательные технологии**

При организации образовательного процесса используется электронная информационно-образовательная среда ИТПМ СО РАН, применяется индивидуальное и групповое консультирование в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При проведении занятий в рамках образовательной программы используются образовательные технологии, активизирующие познавательную и исследовательскую деятельность обучающихся.

### **3.4. Организация практики**

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – научно-исследовательская и педагогическая, являющиеся обязательными. Способ проведения практик – стационарный.

Практики проводятся в структурных подразделениях ИТПМ СО РАН.

### **3.5. Научные исследования**

Блок 3 «Научные исследования» является обязательным разделом образовательной программы аспирантуры ИТПМ СО РАН, проходит в течение всего периода обучения и направлен на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС. В Блок 3 «Научные исследования» вхо-



дят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Блок 3 «Научные исследования» предполагает достижение следующей цели: формирование у аспирантов навыков научно-исследовательской деятельности, в том числе подготовки и проведения научного исследования полного цикла, подготовки текста диссертации и презентации ее результатов в научном сообществе.

**3.6. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практике и научным исследованиям – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов программы аспирантуры**

Образовательная программа аспирантуры включает в себя базовую часть, являющуюся обязательной вне зависимости от направленности программы, и вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений в соответствии с направленностью программы.

Образовательная программа имеет структуру, указанную в таблице.

Код компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Базовая часть</b>		
<i>История и философия науки</i>		
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	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные тенденции и проблемы в развитии современных философских направлений и школ; вопросы логической и методологической культуры научного исследования; принципы и способы организации научного знания, виды основных научных методов, принципы построения и ведения научных исследований и инновационной деятельности.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять правильность аргументов, выстраивать опровержения, применять правила доказательства в ходе дискуссии или полемики; анализировать свои наблюдения, выдвигать на основе анализа гипотезы, подтверждать или опровергать свои или оппонирующие доводы, концепции, гипотезы.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования терминологического инструментария, содержательной части, дисциплины для выражения собственной точки зрения, для изложения специфических вопросов философии науки и техники;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной оценки и интерпретации найденной информации, основами методологии научного познания; принципами различения научного и вненаучного знания;</li> <li>- навыками мышления и анализа ситуации с позиций научной рациональности и постнеклассической науки, с учетом этических и экологических требований к научным дисциплинам.</li> </ul>
<p><b>УК-2</b></p>	<p>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</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику науки и техники как культурных феноменов человеческой цивилизации;</li> <li>- структуру научного познания; структурные компоненты теоретического и эмпирического знания; условия возникновения научных проблем признаки научных проблем; условия выдвижения гипотез; представление гипотез как метод развития научно-технического знания; критерии научных теорий и функции теорий; представление о научном законе как ключевом компоненте теории; принципы познания научных законов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и интерпретировать содержание философских текстов, текстов по истории науки и вторичную литературу;</li> <li>- целесообразно использовать знание построения логичных и непротиворечивых высказываний в общении в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать основные принципы логики, построения доказательств, логические законы мышления в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;</li> <li>- современными методами ведения исследования; необходимым набором методов или способов сбора,</li> </ul>

		обработки и анализа эмпирических данных, а также их теоретического обобщения для решения поставленных задач или возникающих проблем как в профессиональной, так и в научно-исследовательской деятельности; навыками эффективного применения этих способов или методов.
<b>Иностранный язык</b>		
<b>УК-3</b>	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамматические особенности перевода научной литературы</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления извлеченной из иностранных источников информации в виде перевода или реферата (аннотации);</li> </ul>
<b>УК-4</b>	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- употребительные фразеологические словосочетания, часто встречающиеся в устной и письменной речи на иностранном языке, сокращения и условные обозначения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками беседы по специальности на иностранном языке.</li> </ul>
<b>Вариативная часть</b>		
<b>Психология и технология преподавания</b>		
<b>ОПК-2</b>	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности преподавательской деятельности;</li> <li>- психологические закономерности усвоения информации;</li> <li>- мотивацию и особенности студенческого возраста;</li> <li>- закономерности использования «активных» методов в преподавании;</li> <li>- способы управления группой;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу учебной</li> </ul>



		<p>группы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать необходимые методы для организации эффективного усвоения;</li> <li>- использовать методы самонастройки;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями создания интерактивных курсов обучения;</li> <li>- навыками эффективной коммуникации с группой;</li> <li>- навыками эффективного выступления.</li> </ul>
<b>Механика жидкости, газа и плазмы</b>		
<b>ОПК-1</b>	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию, конкретные методы и приемы научных исследований в области механики с использованием современных компьютерных технологий.</li> </ul>
<b>ПК-1</b>	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства и модели жидкости и газов; основы кинематики и динамики жидкостей и газов; основы теории слоистых течений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные теоретические знания при решении практических задач, относящихся к области механики жидкости газа и плазмы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами и подходами исследований в области механики жидкости газа и плазмы.</li> </ul>
<b>ПК-2</b>	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории устойчивости, современные модели турбулентных течений; методики расчета сопротивления и нагрева тел в газовом потоке; физику формирования струйных течений и акустику.</li> </ul>
<b>ПК-3</b>	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректную постановку физической задачи динамики жидкости газа и плазмы (основные уравнения и граничные условия).</li> </ul>

ПК-4	Способность и готовность применять на практике навыки написания и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области механики жидкости, газа и плазмы	<b>знать:</b> - особенности написания и оформления обзоров, докладов и статей в области механики жидкости, газа и плазмы.
<b>Введение в физическую газодинамику</b>		
ПК-1	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	<b>знать:</b> - основные понятия в области динамики течений неравновесного химически реагирующего газа.
ПК-2	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<b>знать:</b> - методы решения задач в области динамики течений неравновесного химически реагирующего газа; <b>уметь:</b> - использовать полученные теоретические знания при решении практических задач; <b>владеть:</b> - основными методами и подходами в исследовании процессов, протекающих в неравновесном химически реагирующем газе.
ПК-3	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<b>знать:</b> - корректную постановку задач в области динамики течений неравновесного химически реагирующего газа.
<b>Газовая динамика стационарных и нестационарных процессов</b>		
ПК-1	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	<b>знать:</b> - основы теории газодинамических процессов при дозвуковых и сверхзвуковых течениях; <b>уметь:</b> - использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики.
ПК-2	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<b>знать:</b> - методы решения задач в области дозвуковой и сверхзвуковой аэрогазодинамики; <b>уметь:</b> - применять математические методы для решения физических задач в области дозвуковой и сверхзвуковой аэрогазодинамики;



		<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами и подходами в исследовании газодинамических процессов.</li> </ul>
ПК-3	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректную постановку задач в области дозвуковой и сверхзвуковой аэро-газодинамики;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретать новые знания в области дозвуковой и сверхзвуковой аэро-газодинамики, используя современные образовательные и информационные технологии.</li> </ul>
<i>Динамика вязкого газа, турбулентности и струй</i>		
ПК-1	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы физики влияния диссипативных процессов на особенности течения жидкости и газа; свойства и модели жидкости и газов;</li> <li>- основы кинематики и динамики жидкостей и газов; основы теории слоистых течений;</li> <li>- основные понятия теории гидродинамической устойчивости, физику формирования струйных течений и акустику струй.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести оценки влияния вязкости на течение, оценить сопротивление трения и тепловые потоки, влияние сжимаемости и пространственности течения;</li> <li>- рассчитывать простейшие течения сжимаемого газа; оценивать характеристики пограничного слоя при дозвуковых и сверхзвуковых скоростях потока;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами оценки характеристик пограничного слоя при дозвуковых и сверхзвуковых скоростях потока.</li> </ul>
ПК-2	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины возникновения турбулентных режимов и методов управления течениями;</li> <li>- полуэмпирические модели турбулентности и приемы их применения к конкретным задачам;</li> <li>- современные модели турбулентных течений;</li> <li>- методики расчета сопротивления</li> </ul>

		<p>и нагрева тел в газовом потоке;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять добавочное аэродинамическое сопротивление, возникающее за счет вязкости и тепловые потоки к телу;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теории динамики вязкого газа;</li> <li>- приемами оценки добавочного аэродинамического сопротивления, возникающего за счет вязкости и тепловых потоков к телу.</li> </ul>
<b>ПК-3</b>	<p>Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректную постановку физической задачи динамики вязкого газа (основные уравнения и граничные условия);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться уравнениями динамики вязкого газа, ставить математически корректно задачи и граничные условия;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими приемами постановки задач и граничных условий.</li> </ul>
<b>Физические основы и методы диагностики в эксперименте</b>		
<b>ПК-1</b>	<p>Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы взаимодействия излучения с веществом;</li> <li>- основные принципы, лежащие в основе применения лазеров в диагностике потоков;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <p>демонстрировать углубленные знания в области современной оптической диагностики;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения аэродинамического эксперимента.</li> </ul>
<b>ПК-2</b>	<p>Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности и возможности оптических методов;</li> <li>- современные методы регистрации изображений;</li> <li>- основные принципы PIV-диагностики;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при подготовке эксперимента выбрать метод измерения;</li> </ul> <p><b>- владеть:</b></p>



		- способами практической реализации оптических методов диагностики потоков.
<b>ПК-3</b>	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<b>знать:</b> - оборудование и оптические системы, используемые при диагностике газовых и двухфазных потоков; <b>уметь:</b> - оценить точность получаемого результата; <b>владеть:</b> -представлением о современных методах и приборах проведения аэродинамического эксперимента.
<b>Методы решения задач механики сплошной среды</b>		
<b>ПК-1</b>	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	<b>знать:</b> - основные понятия современных методов решения задач механики сплошной среды.
<b>ПК-2</b>	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<b>знать:</b> - основные современные численные схемы, используемые при расчете сверхзвуковых течений газа и решении задач о высокоскоростном взаимодействии твердых тел; <b>уметь:</b> - применять полученные знания при решении конкретных исследовательских и практических задач, возникающих в соответствующих областях механики сплошных сред; <b>владеть:</b> - современными методами и подходами, необходимыми при численном исследовании физических процессов в сверхзвуковой аэродинамике и механике деформации и разрушения твердых тел.
<b>ПК-3</b>	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<b>знать:</b> - корректную постановку численной задачи при расчете сверхзвуковых течений газа и решении задач о высокоскоростном взаимодействии твердых тел.
<b>Современные модели механики сплошной среды</b>		
<b>ПК-1</b>	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения	<b>знать:</b> - основные понятия современных методов решения задач механики

	научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	сплошной среды.
<b>ПК-2</b>	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<b>знать:</b> - методы решения задач механики сплошной среды; <b>уметь:</b> - использовать полученные теоретические знания при решении практических задач; <b>владеть:</b> - современными методами и подходами в исследовании процессов, характерных для механики сплошной среды.
<b>ПК-3</b>	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<b>знать:</b> - корректную постановку задач в области механики сплошной среды.
<b>Численное моделирование течений вязкого теплопроводного газа с использованием программного пакета ANSYS Fluent</b>		
<b>ПК-1</b>	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	<b>уметь:</b> - использовать полученные знания при решении практических задач, в частности, делать оценку точности полученных численных данных.
<b>ПК-2</b>	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<b>уметь:</b> - использовать полученные знания при решении практических задач, в частности, провести вычислительный эксперимент.
<b>ПК-3</b>	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<b>знать:</b> - интерфейс используемых программ Ansys DesignModeler, Ansys Meshing, Ansys Fluent и Ansys CFD-POST, постановку и методы решения физических задач с использованием пакета ANSYS Fluent; <b>уметь:</b> - использовать полученные знания при решении практических задач, в частности, корректно поставить математическую задачу для реального физического явления; <b>владеть:</b> - практическими навыками использования пакета программ Ansys DesignModeler, Ansys Meshing, Ansys Fluent и Ansys CFD-POST для



		исследования задач механики жидкости и газа.
<b>Педагогическая практика</b>		
<b>ОПК-2</b>	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные методики преподавания дисциплин;</li> <li>- учебно-методическую работу преподавателя высшей школы;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работу учебной группы;</li> <li>- использовать необходимые методы организации эффективного усвоения;</li> <li>- учитывать психологические закономерности усвоения информации;</li> <li>- мотивировать аудиторию студенческого возраста;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими принципами и методами преподавания в высшей школе;</li> <li>- отбором материала для проведения занятия;</li> <li>- подготовкой презентации или составление плана занятия;</li> <li>- проведением семинарского занятия, взаимодействие с аудиторией;</li> <li>- стимулированием аудитории к самостоятельной работе по теме занятия.</li> </ul>
<b>Научно-исследовательская практика</b>		
<b>УК-1</b>	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>владеть:</b> - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач.
<b>УК-3</b>	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<b>владеть:</b> - навыками коллективной научной работы.
<b>УК-5</b>	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<b>владеть:</b> – навыками планирования своего профессионального развития.
<b>ОПК-1</b>	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>владеть:</b> - навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий при исследовательской деятельности в области механики.

<b>Научно-исследовательская деятельность</b>		
<b>УК-1</b>	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>уметь:</b> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
<b>УК-2</b>	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	<b>владеть:</b> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
<b>УК-3</b>	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<b>уметь:</b> - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; <b>владеть:</b> - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
<b>УК-4</b>	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<b>владеть:</b> - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.
<b>УК-5</b>	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<b>знать:</b> - основы научной этики; <b>уметь:</b> - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности; - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, лич-



		ностных особенностей; <b>владеть:</b> - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
<b>ОПК-1</b>	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>уметь:</b> самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области механики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; <b>владеть:</b> - методологией, различными методами и приемами научно-исследовательской работы в области механики с использованием современных компьютерных технологий.
<b>ПК-1</b>	Способность свободно владеть фундаментальными разделами математики и механики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы	<b>уметь:</b> - использовать полученные теоретические знания при решении практических задач, относящихся к области механики жидкости газа и плазмы; <b>владеть:</b> - современными методами и подходами исследований в области механики жидкости газа и плазмы.
<b>ПК-2</b>	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности	<b>уметь:</b> - использовать знания современных проблем и новейших достижений механики жидкости газа и плазмы в своей научно-исследовательской деятельности; <b>владеть:</b> - навыками использования современных методов и подходов к решению исследовательских задач в области механики жидкости, газа и плазмы.
<b>ПК-3</b>	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, а также решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	<b>уметь:</b> - самостоятельно ставить исследовательскую задачу в области механики жидкости газа и плазмы и решать её с использованием современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий; <b>владеть:</b>

		- навыками применения современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий в решении исследовательских задач механики жидкости, газа и плазмы с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.
<b>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</b>		
<b>ПК-4</b>	Способность и готовность применять на практике навыки написания и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области механики жидкости, газа и плазмы	<b>знать:</b> - структурные и языковые особенности научного текста, общие правила написания и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; <b>уметь:</b> - представлять результаты своих научных исследований в форме текста и презентации; <b>владеть:</b> - практическими навыками написания и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области механики жидкости, газа и плазмы.

#### 4. Условия реализации основных образовательных программ подготовки

##### 4.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры

Реализация программы аспирантуры полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ИТПМ СО РАН. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечают техническим требованиям Института как на его территории, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;



– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Реализация образовательной программы полностью обеспечена комплектами лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимым для выполнения всех видов деятельности аспирантов.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и печатными образовательными ресурсами с учетом их индивидуальных возможностей.

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

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками Института, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры составляет не менее 80 процентов.

Научный руководитель, назначаемый обучающемуся, имеет ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвует в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

#### **4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса**

Институт имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и имеют доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.

Институт обеспечивает аспирантов необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого определяется в рабочих программах дисциплин (модулей), обновляемым ежегодно.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов



обучающихся по программе аспирантуры.

Аспирантам и научно-педагогическим работникам обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

#### **4.4. Требования к финансовому обеспечению программы**

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

#### **5. Оценка качества освоения программы аспирантуры**

5.1. Ответственным за обеспечение качества подготовки обучающихся при реализации программы аспирантуры и получения обучающимися результатов освоения программы, требуемых образовательным стандартом, является ИТПМ СО РАН, который обеспечивает гарантию качества подготовки, в том числе за счет:

- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ (не реже одного раза в четыре года);
- разработки объективных процедур оценивания уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава.

5.2. Оценка качества освоения программы аспирантуры обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по каждой дисциплине (модулю) и практике устанавливаются организацией самостоятельно (в том числе особенности процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья) и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определенные в локальных нормативных актах организации.

5.3. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся организация создает фонды оценочных средств, позволяющие оценить достижение запланированных в программе аспирантуры результатов ее освоения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

5.4. Обучающимся предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы отдельных научно-педагогических работников.

5.5. Государственная итоговая аттестация (ГИА) завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИТПМ СО РАН.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие индивидуальный учебный план по соответствующей направленности подготовки.



Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

ГИА проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия требованиям ФГОС ВО к результатам освоения обучающимися программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Лицам, успешно прошедшим ГИА по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, выдается диплом о высшем образовании и квалификации установленного образца.

#### **6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится в зависимости от их индивидуальных потребностей, в т.ч. по индивидуальному учебному плану и с применением адаптированных программ дисциплин (модулей) и практик. При необходимости обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется социально-психологическая помощь и сопровождение.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья ИТПМ СО РАН вправе продлить срок освоения образовательной программы не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для очной формы обучения. Объем программы аспирантуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 З.Е.

Выбор мест прохождения практик лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется с учетом их состояние здоровья и требований по доступности.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Институт устанавливает требования к процедуре проведения государственных аттестационных испытаний, в том числе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями, с учетом состояния их здоровья на основе действующих нормативных актов.

**Зам. директора Института**

**Е.А. Бондарь**

