

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем машиноведения  
Российской академии наук  
(ИПМаш РАН)

Одобрено на Ученом совете  
ИПМаш РАН

Протокол № 05/17

«03» октября 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПМаш РАН, д.ф.-м.н.

А. К. Беляев

«03» октября 2017 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЫ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В АСПИРАНТУРЕ**

Направление подготовки  
**01.06.01 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»**

Направленность (профиль) программы:  
**01.02.04 «МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА»**

**Квалификация**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения:**

очная, заочная

Санкт-Петербург

2017

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

### УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

#### НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 01.06.01 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

##### **Направленность: «Механика деформируемого твердого тела»**

##### *Выпускающий институт:*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук (ИПМаш РАН);

##### *Выпускающие кафедры и лаборатории:*

лаборатории ИПМаш РАН.

##### *Руководители образовательной программы:*

- Беляев Александр Константинович, доктор физико-математических наук, директор ИПМаш РАН;
- Линьков Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ИПМаш РАН;
- Мещеряков Юрий Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, зав. лаб. ИПМаш РАН;
- Фрейдин Александр Борисович, доктор физико-математических наук, с.н.с., зав. отд. ИПМаш РАН.

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

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

##### *Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу аспирантуры:*

- 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.

*Планируемые результаты освоения образовательной программы:*

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими 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 с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов 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 личностного развития (УК-5);
- 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 программам высшего образования (ОПК-2);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ПК-1);
- способностью самостоятельно овладевать новыми методами исследования в условиях изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и компетенций; критически оценивать свои достоинства и недостатки (ПК-2);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных и телекоммуникационных технологий новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, и использовать их в практической деятельности (ПК-3);
- способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-4);
- готовностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-5);

- способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологии, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-6);
- готовностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач (ПК-7);
- владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ПК-8);
- способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ПК-9).
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях (ПК-10);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-11).
- умением использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности (ПК-12);
- готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний (ПК-13);
- способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов (ПК-14);
- готовностью участвовать в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований динамики и прочности, долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентноспособности (ПК-15);

- способностью создавать математические модели механических систем, свободно применять прикладные методы классической механики и методы механики сплошных сред к их расчету и исследованию (ПК-16).
- способностью обладать цельным представлением о современном состоянии и достижениях рациональной механики, основных математических и физических наук (ПК-17);
- способностью получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач (ПК-18);
- умением использовать на практике полученные знания в области организации теоретических исследований и информационной работы, а также в преподавательской деятельности (ПК-19).

### ***Цель и концепция программы***

Целью аспирантуры по профилю «Механика деформируемого твердого тела» является подготовка высококвалифицированных инженерных и научных кадров мирового уровня, имеющих как теоретические, так и практические знания, умения и профессиональные навыки в следующих областях:

- механика сплошных сред;
- механика деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе природных, искусственных и вновь создаваемых;
- моделирование деформируемых тел с простой и сложной структурой;
- мезомеханика многоуровневых сред со структурой;
- механика композиционных и интеллектуальных материалов и конструкций;
- теория упругости, пластичности и ползучести;
- теория накопления повреждений, механика разрушения твердых тел и критерии прочности при сложных режимах нагружения;
- постановка и решение краевых задач для тел различной конфигурации и структуры при механических, электромагнитных, радиационных, тепловых и прочих воздействиях, в том числе применительно к объектам новой техники;
- математическое моделирование и численные методы анализа применительно к задачам, не допускающим прямого аналитического исследования;
- экспериментальные методы исследования процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе объектов, испытывающих фазовые структурные превращения при внешних воздействиях.

Научные цели специальности – установление законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; разработка методов постановки и методов решения краевых задач

для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях; выявление новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения; решения технологических проблем деформирования и разрушения, а также предупреждения недопустимых деформаций и трещин в конструкциях различного назначения; планирование, проведение и интерпретация экспериментальных данных по изучению деформирования, повреждения и разрушения материалов.

Основные этапы исследования включают в себя постановку задачи, выбор корректной теоретико-механической модели, разработку и применение методов общей механики для исследования поставленной задачи, изучение полученных решений.

Основной концепцией аспирантуры по профилю «Механика деформируемого твердого тела» является гармоничное сочетание фундаментальной подготовки в области механики с развитием практических навыков использования аппарата механики для описания динамических процессов в механических, физических и других системах. Выпускники аспирантуры должны уметь создавать и эксплуатировать новые продукты, процессы и системы, востребованные рынком.

### ***Условия обучения***

Срок получения образования по программе аспирантуры в очной форме обучения, 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 (1 зачетная единица равна 36 академическим часам).

В заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается на один год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения и составляет 5 лет. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 48 зачетных единиц

### ***Учебный план***

Наименование блоков и дисциплин	Трудоемкость, з.е.
<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>30</b>
<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>
Иностранный язык	4
История и философия науки	5
<b>Вариативная часть</b>	<b>21</b>
<b>Обязательные дисциплины</b>	<b>20</b>
Педагогика и психология высшей школы	2
Механика деформируемого твердого тела	4
Аналитическая механика	4
Оптимизация в механике и машиностроении	3

Динамика машин и аппаратов	3
Устойчивость и управление в мехатронике	2
Проблемы механики и управления в машиностроении и робототехнике	2
<b>Дисциплины по выбору</b>	<b>1</b>
Методологические основания специализации научного познания	1
Профессиональная коммуникация на иностранном языке	1
Перевод специализированных текстов	1
Нестационарные упругие волны	1
<b>Практики, научные исследования, ГИА</b>	
Учебная практика	3
Производственная практика	3
Научные исследования	195
Подготовка и сдача государственного экзамена	3
Научный доклад об основных результатах подготовки НКР (диссертации)	6

### ***Профессорско-преподавательский состав***

- Смольников Борис Александрович, профессор, кандидат физико-математических наук, главный научный сотрудник ИПМаш РАН, профессор кафедры «Механика и процессы управления» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета; Гаврилов Сергей Николаевич, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник ИПМаш РАН;
- Мангасарян Владимир Николаевич, доцент, доктор философских наук; Макаров Владимир Витальевич, доцент, кандидат философских наук;
- Казей Елена Олеговна, кандидат филологических наук;
- Радзиванович Елена Игоревна, учитель английского и немецкого языков;
- Лагутина Анна Александровна, доцент, кандидат педагогических наук;
- Алексеева Любовь Борисовна, кандидат педагогических наук.

### ***Возможные места практики***

Базовый научно-образовательный центр Института проблем машиноведения РАН «Моделирование и идентификация сложных механических систем»

Лаборатории ИПМаш РАН.

### ***Лаборатории и оборудование***

Лаборатории ИПМаш РАН.

### ***Учебно-методическое и информационно-методическое обеспечение***

Дисциплины, изучаемые аспирантами, должны быть обеспечены основной учебно-методической литературой, рекомендованной в рабочих программах дисциплин.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин и практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Обучающимся должен быть предоставлен свободный доступ к справочным материалам и периодическим изданиям, которые должны быть представлены в библиотечных фондах Института.

Обучающиеся по ОПОП аспирантуры должны обеспечиваться доступом (удаленным доступом), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся по ОПОП аспирантуры из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья по их желанию могут быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Все обучающиеся имеют возможность открытого доступа к научно-электронной библиотеке <http://elibrary.ru>, к фондам учебно-методической документации на сайте Института.

Обеспеченность каждого обучающегося в течение всего периода обучения индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) подтверждена: договорами на право использования цифровых (электронных) библиотек, обеспечивающих доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

Информация по учебно-методическому и информационному обеспечению основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» прилагается.