

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

Одобрено на Учёном совете
ИМАШ РАН
Протокол № 4
« 12 » августа 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ
Временно исполняющий обязанности
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф.
В.А. Глазунов
« 19 » августа 20 15 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В
АСПИРАНТУРЕ**

Направление подготовки
09.06.01 – МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Направленность (профиль) программы
01.02.08 «БИОМЕХАНИКА»

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

Очная
Заочная

Москва
20 15

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ОПОП ВО

Направление подготовки: 01.06.01 «Математика и механика»

Направленность (профиль) программы: 01.02.08 «Биомеханика»

Рабочая группа по разработке ОПОП ВО:

Петухов Сергей Валентинович, доктор физико-математических наук, лауреат Государственной премии СССР, зав. лабораторией исследований биомеханических систем

Степанян Иван Викторович, доктор биологических наук, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела вибрационной биомеханики

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по научной работе

д.ф.-м.н.

С.Ю. Мисюрин

Заведующий аспирантурой

Н.Ю. Носова

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре зарегистрирована в аспирантуре ИМАШ РАН под № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий аспирантурой

Н.Ю. Носова

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – ОПОП или Программа), реализуемая в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте машиноведения имени А.А. Благонравова РАН (далее – Институт или ИМАШ РАН) по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 866.

Программа в Институте реализуется в очной (заочной) форме по профилю 01.02.08 «Биомеханика». Программа ориентирована на научный, исследовательский, кадровый и материально-технический потенциал ИМАШ РАН.

1.1. Нормативные документы

Нормативно-правовая база основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» разработана на основе следующих нормативных документов:

— Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2013 г. № 273-ФЗ;

— Нормативные документы, принятые в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

— Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (актуальная редакция);

— Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 866;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 2.09.2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по

программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1060, и направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59»;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. № 248 «О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1.10.2013 г. № 1100 «Об утверждении образцов и описаний документов о высшем образовании и о квалификации и приложений к ним»;

— Программы-минимума кандидатского экзамена по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;

— Устав Института;

— Локальные нормативные акты Института, регламентирующие образовательную деятельность в аспирантуре.

1.2. Общая характеристика программы

ОПОП представляет собой комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку

качества подготовки выпускника аспирантуры по специальности 01.02.08 «Биомеханика» и включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин учебного плана подготовки аспирантов, программу педагогической/ производственной практики, программы вступительных и кандидатских экзаменов.

Нормативный срок освоения программы в очной форме обучения четыре года.

Трудоёмкость освоения программы за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО составляет 240 зачётных единиц (1 зачетная единица равна 36 часам) и включает все виды аудиторной (контактной) и самостоятельной работы обучающихся, практики, научно-исследовательской работы и время, отводимое на контроль качества освоения аспирантом программы.

Объём программы при очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачётных единиц.

Цель программы: обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области биомеханики у обучающихся, компетенций, определяющих уровень развития личностных качеств, а также компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика», а также повышение преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Задачи программы:

- обучение и подготовка специалистов в области биомеханики, владеющих навыками высокоэффективного использования методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления;
- готовность к применению современных методов математического и компьютерного моделирования;
- готовность работать в конкурентоспособной среде на рынке труда научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой и преподавательской деятельности в условиях модернизации;
- способность решать профессиональные задачи в различных отраслях промышленности, науки и образования.

1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить ОПОП по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» направленности 01.02.08 «Биомеханика», должны иметь высшее профессиональное образование, подтвержденное дипломом специалиста или дипломом магистра по специальностям или направлениям подготовки в соответствии с требованиями:

-лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению экзаменационной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, может быть предоставлено право преимущественного зачисления;

-порядок приёма в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются действующим Положением о приёме в ИМАШ РАН, разработанного на основании рекомендаций Приказа Министерства образования и науки РФ от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении порядка приёма на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре» в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Положением об аспирантуре Института.

Программа вступительных экзаменов в аспирантуру разработана в соответствии с паспортом специальности научных работников 01.02.08 «Биомеханика».

1.4. Квалификационная характеристика выпускника аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» направленности 01.02.08 «Биомеханика»

Требования к выпускнику аспирантуры по специальным дисциплинам, иностранному языку, истории и философии науки определяются программами кандидатских экзаменов по соответствующим дисциплинам и требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 01.06.01 «Математика и механика» программа ориентирована на следующие области профессиональной деятельности выпускника и включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления 01.06.01 «Математика и механика», включая:

— разработку методов физического, математического и компьютерного моделирования и на их основе систем управления наукоёмкости и высокотехнологичными методами создания и обработки новых перспективных материалов;

— проведение теоретических и экспериментальных исследований в области биомеханики, результаты которых обладают новизной и

практической ценностью, обеспечивающих их реализацию как на производстве, так и в учебном процессе;

— технико-экономически новых технических решений, поиск оптимальных решений в условиях различных требований по качеству и надежности создаваемых объектов машиностроения.

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.

— нормативно-техническая документация.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» реализует подготовку выпускника по следующим видам профессиональные деятельности:

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

— преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности ОПОП по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» направленности 01.02.08 «Биомеханика»:

- научно-исследовательская деятельность:

совершенствование и создание принципиально новых элементов и устройств в области биомеханики, включая их разработку;

создание и совершенствование теоретической и технической базы средств в области биомеханики, систем управления, обладающих высокими качественными и эксплуатационными показателями.

-преподавательская деятельность:

проведение и методическое сопровождение учебных занятий по одной

из образовательных программ, реализуемых на выпускающей кафедре.

2.5 Квалификация выпускника

При подготовке кадров высшей квалификации по направлению выпускнику присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» направленности 01.02.08 «Биомеханика» при условии освоения программы аспирантуры и успешной защиты выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1 Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения данной программы

Результаты освоения программы определяются приобретенными выпускником компетенциями, т.е. способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ОПОП аспирантуры по направления подготовки 01.06.01 «Математика и механика» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

1). Универсальными компетенциями (УК):

— Способность 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);

— 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 (УК-2);

— Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

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

— Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

2). Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

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

— Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

3). Профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности в междисциплинарных коллективах (ПК-1);
- готовностью создавать и исследовать новые математические модели реальных тел и конструкций (ПК-2);
- готовностью к управлению и руководству научной работой коллективов (ПК-3).

4. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» реализуется Институтом на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности в сфере послевузовского профессионального образования.

ОПОП ВО имеет следующую структуру:

БЛОК 1 «ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)»	30	
Базовая часть	9	
Обязательные дисциплины (модули)		
1. Иностранный язык	5	
2. История и философия науки	4	
Вариативная часть		
Обязательные дисциплины направления из числа элективных дисциплин – общие направления 01.06.01 «Математика и механика»		
1.		
2.		
3.		
В том числе, направленные на подготовку к преподавательской деятельности:	21	
1. Педагогика и психология высшей школы		
В том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена с учетом направленности программы (профиля) 01.02.08 «Биомеханика»:		
1.		
2.		
БЛОК 2 «ПРАКТИКИ»:	21	
Вариативная часть		
1. Педагогическая практика;	201	3
2. Профессиональная практика;		18
БЛОК 3 «НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»	180	
Вариативная часть.		
БЛОК 4 «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»	9	
Вариативная часть		

1. Государственная итоговая аттестация		3
2. Подготовка и защита НКР.		6
ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ		240

5. КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» в соответствии с ФГОС ВО аспирантуры включает в себя следующие компоненты, представленные в форме отдельных документов:

- общую характеристику основной профессиональной образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- программы практик и программу научных исследований
- программы государственных аттестационных испытаний
- оценочные средства;
- методические материалы по реализации программы

5.1. Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе аспирантуры предусматривает:

—проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинаров, консультаций, научно-практических занятий, лабораторных работ, коллоквиумов, и иных форм;

—проведение практик;

—проведение научно-исследовательской работы, в рамках которой обучающиеся выполняют самостоятельные научные исследования в соответствии с направленностью программы аспирантуры;

—проведение контроля качества освоения программы аспирантуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

5.2. Учебный план подготовки аспирантов

Учебный план подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» направленности 01.02.08 «Биомеханика» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения разделов и дисциплин, обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоёмкость дисциплин, модулей, практик в зачётных единицах, а также их общая и аудиторная трудоёмкость в часах.

Для каждой дисциплины, модуля, практики указываются виды учебной работы и формы контроля (лекции, практики или семинарские занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента).

Обучение по программе осуществляется в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта, разработанным на базе учебного плана научным руководителем совместно с аспирантом.

Индивидуальный план работы аспиранта и тема диссертации утверждаются в сроки, определяемые Институтом: тема диссертации аспиранта утверждается приказом директора на основании решения Учёного совета в течение 3 месяцев после зачисления в аспирантуру; отчёт и аттестация аспиранта за прошедший учебный год осуществляется и утверждается Ученым советом не позднее даты окончания текущего учебного года.

В индивидуальном плане работы аспиранта должны предусматриваться:

— изучение дисциплин, предусмотренных учебным планом, сдача кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку и специальной дисциплине, прохождение производственной практики, систематические отчеты по освоению аспирантом дисциплин учебного плана, проделанной научно-исследовательской работе и выполнению диссертации на соискание ученой степени кандидата наук;

— подготовка диссертационной работы с указанием сроков ее завершения и представления её на Учёном совете Отдела и в диссертационный совет.

Освоение аспирантом ОПОП ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» направленности 01.02.08 «Биомеханика» осуществляется согласно графику учебного процесса.

Учебный план подготовки аспиранта по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» направленности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» прилагается.

5.3. Календарный учебный график

Последовательность реализации программы аспирантуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научно-исследовательскую работу, промежуточные и итоговую (государственную итоговую) аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (прилагается).

5.4. Аннотации рабочих программ

5.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «История и философия науки»

1. Цели дисциплины – повышение общенаучной, методологической, философской культуры аспиранта, необходимой для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы; ознакомление с содержанием основных методов современной науки, принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий; формирование понимания сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры, создание философского образа современной науки, подготовка к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать: основные закономерности и этапы исторического развития науки, в том числе по избранной им специальной области знаний; механизмы взаимосвязи философии и науки в их историческом развитии и на современном этапе исследований в своей области знания; основные концепции философии науки, философские основания и философско-методологические проблемы своей области науки; сущность науки, структуру научного знания и динамику его развития, механизмы порождения нового знания.

Уметь: критически анализироваться и оценивать новые научные достижения и гипотезы, обосновать выбор темы научного исследования, поставить его цели и задачи, сформулировать проблему, выбрать и применить к предмету своего исследования соответствующие методы научного познания, создавать и редактировать тексты научно-исторического содержания.

Владеть:

- навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы развития науки и техники;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, а также методами изложения информации в виде научных публикаций.

3. Краткое содержание дисциплины (перечисляются основные темы/разделы):

1. Введение.
2. История науки (общие проблемы).
3. Логика и методология научного познания.
4. Социальное и этическое измерение науки.
5. Философские проблемы техники и технических наук.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

1. Цель дисциплины «Иностранный язык» – овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- интонационное оформление предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильную расстановку фразового и в том числе логического ударения, паузация);
- словесное ударение (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);
- противопоставление долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка);
- специфику лексических средств текстов по направлению исследования, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии;
- употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подъязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения;
- сокращения и условные обозначения;
- грамматический минимум вузовского курса по иностранному языку.

Уметь:

- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;
- читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;
- аннотировать и реферировать текст на иностранном языке, вести беседу в ситуациях научного профессионального общения в соответствии с направлением исследования;
- составить план прочитанного, изложить содержание в форме резюме, написать сообщение по темам проводимого исследования.

Владеть:

- иностранным языком на уровне, необходимом для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ситуациях бытового и профессионального общения.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Обобщающее повторение грамматики.
2. Чтение и перевод научно-технической литературы на иностранном языке.
3. Аннотирование и реферирование оригинальной литературы на иностранном языке.
4. Устная информационная деятельность на иностранном языке.
5. Письменная информационная деятельность на иностранном языке.

5.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биомеханика»

1. Цель освоения дисциплины: сформировать у аспирантов теоретические знания и практические навыки, необходимые для решения конкретных задач биомеханики на современном научном уровне, обеспечивающем адекватность получаемых решений, а также для квалифицированного ведения преподавательской деятельности.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- математическое описание динамических процессов в биомеханических системах;
- основные положения биомеханики опорно-двигательного аппарата;
- основные положения биомеханики сердечно-сосудистой системы;
- основы положения биомеханики дыхательной системы;
- основы сенсорных систем, биоинформатики и генетического кодирования.

Уметь:

- использовать основные методы анализа биомеханических систем;
- проявить практические навыки при анализе и моделировании биомеханических систем, а также при преподавании вопросов о биомеханических системах;
- минимизировать время и ресурсы компьютерного моделирования биомеханических систем.

Владеть:

- основами и навыками проведения научно-исследовательской работы по проблемам биомеханики;
- основами проведения анализа, оценки и прогнозирования характеристик биомеханических систем и их моделей
- навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и демонстрировать способность и готовность к этой деятельности.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»

1. Цели освоения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» – развитие теоретических представлений об основах педагогики и психологии высшей школы; создание условий для овладения компетенциями, необходимыми педагогу высшей школы для решения профессиональных задач, связанных с педагогической деятельностью и проведением научно-исследовательской работы.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные этапы исторического развития и современные тенденции функционирования высшей школы;

– основные психолого-педагогические принципы андрогогики как системы обучения взрослых;

– основы дидактических принципов организации учебного процесса в высшей школе, основные педагогические технологии, существующие в высшей школе, индивидуально-психологические особенности студентов как факторы их академической успеваемости и успешности в учебной деятельности, индивидуальные особенности педагогов как факторы их успешности в профессиональной деятельности.

Уметь:

– применять знания об истории и современных тенденциях развития высшей школы в России и за рубежом, об основах дидактических принципов организации учебного процесса в высшей школе, основные педагогические технологии, существующие в высшей школе, знания об индивидуально-психологических особенностях студентов и педагогов для анализа собственной педагогической деятельности и проведения научно-исследовательской работы.

Владеть:

– методами применения теоретической и прикладной информации, полученной во время изучения курса для проектирования собственной научно-педагогической деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

– История и современное состояние высшей школы.

– Основы дидактики высшей школы.

– Субъекты образовательного процесса высшей школы.

5.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биомеханика опорно-двигательного аппарата»

1. Цель освоения дисциплины: изучение аспирантами математических методов и моделей, описывающих опорно-двигательный аппарат человека.

2. В результате обучения обучающийся должен:

Знать

- математические методы, описывающие опорно-двигательный аппарат;
- функции и составные части опорно-двигательного аппарата, а также основные виды патологий и повреждений опорно-двигательного аппарата.

Уметь:

- правильно выбрать математическую модель, описывающую поведения костной ткани, с учетом физических свойств материала, длительности действия, уровня и характера нагрузки.

Владеть:

- экспериментальными методами измерения механических свойств костной ткани;
- практическими методами исследования геометрии масс человека, математическими моделями деформированного состояния чрескостных фиксаторов при остеосинтезе различных частей опорно-двигательного аппарата;
- методами построения конечно-элементных моделей по томограммам и рентгенограммам пациентов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биомеханика сосудистой системы»

1. Цель освоения дисциплины: изучение аспирантами математического моделирования крупных кровеносных сосудов.

2. В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- классическую теорию течения вязкой несжимаемой жидкости и её применение к задачам моделирования сосудистой системы человека;
- основные методы научно-исследовательской деятельности в области биомеханики;
- современные проблемы биомеханики;
- необходимые и достаточные условия для реализации поставленной задачи в рамках междисциплинарного подхода;
- основные математические модели и методы биомеханики;
- современные подходы к моделированию научно-педагогической деятельности в междисциплинарных коллективах.

Уметь:

- применять теорию упругости к задачам биомеханики;
- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач биомеханики и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов

и ограничений;

— самостоятельно осуществлять поиск специализированной научной литературы по биомеханике и смежным наукам, а также выбирать наиболее эффективные методы и способы решения поставленной биомеханической задачи;

— в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом её реализации;

— анализировать полученные результаты;

— сформулировать решаемую задачу;

— выбрать метод её решения и обосновать его применимость в данном случае;

— грамотно пользоваться научной терминологией;

— обосновывать правильность математических выкладок;

Владеть:

— навыками аналитического и численного решения задач биомеханики и представления полученных результатов в виде научной статьи, доклада и лекции;

— навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач биомеханики, в том числе в междисциплинарных областях;

— навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач биомеханики, в том числе в междисциплинарных областях;

— основными методами и подходами математического моделирования в биомеханике и при решении междисциплинарных задач.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные методы инженерных расчётов»

1. Цель дисциплины: сформировать у аспирантов уровень знаний, необходимый для решения для владения современными методами инженерных решений.

2. В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

— разновидности уровней моделирования технических систем;

— формальные методы решения математических моделей систем с распределенными параметрами;

— формальные методы получения и решения математических моделей систем с сосредоточенными параметрами;

— формальные модели функциональных устройств и методы их решения.

Уметь:

— математически формулировать постановки задач анализа объектов;

- обосновать выбор метода решения поставленной задачи;
- описать алгоритмическую реализацию выбранного метода решения задачи;
- ценить вычислительную сложность решаемой задачи.

Владеть:

- навыками прикладного программирования основных алгоритмов анализа объектов;
- навыками анализа вычислительной сложности основных алгоритмов анализа объектов;
- навыками использования стандартных пакетов анализа объектов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные проблемы биомеханики»

1. Цель дисциплины: изучение аспирантами основных результатов исследований в области биомеханики и обозначение современного состояния этих исследований.

2. В результате обучения обучающийся должен:

Знать

- основные проблемы математического моделирования в биомеханике.

Уметь:

- определять и анализировать характеристики механических свойств основных биомеханических систем.

Владеть:

- знаниями о биологических жидкостях;
- знаниями о биомеханике мягких и твердых тканей;
- знаниями о биомеханике кровеносных сосудах;
- знаниями о механике дыхания;
- знаниями о сенсорных системах человека;
- знаниями о биомеханика опорно-двигательного аппарата

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биомеханика заменителей биологических тканей»

1. Цель освоения дисциплины:

- изучение аспирантами математических моделей, описывающих биомеханические свойства и функционирование различных биологических тканей и их заменителей;

— знакомство с достижениями биомеханики в разработке новых материалов биологического назначения.

2. В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- достижения биомеханики в разработке новых материалов биологического назначения;
- основные биомеханические свойства мягких, твёрдых и мышечных тканей человека;
- принципы построения математических моделей, описывающих функционирование биологических тканей;
- принципы разработки заменителей биологических тканей;

Уметь:

- правильно выбрать математическую модель;
- анализировать аналитические решения и результаты численных расчетов;
- передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций;

Владеть:

- навыками математического моделирования.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математические модели биомеханики в медицине»

1. Цель освоения дисциплины: изучение теоретических работ в области биомеханики крупных кровеносных сосудов и построения математических моделей биологических объектов.

2. В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- теоретические работы в области «Математические модели биомеханики в медицине».

Уметь:

- строить математические модели системы кровеносных сосудов и многоэлементной модели позвоночного столба человека.

Владеть:

- общим принципом построения математических моделей, описывающих динамику кровотока.

5.5. Практика и научно-исследовательская работа аспирантов

5.5.1. Педагогическая практика

Педагогическая практика в системе подготовки кадров высшей квалификации является одним из двух основных компонентов профессиональной подготовки аспиранта к *педагогической деятельности*, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика».

Педагогическая практика нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции – **ОПК-2** – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Целью прохождения педагогической практики является формирование у аспирантов положительной мотивации к педагогической деятельности и профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с направленностью подготовки и проведению различных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий, формирование умений выполнения гностических, проектировочных, конструктивных, организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций, закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач.

Сроки прохождения педагогической практики устанавливаются в соответствии с учебным планом подготовки и индивидуальным учебным планом аспиранта, согласуются с научным руководителем и заведующим аспирантурой.

Практика реализуется в соответствии с Положением об организации практики аспирантов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН) на профильных кафедрах и в лабораториях университетов технического профиля или на территории базовых кафедр, расположенных в Институте, на основе договоров.

Прохождение педагогической практики осуществляется в соответствии с учебным планом на 3 году обучения. Объем педагогической практики составляет 18 недель (3 з.е.). Результатом прохождения практики является отчет.

Критерии оценки производственной практики: по окончании практики, после её оценки в отдел аспирантуры по каждому аспиранту представляются: индивидуальный план производственной практики; отчет о прохождении производственной практики; заключение о прохождении производственной практики; протокол прохождения практики аспирантом. По итогам представленной отчетной документации выставляется зачет.

Программа педагогической практики прилагается.

5.5.2. Профессиональная практика

Профессиональная практика в системе подготовки кадров высшей квалификации является одним из двух основных компонентов профессиональной подготовки аспиранта к научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий и вычислительной техники, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика».

Педагогическая практика нацелена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций с учётом профиля (направленности программы) аспирантуры.

Продолжительность и сроки проведения профессиональной практики определены учебным планом основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 01.06.01 «Математика и механика».

Содержание практики и база её проведения определяется темой научного исследования аспиранта.

Практика реализуется в соответствии с Положением об организации практики аспирантов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН) на собственной базе ИМАШ РАН – научно-исследовательских подразделениях (центрах, лабораториях и прочее).

Программа профессиональной практики прилагается.

5.5.3. Научно-исследовательская работа аспиранта

Научно-исследовательская работа, как вид образовательной деятельности аспиранта, входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика».

Научно-исследовательская работа нацелена, прежде всего, на формирование профессиональных компетенций с учётом профиля (направленности программы) аспирантуры.

Продолжительность и сроки проведения научно-исследовательской работы определены учебным планом основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика».

Научно-исследовательская работа (НИР) аспиранта является основой подготовки аспиранта.

Целью НИР аспиранта является выявление и формализация новых знаний об объектах исследования в области проектирования, производства и эксплуатации машин, приборов и аппаратуры.

Главная **база НИР** – это способности к логическому и интуитивному мышлению аспиранта. К базе НИР относятся и ресурсы в виде:

материальной базы НИР Института, включая компьютеры и средства для проведения экспериментальных исследований и проч.;

информационной (концептуальной) базы НИР – пакеты лицензированных программ, база отечественной и зарубежной научно-технической информации, библиотека, Интернет, средства телекоммуникаций и т.п.

интеллектуальная база НИР образована коллективными знаниями специалистов высшей квалификации, выдающихся ученых Института.

финансовой базы НИР.

Содержание научно-исследовательской работы и база её проведения определяется темой научного исследования аспиранта.

Научно-исследовательская работа реализуется в соответствии с Положением о научно-исследовательской работе обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН) на базе научно-исследовательских подразделений (центрах, лабораториях и прочее) ИМАШ РАН.

Выполнение аспирантом научно-исследовательской части учебного плана включает апробацию и публикацию результатов научного исследования, завершение работы над диссертацией и представление текста диссертационного исследования для получения заключения и далее – в диссертационный совет.

Лицам, полностью выполнившим ОПОП ВО и успешно защитившим диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, присуждается ученая степень кандидата технических наук.

Объем научно-исследовательской работы аспиранта составляет 150 недель (195 з.е.).

Программа научно-исследовательской работы прилагается.

6. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ресурсное обеспечение основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

6.1. Требования к кадровому обеспечению

Уровень кадрового потенциала обеспечивает реализацию данной основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими, научными и научно-педагогическими работниками Института, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора. Доля научных и 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 60 процентов.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, имеет ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать 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.

Информация по кадровому обеспечению прилагается.

6.2. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база ИМАШ РАН, соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика», предусмотренных учебным планом.

Информация по материально-техническому обеспечению прилагается.

6.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

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

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

Обучающимся представляется свободный доступ к справочным материалам и периодическим изданиям, которые представлены в библиотечных фондах Института.

Обучающиеся по ОПОП аспирантуры обеспечиваются 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. В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

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 электронно-библиотечной системе института <http://www.imash.ru>, к научно-электронной библиотеке <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, к реферативной базе данных Scopus, 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 программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» прилагается.

Сведения об электронно-библиотечной системе:

Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Библиотека Академии наук	www.rasl.ru
Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.viniti.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека	www.gpntb.ru
Библиотека ИМАШ РАН	omash.benran.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru

Информация по учебно-методическому и информационному обеспечению основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических

кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» прилагается.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОПОП

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств по дисциплинам (модулям) учебного плана.

Фонды оценочных средств по дисциплинам (модулям) включают оценочные средства промежуточной аттестации – вопросы к экзамену (зачёту), а также оценочные средства текущей аттестации – задания, вопросы к занятиям и прочие оценочные материалы с учетом профильности (направленности) программы аспирантуры.

Проведение контроля качества освоения программы аспирантуры определяется Положением о текущей, промежуточной и итоговой (государственной) аттестации в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН).

Фонды оценочных средств по дисциплинам основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (модуля).

7.2. Государственная итоговая аттестация

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

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

Итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы аспирантуры в полном объеме. Итоговая аттестация включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа итоговой государственной аттестации основной профессиональной образовательной программе высшего образования –

программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 01.06.01 «Математика и механика» прилагается.

7.3. Требования к аттестации аспиранта

Требования к содержанию и оформлению диссертационной работы (разработанные в соответствии с Положением о порядке присуждения ученых степеней (в ред. Постановления Правительства РФ от 20.06.2011 № 475).

Порядок представления и защиты диссертации на соискание степени кандидата наук (разработанные в соответствии с Положением о порядке присуждения ученых степеней (в ред. Постановления Правительства РФ от 20.06.2011 № 475) и Положением о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук приказ Министерства образования и науки РФ от 12 декабря 2011 г. N 2817).