

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Институт математики и информатики



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМИ
В.И. Афанасьева

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Уровень высшего образования:

аспирантура

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы: 05.13.18 – Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ

Якутск, 2017

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.1 История и философия науки
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: ознакомление аспирантов с основными концепциями и идеями философии и истории науки, прежде всего онтологии, эпистемологии, методологии, которые способствуют формированию целостного научного мировоззрения. Естественнонаучные и социально-гуманитарные методы взаимно дополняют друг друга, принося рационализм, прежде всего, неклассический и постнеклассический в социально-гуманитарную сферу; методы семиотики, аксиологии, аутопоззиса – в естественнонаучную сферу.

Краткое содержание дисциплины: возникновение техники и технического научного знания; основания научного знания (идеалы и нормы науки, научные картины мира, эволюция философских оснований науки); междисциплинарные взаимодействия различных областей научного знания, синергичные эффекты этого влияния; методы современной постнеклассической науки: синергетики, глобального эволюционизма; основная хронология важнейших открытий в различных областях техники и технического научного знания; научные революции, основные научные картины мира, история отдельных научных дисциплин и основные дисциплинарные онтологии; динамика важнейших идей в истории становления научной методологии в отдельных областях знания.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>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);</p>	<p>ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира. (УК-2).</p> <p>УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-1); использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений (УК-2).</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития (УК-2); технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-2).</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.1	История и философия науки	1-2 семестры		Б1.В.ОД.3 Методология науки и методы научных исследований Б1.В.ОД.2 Педагогика и психология высшей школы

1.4. Язык преподавания: русский

АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины Б1.Б2. Иностранный язык

для программ аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01
Трудоемкость 6 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения дисциплины «Иностранный язык»: дальнейшее совершенствование аспирантами практического владения иностранным языком для эффективной учебной, научной и профессиональной деятельности. Подготовка к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку.

Краткое содержание дисциплины: Вводно-коррективный курс грамматики. Письменные научные сообщения. Устные научные сообщения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>УК-3: <i>Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</i></p> <p>Знать особенности способов представления результатов научной деятельности на иностранном языке в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p>Уметь ориентироваться в мировых научных электронных ресурсах для поиска необходимой информации на иностранном языке и решения научных и научно-образовательных задач.</p> <p>Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>Знать виды и способы представления письменных и устных научных сообщений на английском языке, особенности перевода, изучающего, ознакомительного и просмотрового чтения научного текста.</p> <p>Уметь находить необходимую для своего исследования научную информацию на английском языке на сайтах научных электронных изданий</p> <p>Владеть навыками составления устных и письменных научных сообщений (аннотации, тезисы, статьи, рефераты, презентации)</p>
<p>УК-4 <i>Готовностью использовать современные методы</i></p>	<p>Знать виды и особенности письменных и</p>

<p><i>и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</i></p> <p>Знать виды и особенности письменных текстов научной коммуникации на государственном и иностранном языках и устных выступлений; понимать общее содержание аутентичных сложных текстов по специальности и теме исследования.</p> <p>Уметь подбирать литературу по теме, составлять двуязычный терминологический словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации, принимать участие в обсуждении докладов и презентаций.</p> <p>Владеть навыками обсуждения знакомой темы, навыками постановки вопросов и изложения ответов; построением простого связного текста по знакомым или интересующим его темам.</p>	<p>устных научных текстов на английском языке по специальности и теме исследования</p> <p>Уметь подбирать литературу по теме, составить терминологический словарь по теме исследования, переводить и реферировать научную литературу, подготавливать научные доклады и презентации по теме исследования, принимать участие в обсуждении докладов и презентаций.</p> <p>Владеть навыками обсуждения тем : Ученый. Экология. Научная конференция. Международное сотрудничество. Моя кафедра. Моя научная работа.; навыками постановки вопросов и изложения ответов; навыками обсуждения докладов и презентаций; навыками построения простого связного текста по вышеуказанным темам и теме исследования.</p>
--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» является дисциплиной базовой части образовательной программы аспирантуры, изучается на 1 курсе и завершается сдачей кандидатского экзамена по иностранному языку в рамках промежуточной аттестации.

Необходимый минимальный уровень владения иностранным языком для изучения дисциплины не ниже уровня А2 (по шкале Европейского языкового портфеля).

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б2.	Иностранный язык	1,2	-	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

1.4. Язык преподавания: английский.

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Трудоемкость 8 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: формирование у аспирантов знаний в области применения вычислительных методов математического моделирования, умения их практического использования для решения прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины: Основные принципы математического моделирования; Математические модели в научных исследованиях; Методы исследования математических

моделей; Вычислительные методы решения стационарных, нестационарных задач. Проведение вычислительных экспериментов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - языки программирования высокого уровня, пакеты прикладных программ для приближенного решения прикладных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ; - применять пакеты прикладных программ в математическом моделировании. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями разработки прикладного программного продукта, навыками проведения вычислительного эксперимента.
<p>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базисные понятия принципов и методов теории функционального анализа; - базисные операции над основными понятиями функционального анализа; - основные положения теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения прикладных задач; - методологию, методы и приёмы проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов; - общий подход к решению любой прикладной экстремальной задачи, формализованной в математическом виде; - теории двойственности выпуклых функций, теории субдифференциального исчисления выпуклых и слабо выпуклых функций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы функционального анализа при исследовании и проектировании широкого класса систем управления; - формализовать прикладные задачи на языке функционального анализа; - применять основные методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач.

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки систем управления на основе методов функционального анализа в средах проектирования современных систем; - современными методами теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей задач, возникающих в инженерной практике; - аппаратом выпуклого анализа субдифференциального исчисления и метода Лагранжа.
<p>способность строить и проверять корректность математических моделей физических процессов (ПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи математического моделирования, основные математические модели естествознания (процессы теплопередачи, электромагнетизм, механика твердого тела и сплошной среды), мультифизичные задачи (теплоэлектрические явления, термоупругость, магнитная гидродинамика); - численные методы решения задач математической физики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить математические модели прикладных задач и исследовать эти модели, обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; - строить дискретизацию уравнений методом конечных элементов, проводить аппроксимацию по времени, проводить исследование устойчивости разностных схем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; - навыками приближенного решения начально-краевых задач для стационарных и нестационарных уравнений, и систем уравнений с частными производными; - навыками проведения вычислительного эксперимента для типовых математических моделей естествознания и задач сопряжения с применением современных методов численного анализа.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной	для которых содержание данной дисциплины

			дисциплины (модуля)	(модуля) выступает опорой
Б1.В.ОД.1	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	3 курс	Б1.В.ОД.3 Методология науки и методы научных исследований Б1.В.ОД.4 Информационные технологии научных и инженерных вычислений.	Б.1.В.ДВ.2.1 Теория метода конечных элементов Б.1.В.ДВ.2.2 Численное моделирование задач термомеханики, Б4 Государственная итоговая аттестация

1.4. Язык преподавания: русский.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.2 Педагогика и психология высшей школы
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: формирование целостного и системного понимания психолого-педагогических проблем высшего образования; представления о возможности использования основ психологических знаний в процессе решения широкого спектра социально-педагогических проблем в образовательном пространстве высшей школы.

Краткое содержание дисциплины: Современное развитие образования в России и за рубежом; педагогика высшей школы в системе высшего образования; основы дидактики высшей школы; формы и методы обучения в вузе; педагогическое проектирование и педагогические технологии; воспитание в педагогическом процессе вуза; особенности развития личности студента; типология личности студента и преподавателя; межгрупповые отношения и взаимодействия: нормативность поведения и групповая сплоченность.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	ЗНАТЬ: - основные направления модернизации отечественной высшей школы в связи с Болонским процессом; - методологические основы педагогики высшей школы; - психолого-педагогические особенности личности студента; - особенности воспитания студентов и роли студенческих групп УМЕТЬ: - разрабатывать учебные занятия, основываясь принципами обучения как основного ориентира в преподавательской деятельности; - планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития ВЛАДЕТЬ: - методами организации обучения в высшей школе: аудиторные занятия, самостоятельная работа, научно-исследовательская работа, практика; - современными технологиями контроля образовательного процесса в вузе; - методиками изучения межличностных отношений
ОПК-8 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ОД.2	Педагогика и психология высшей школы	1	Б1.Б.1. История и философия науки	Б2.2. Педагогическая практика

1.4. Язык преподавания: русский язык

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.2 «Методология науки и методы научного исследования»
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения дисциплины является овладение аспирантами знаний в области методологии науки и приобретение навыков интеллектуальной деятельности, которые позволят им всесторонне подходить к анализу и разрешению проблем будущей профессиональной деятельности; формирование необходимых универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Краткое содержание: Методологические основы научного знания, теоретические и эмпирические методы исследования; элементы теории и методологии научно-технического творчества; методология диссертационного исследования и подготовки диссертационной работы. Использование методов научного исследования и творчества при решении научных задач и создании инновационных разработок; формулирование и представление результатов научного исследования. методы научного исследования и приемы научно-технического творчества. Подготовка статей в высокорейтинговых изданиях, формулирования основных компонентов диссертационного исследования и изложения научного труда (диссертации).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)	Знать: <ul style="list-style-type: none">- методы планирования и организации научных экспериментов;- методы и технологии обработки экспериментальных данных. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования. Владеть: <ul style="list-style-type: none">- методами обработки экспериментальных данных;навыками планирования научного исследования,

	анализа получаемых результатов и формулировки выводов.
Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и организовывать вычислительный эксперимент, обрабатывать полученные данные. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками деловой корреспонденции.
Способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - делать устные сообщения, доклады по темам или проблемам в профессиональной сфере, используя источники на иностранном языке; - самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно- исследовательской работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов.
Владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности устных и письменных профессионально- ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; - понимать высказывания и реплики профессионального характера; составлять общий план письменного сообщения профессионального характера. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками просмотрового, поискового и ознакомительного чтения аутентичных профессионально ориентированных текстов на иностранном языке.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ОД.2	Методология науки и методы научных исследований		Б1.Б.1 История и философия науки	Б4 Государственная итоговая аттестация

1.4. Язык преподавания: русский

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.3 Информационные технологии научных и инженерных вычислений
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: На основе информационных технологий решается задача автоматизации информационных процессов. В настоящее время недостаточно владеть информацией, её необходимо правильно применять в вычислениях для принятия решений. Эту задачу решают информационные технологии, основная цель которых – обработка информации различных видов.

Краткое содержание дисциплины:

Общая проблема принятия решения, функция потерь, методы последовательного принятия решения; основные теоретические положения информационных технологий, базовые информационные и телекоммуникационные технологии, технологии искусственного интеллекта, распознавание образов; применение информационных технологий для проведения научных и инженерных вычислений; организация обучения на базе современных телекоммуникационных и информационных технологий.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности научных и инженерных вычислений; - современные программные продукты, необходимые для правильного расчета моделей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современный математический инструментарий для решения научных и инженерных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с программным обеспечением для научных и инженерных вычислений;

	- современными компьютерными технологиями.
Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории принятия решений; - общую информацию про устройство современных информационных технологий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современное программное обеспечение; - применять современные информационные технологии для решения научных и инженерных проблем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современных вычислительных системах.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ОД.3	Информационные технологии научных и инженерных вычислений	2 курс		Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Б1.В.ДВ.1.1 Многомасштабный метод конечных элементов Б1.В.ДВ.1.2 Интегрированные среды разработки прикладного ПО

1.4. Язык преподавания

Русский

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1. Многомасштабный метод конечных элементов
 Трудоемкость 2 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение аспирантами методов усреднения и многомасштабных методов, применение изученных методов в вычислительных экспериментах для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины: Обзор метода усреднения. Многомасштабные методы конечных элементов для линейных задач. Многомасштабные методы конечных элементов для нелинейных задач. Применение и анализ многомасштабных методов конечных элементов. Обобщенный многомасштабный метод конечных элементов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>Способность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий (ПК-2);</p> <p>Способность реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента (ПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы усреднения, многомасштабные методы конечных элементов, обобщенные многомасштабные методы конечных элементов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы усреднения и многомасштабные методы в численном моделировании. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками аналитического и численного усреднения, многомасштабного метода конечных элементов. - практическими навыками решения прикладных задач с помощью метода усреднения и многомасштабного метода.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.1.1	Многомасштабный метод конечных элементов	3 курс	Б1.В.ОД.2.2 Информационные технологии научных и инженерных вычислений	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

1.4. Язык преподавания: русский язык

АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 Интегрированные среды разработки прикладного ПО Трудоемкость 2 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целями освоения дисциплины является ознакомление аспирантов с комплексом современных программных средств используемых для разработки прикладного программного обеспечения, а также практическое освоение технологии разработки и отладки программ.

Краткое содержание дисциплины: свободные кроссплатформенные IDE; управление решениями и проектами; жизненный цикл разработки ПО.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий (ПК-2); Способность реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента (ПК-3).	Знать: - основные кроссплатформенные IDE; интегрированную среду свободного программного обеспечения Eclipse; Уметь: - создавать, компилировать и компоновать проект на языке C/C++; работать с текстовым редактором, предназначенным для разработки программ; Владеть: - навыками установки и обновления среды разработки на операционных системах Linux; Владеть практическими навыками разработки и отладки программного обеспечения на интегрированных средах разработки.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.1.2	Интегрированные среды разработки прикладного ПО	3 курс	Б1.В.ОД.3 Информационные технологии научных и инженерных вычислений	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-

				квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
--	--	--	--	--

1.4. Язык преподавания: русский.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.2.1. Теория метода конечных элементов
Трудоемкость 2 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения дисциплины изучение современных методов аппроксимации по пространству и по времени для численного решения уравнений в частных производных, в частности метода конечных элементов, позволяющего проводить моделирование в сложных геометрических областях с использованием неструктурированных сеток.

Краткое содержание дисциплины: Стандартные обозначения и некоторые основные понятия для уравнений с частными производными. Метод Рунге-Галеркина и применение метода конечных элементов. Многомерные эллиптические задачи второго порядка. Методы конечных элементов высшего порядка. Априорная оценка погрешности. Смешанные конечные элементы.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность строить и проверять корректность математических моделей физических процессов (ПК -1) Способность комплексно исследовать научные и технические проблемы с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента (ПК – 4)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • Метод конечных элементов; • Гильбертовы пространства; • Модельные краевые задачи; • Аппроксимация эллиптических, параболических уравнений и уравнений конвекции-диффузии; • Смешанный метод конечных элементов; • Разрывный метод Галеркина. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • строить вычислительную реализацию метода конечных элементов; • строить матрицы масс и матрицы жесткости в одномерном и двумерном случаях; • строить аппроксимацию базовых уравнений и реализовывать их на практике для решения конкретных прикладных задач. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • методиками приближенного решения начально-краевых задач для стационарных и нестационарных уравнений, и систем уравнений с частными производными;

	<ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения вычислительного эксперимента для типовых математических моделей естествознания и задач сопряжения с применением современных методов численного анализа; • практическими навыками решения прикладных задач.
--	---

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.2.1.	Теория метода конечных элементов	3 курс	Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

1.4. Язык преподавания: русский язык

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.2.2. Численное моделирование задач термомеханики
Трудоемкость 2 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение современными методами численного моделирования применительно к задачам механики твердого тела с целью их практического применения в научной, производственной и преподавательской деятельности.

Краткое содержание: в процессе обучения изучаются основные математические модели механики твердого тела, численные методы и алгоритмы для решения задач механики твердого тела,

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность строить и проверять корректность математических моделей физических процессов (ПК	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • математические модели механики твердого тела и область применимости моделей; • современные численные методы и алгоритмы для

-1) Способность комплексно исследовать научные и технические проблемы с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента (ПК – 4)	решения уравнений механики. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • строить и проверять корректность математических моделей механики твердого тела; • реализовывать численные методы и алгоритмы для решения задач механики. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками планирования, постановки, проведения и обработки результатов вычислительного эксперимента.
---	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.2.2.	Численное моделирование задач термомеханики	3 курс	Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

1.4. Язык преподавания: русский

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе практики

Б2.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Научно-производственная практика)

Трудоемкость 6 з.е.

1.1. Цель освоения, краткое содержание, место, способ и форма проведения практики

Целью научно-производственной практики является ознакомление аспирантов с наукоемкой деятельностью современных предприятий. Формирование знаний и навыков самостоятельного исследования научной проблемы на вычислительных кластерах.

Краткое содержание: прохождение практики включает в себя три этапа:

1. Подготовительный этап, на котором аспирант знакомится с целью и задачами практики, нормативными документами, регламентирующими ее проведение, составляет индивидуальный план прохождения научно-производственной практики, в котором определяются объем и последовательность действий, составляющих содержание практики.
2. Основной этап, на котором аспирант выполняет действия, определенные индивидуальным планом прохождения практики.

3. Завершающий этап, на котором аспирант готовит отчет, включающий описание проделанной аспирантом работы, с необходимыми приложениями.

Место проведения практики: научно-исследовательская кафедра вычислительных технологий ИМИ СВФУ.

Способ проведения практики: стационарно.

Форма проведения практики: дискретно

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций):	Планируемые результаты обучения по практике:
Способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> классические и современные методы исследований в сфере профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> работать (сбор, анализ, систематизация, обобщение) с русскоязычной и иностранной научно-технической информацией; разбираться в содержании научной работы и провести критический анализ методов, введенных в работе, и полученных результатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях в сфере профессиональной деятельности.
Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3),	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.
Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> технологиями планирования деятельности в рамках работы в

российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

1.3. Место практики в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Научно-производственная практика)	1 курс		Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

1.4. Язык обучения: русский

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе практики
Б2.2 Педагогическая практика
Трудоемкость бз.е.

1.1. Цель освоения, краткое содержание, место, способ и форма проведения практики

Целью педагогической практики является приобретение навыков и умений организации и ведения педагогической деятельности в высшем учебном заведении.

Задачами являются

- расширение и закрепление теоретических знаний по психолого-педагогическим и специальным дисциплинам образовательной программы;
- изучение структуры и содержания нормативных документов образовательной деятельности;
- изучение опыта преподавания дисциплин ведущими преподавателями;
- формирование общепедагогических умений и навыков у аспирантов, в том числе умений обоснованно отбирать учебный материал и организовывать учебные занятия;
- развитие умений выбирать и использовать современные формы и методы обучения;
- использование современных информационных средств обучения;
- формирование творческого подхода к педагогической деятельности;
- подготовка к учебно-методической деятельности по планированию профессионального образования и др.

Краткое содержание: прохождение практики включает в себя три этапа:

1. Подготовительный этап, на котором аспирант знакомится с целью и задачами практики, нормативными документами, регламентирующими ее проведение, составляет индивидуальный план прохождения педагогической практики, в

котором определяются объем и последовательность действий, составляющих содержание практики.

2. Основной этап, на котором аспирант выполняет действия, определенные индивидуальным планом прохождения практики.
3. Завершающий этап, на котором аспирант готовит отчет, включающий описание проделанной аспирантом работы, с необходимыми приложениями.

Место проведения практики: СВФУ

Способ проведения практики: стационарно.

Форма проведения практики: дискретно

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций):	Планируемые результаты обучения по практике:
<p>Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8); Способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5), Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; • требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров. • этические нормы и принципы осуществления педагогической деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; • уметь следовать этическим нормам в профессиональной деятельности; • осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способами организации межличностного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических норм и принципов. • приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;

1.3. Место практики в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б2.2	Педагогическая практика	2 курс	Б1.В.ОД.2 Педагогика и психология высшей школы	

1.4. Язык обучения: русский

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Трудоемкость 189 з.е.

1.1. Цель освоения, краткое содержание модуля

Цель освоения: выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Краткое содержание: Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения. Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИД. Выполнение научно-исследовательской части НИД. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИД. Подготовка текста и демонстрационного материала.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения модуля, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций):	Планируемые результаты обучения:
Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)	ЗНАТЬ <ul style="list-style-type: none">• методы и технологии обработки данных вычислительного эксперимента;• методологию, методы и приёмы проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов;• общий подход к решению любой прикладной экстремальной задачи формализованной в математическом виде; УМЕТЬ <ul style="list-style-type: none">• применять основные методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач;• строить дискретизацию уравнений методом конечных элементов, проводить аппроксимацию по времени, проводить исследование устойчивости разностных схем;• работать с текстовым редактором, предназначенным для разработки программ; ВЛАДЕТЬ <ul style="list-style-type: none">• методами обработки экспериментальных данных,• навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов;• навыками разработки систем управления на основе методов функционального анализа в средах проектирования современных систем;• навыками проведения вычислительного эксперимента для

	<p>типовых математических моделей естествознания и задач сопряжения с применением современных методов численного анализа;</p>
<p>Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы теории принятия решений; • общую информацию про устройство современных информационных технологий; <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать современное программное обеспечение; • применять современные информационные технологии для решения научных и инженерных проблем. <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере; • навыками работы с программным обеспечением для научных и инженерных вычислений.
<p>Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Численные методы решения задач математической физики, <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ, <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технологиями разработки прикладного программного продукта, навыками проведения вычислительного эксперимента
<p>Способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5)</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные принципы оформления, представления и доклада результатов выполненной работы; <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работать (сбор, анализ, систематизация, обобщение) с русскоязычной и иностранной научно-технической информацией по теме практики; <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками работы в составе научно-производственного коллектива;
<p>Способность комплексно исследовать научные и технические проблемы с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента (ПК-4)</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Задачи математического моделирования, основные математические модели естествознания (процессы теплопередачи, электромагнетизм, механика твердого тела и сплошной среды), мультифизические задачи (теплоэлектрические явления, термоупругость, магнитная гидродинамика); • современные численные методы и алгоритмы для решения уравнений механики сплошной среды; • способы представления и анализа результатов численного моделирования. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Строить дискретизацию уравнений методом конечных элементов, проводить аппроксимацию по времени, проводить исследование устойчивости разностных схем; • строить и проверять корректность математических моделей механики твердого тела; • реализовывать численные методы и алгоритмы для решения

	<p>задач механики;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работать на современных компьютерах; <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками приближенного решения начально-краевых задач для стационарных и нестационарных уравнений, и систем уравнений с частными производными. • Навыками проведения вычислительного эксперимента для типовых математических моделей естествознания и задач сопряжения с применением современных методов численного анализа;
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)	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития • технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды и особенности письменных текстов научной коммуникации на государственном и иностранном языках и устных выступлений; понимать общее содержание аутентичных сложных текстов по специальности и теме исследования. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • подбирать литературу по теме, составлять двуязычный терминологический словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации, принимать участие в обсуждении докладов и презентаций <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками обсуждения знакомой темы, навыками постановки вопросов и изложения ответов; построением простого связного текста по знакомым или интересующим его темам.
Способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Организационные формы и методы обучения в высшем учебном заведении; <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разрабатывать план занятия по теме учебного курса; <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками проведения лекционных, практических и лабораторных занятий

1.3. Место модуля в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б3.	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1-4 курс	Б1.Б2. Иностранный язык Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Б1.В.ДВ.1.1. Многомасштабный метод конечных элементов Б1.В.ДВ.1.2 Интегрированные среды разработки прикладного ПО Б1.В.ДВ.2.1. Теория метода конечных элементов Б1.В.ДВ.2.2. Численное моделирование задач термомеханики Б2.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Научно-производственная практика)	

1.4. Язык обучения: русский