

**Специальные курсы и специальные семинары
кафедры вычислительной математики
для обучающихся в аспирантуре
по специальностям 01.01.07, 05.13.11, 05.13.17**

Специальные курсы

| № п/п | Название курса | Трудоемкость | Аннотация | Преподаватели | Дата утверждения программы курса |
|----------|---|--|---|---------------------|---|
| 1 | Уравнения Навье-Стокса 01.01.07 | 144 ак. часа, 4 зачетные единицы | В курсе рассматриваются вопросы, связанные с разрешимостью и корректностью большого количества различных задач для системы уравнений Навье-Стокса, начиная с линеаризованных постановок и заканчивая нелинейными задачами. Многообразие постановок задач обусловлено также их различием, связанным с размерностью пространственной области, стационарностью или нестационарностью, большим разнообразием граничных условий, различным видом самих уравнений, входящих в систему Навье-Стокса, и т.д. Для рассматриваемых начально-краевых описываются численные методы их решения, начиная от классических и заканчивая самыми последними результатами российских и зарубежных авторов. Проводится сравнение качественных характеристик этих методов. | Проф. Г.М.Кобельков | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 2 | Вариационные неравенства и итерационные методы 01.01.07 | 72 ак. часа, 2 зачетные единицы | В курсе рассматриваются вариационные неравенства 1-го типа – с множеством ограничений и вариационные неравенства 2-го типа – с не дифференцируемым функционалом, теоремы существования и единственности решений вариационных неравенств, оценки устойчивости, вариационные неравенства и включения с многозначными операторами, субдифференциалы выпуклых функций и их свойства, уравнения с многозначными операторами, допускающие прямое решение, итерационные методы для неравенств, общая теория для задач с симметричными | Проф. Е.В.Чижонков | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |

| | | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|---|---------------------------------|
| | | | положительно определенными операторами, одношаговые (двухслойные) итерационные методы, методы с переменным предобуславливателем, итерационные методы релаксационного типа, блочный метод Гаусса-Зейделя с перекрывающимися блоками, методы расщепления для неравенств с положительными операторами, факторизованный итерационный метод для задач с симметричными операторами, метод с факторизованным предобуславливателем, двухступенчатый итерационный метод, методы для вариационных неравенств с седловыми операторами. | | |
| 3 | Численные методы в задачах оптимального управления 01.01.07 | 72 ак. часа, 2 зачетные единицы | В курсе рассматриваются задачи оптимального управления и численные методы их решения. Основной акцент делается на особенностях численного решения в различных ситуациях. | Доц. И.С. Григорьев, доц. М.П. Заплетин | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 4 | Численный анализ полудинамических систем 01.01.07 | 72 ак. часа, 2 зачетные единицы | В курсе рассматриваются методы исследования нелинейных нестационарных необратимых процессов (полудинамических систем, пдс), заданных в пространствах высокой (бесконечной) размерности. Приводятся алгоритмы изучения эволюции систем с конкретными начальными условиями (и близкими к ним) и методы исследования качественного поведения системы для некоторого достаточно широкого множества начальных условий, позволяющие анализировать и предсказывать динамику конкретной траектории, управлять динамикой, а также моделировать качественные глобальные изменения в случае возмущения оператора эволюции. Основное внимание уделяется общей теории устойчивых и неустойчивых многообразий для неподвижных точек и траекторий седлового типа (теоремам Адамара - Перрона, Ляпунова, обобщениям Аносова и | Проф. А.А. Корнев | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
| | | | <p>Песина, Ладыженской и Солонникова); итерационным алгоритма построения многообразий для обыкновенных дифференциальных уравнений и нестационарных уравнений в частных производных; численным алгоритмам стабилизации по начальным данным, краевым условиям, правой части в окрестности неустойчивых решений; задачам усвоения данных, задачам устойчивости и аппроксимации глобальных аттракторов для компактных и асимптотически компактных в смысле Ладыженской и градиентных в смысле Бабаина-Вишика пдс. Изучаются разделы численных методов, требуемые для применения данных результатов к решению конкретных задач математического моделирования.</p> | | |
| 5 | <p>Основы параллельных вычислений</p> <p>05.13.11</p> | <p>144 ак. часа, 4 зачетные единицы</p> | <p>В курсе рассматриваются архитектуры современных процессоров и многопроцессорных систем. Для систем с общей памятью рассматриваются способы межпроцессного взаимодействия и многопоточное программирование. Для систем с распределенной памятью рассматривается библиотека MPI. Для таких вычислительных задач, как приближение функций методом наименьших квадратов и аппроксимация решения краевых задач для дифференциальных уравнений методом конечных элементов, рассматриваются методы построения и хранения разреженных матриц, а также итерационные алгоритмы решения систем с такими матрицами для параллельных ЭВМ с общей и распределенной памятью.</p> | <p>Доц. К.Ю.Богачев</p> | <p>27 ноября 2014 г., протокол № 4</p> |
| 6 | <p>Системное программирование</p> <p>05.13.11</p> | <p>144 ак. часа, 4 зачетные единицы</p> | <p>В курсе рассматриваются архитектуры современных процессоров и многопроцессорных систем, а также их способы и методы их взаимодействия с программным обеспечением, в том числе с операционными системами</p> | <p>Доц. Н.А.Подольская</p> | <p>27 ноября 2014 г., протокол № 4</p> |
| 7 | <p>Теоретические основы</p> | <p>72 ак. часа, 2 зачетных</p> | <p>Спецкурс посвящен рассмотрению вопросов</p> | <p>д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., вед.н.сотр.С.А.Афонин,</p> | <p>27 ноября 2014 г.,</p> |

| | | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|---|------------------------------------|
| | информатики (концептуальные модели и математические основы) 05.13.17 | единицы | информационного продукта и информационной услуги, критериям оценки информационных технологий и систем машинного обучения, методам анализа текстовых данных, обработки слабоструктурированных данных. Рассматриваются алгоритмы анализа социальных сетей, приближенные алгоритмы дискретной оптимизации, методы представления знаний, онтологии, Semantic Web. Отдельная часть спецкурса отводится вопросам комплексного подхода к обеспечению информационной безопасности, моделям угроз и нарушителей, аутентификации, криптографии и криптоанализу. | к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Козицын, к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Шундеев, к.ф.-м.н., с.н.с. Д.Д.Голомазов | протокол № 4 |
| 8 | Теоретические основы информатики (программно-технические средства) 05.13.17 | 72 ак. часа, 2 зачетных единицы | Спецкурс посвящен рассмотрению вопросов вычислимости, формальных грамматик, представлению чисел, классификации языков программирования, языка программирования Си. Особое внимание уделено операционным системам, принципам построения распределенных приложений, математическим методом анализа программных систем. В спецкурсе также освещаются принципы создания информационных систем в сети Интернет, основные понятия баз данных и систем управления ими, а также полнотекстовые базы данных. | д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., вед.н.сотр.С.А.Афонин, к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Козицын, к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Шундеев, к.ф.-м.н., с.н.с. Д.Д.Голомазов | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 9 | Методы анализа молекулярных графов в задаче «структура-свойство» 05.13.17 | 72 ак. часа, 2 зачетных единицы | В курсе рассматриваются задачи многоуровневого формирования описания молекулярных графов, представленных на топологическом, графическом и пространственном уровнях. Состав дескрипторов (признаков описания) формируется адаптивно под конкретное анализируемое физико-химическое или биологическое свойство. При этом используются эволюционные алгоритмы метода группового учета аргументов для построения семейств моделей | Проф. М.И.Кумсков | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |

| | | | | | |
|----|---|---------------------------------|---|---|---------------------------------|
| | | | прогноза. Множественность описаний позволяет наращивать сложность описания М-графов адекватно рассматриваемому свойству. Исследуется преимущества кластеризации исходного обучающего множества для построению устойчивых моделей прогноза с возможностью отказа от прогноза. | | |
| 10 | Методы и средства защиты информации, информационная безопасность. Комплексный подход к проблеме обеспечения 05.13.19 | 72 ак. часа, 2 зачетных единицы | В программе спецкурса рассмотрение следующих вопросов: принципы построения систем защиты в компьютерных системах, методы идентификации и аутентификации, методы логического разграничения доступа, методы и средства защиты информации в компьютерных сетях и распределенных системах, протоколирование и активный аудит, методы обнаружения уязвимостей программного обеспечения | д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., с.н.с. А.В.Галатенко, к.ф.-м.н., с.н.с. К.А.Шапченко, к.ф.-м.н., с.н.с. Ф.М.Пучков | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 11 | Криптографические методы защиты информации 05.13.19 | 72 ак. часа, 2 зачетных единицы | В программе спецкурса рассматриваются следующие вопросы: симметричные криптосистемы, криптосистема AES, стандарт симметричного шифрования данных ГОСТ 28147-89, асимметричные криптосистемы. (RSA, Полига-Хеллмана, эль-Гамала), криптографические методы идентификации и аутентификации генераторы псевдослучайных чисел, методы построения хеш-функций, методы реализации электронной цифровой подписи. | д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., с.н.с. А.В.Галатенко, к.ф.-м.н., с.н.с. К.А.Шапченко, к.ф.-м.н., с.н.с. Ф.М.Пучков | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |

Специальные семинары

| № п/п | Название курса | Трудоемкость | Аннотация | Преподаватели | Дата утверждения программы курса |
|-------|----------------|--------------|-----------|---------------|----------------------------------|
|-------|----------------|--------------|-----------|---------------|----------------------------------|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---------------------------------------|
| 1 | Метод конечных элементов 01.01.07 | 144 ак. часа, 4 зачетные единицы | Излагаются основные идеи метода конечных элементов. Разбираются проекционные схемы для общего эллиптического уравнения и теории упругости. Обсуждаются методы решения СЛАУ, возникающих в ходе аппроксимации. Описывается применение элементов высокого порядка, аппроксимации в областях произвольной формы, использование некомпактных элементов, смешанные постановки. | Проф. Г.М.Кобельков, доц. И.О.Арушанян, доц. А.В.Попов | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 2 | Численные методы 01.01.07 | 144 ак. часа, 4 зачетные единицы | Разбираются различные математические модели, использующиеся при описании различных природных процессов, и постановки задач, которые требуется решить. Обсуждаются современные численные методы решения этих задач, заложенные в них идеи, способы реализации. Проводится сравнение этих методов с хорошо зарекомендовавшими себя методами, применяющимися на практике. | Проф. Г.М.Кобельков. | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 3 | Основы параллельных вычислений 05.13.11 | 144 ак. часа, 4 зачетные единицы | Рассматриваются практические вопросы программирования параллельных ЭВМ. Семинары проходят в дисплейном классе с удаленным доступом к параллельному вычислительному кластеру, что позволяет разрабатывать, отлаживать и измерять практическую эффективность параллельных алгоритмов, использующих процессы исполнения, потоки исполнения, MPI процессы. Рассматриваются реализации программ для приближения функций методом наименьших квадратов и аппроксимации решения краевых задач для дифференциальных уравнений методом конечных элементов для параллельных ЭВМ с общей и распределенной памятью. | Доц. К.Ю.Богачев | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 4 | Вычислительные алгоритмы линейной алгебры для параллельных ЭВМ 05.13.11 | 144 ак. часа, 4 зачетные единицы | Рассматриваются практические вопросы разработки программ для параллельных ЭВМ с общей и распределенной памятью, реализующих такие алгоритмы вычислительной линейной алгебры, как методы Гаусса и Жордана, LU разложения, метод Холецкого, методы вращений и отражений. Семинары проходят в дисплейном классе с удаленным доступом к параллельному вычислительному кластеру, что позволяет разрабатывать, отлаживать и измерять практическую эффективность реализованных параллельных алгоритмов, использующих потоки исполнения и MPI процессы. | Доц. К.Ю.Богачев | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 5 | Основы технологии | 72 ак. часа, 2 зачетных | Семинар направлен на ознакомление слушателей с | д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, | 27 ноября 2014 г., |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| | построения распределенных информационных систем 05.13.17 | единицы | современными технологиями построения распределенных информационных систем, типовыми решениями, с примерами передового опыта в данной области, на их вовлечение в практические исследования задач курса, а также на активную самостоятельную работу. | к.ф.-м.н., А.С.Шундеев | вед.н.сотр. протокол № 4 |
| 6 | Распределенные информационные системы 05.13.17 | 72 ак. часа, 2 зачетных единицы | Семинар направлен на ознакомление слушателей с тематикой распределенных информационных систем, на их вовлечение в практические исследования задач курса, а также на активную самостоятельную работу. | д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., вед.н.сотр.С.А.Афонин, к.ф.-м.н., А.С.Козицын | вед.н.сотр. 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 7 | «Методы решения задачи "структура-свойство" 05.13.17 | 144 ак. часа, 4 зачетные единицы | Рассматриваются методы анализа молекулярных графов, используемые при построении моделей прогноза физико-химических и биологических свойств низкомолекулярных химических соединений. Рассматривается применение эволюционных и нечетких алгоритмов решения задачи «структура-свойство» в применении к химическим соединениям. | Проф. М.И.Кумсков. | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 8 | Меры обеспечения информационной безопасности в современных компьютерных системах 05.13.19 | 72 ак. часа, 2 зачетных единицы | Целью семинара является ознакомление аспирантов, обучающихся по специальности «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность», с зарекомендовавшими себя практическими решениями и перспективными исследованиями в области защиты информации и обеспечения информационной безопасности. Изучение подобных вопросов позволит обучающимся получить навыки критического анализа научных и технических результатов в области информационной безопасности, постановки задач на разработку систем защиты современных компьютерных систем, выработки подходов к решению таких задач. | д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., с.н.с. А.В.Галатенко, к.ф.-м.н., с.н.с. К.А.Шапченко, к.ф.-м.н., с.н.с. Ф.М.Пучков | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |
| 9 | Криптографические алгоритмы компьютерной | 72 ак. часа, 2 зачетных единицы | Настоящий семинар направлен на ознакомление слушателей с современным состоянием дел в | д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., с.н.с. А.В.Галатенко, | 27 ноября 2014 г., протокол № 4 |

| | | | | | |
|--|---------------------|--|---|---|--|
| | безопасности | | области криптографических алгоритмов компьютерной безопасности, на их вовлечение в практические исследования задач курса, а также на активную самостоятельную работу. | к.ф.-м.н., с.н.с. К.А.Шапченко, к.ф.-м.н., с.н.с. Ф.М.Пучков | |
| | 05.13.19 | | | | |

Заведующий кафедрой Вычислительной математики

механико-математического факультета МГУ, д.ф.-м.н., профессор

_____ / Кобельков Г.М. /