

**Специальные курсы и специальные семинары  
кафедры вычислительной математики  
для обучающихся в аспирантуре  
по специальностям 01.01.07, 05.13.11, 05.13.17, 05.13.19**

**Специальные курсы**

№ п/п	Название курса	Трудоемкость	Аннотация	Преподаватели	Дата утверждения программы курса
1	Уравнения Навье-Стокса (I) 01.01.07 Navier-Stokes equations (I)	72 ак. часа, 2 зачетные единицы	Уравнения Навье-Стокса. Линейный случай. Рассматриваются стационарная и нестационарная задачи Стокса, а также задача Озеена. Исследуется случай различных краевых условий, разрешимость и единственность решений, аппроксимация задачи Стокса сильно эллиптическими системами (в стационарном случае) и параболическими системами (в нестационарном случае). Изучаются численные методы решения этих задач.	Проф. Г.М.Кобельков	27 ноября 2014 Г., протокол № 4
2	Уравнения Навье-Стокса (II) 01.01.07 Navier-Stokes equations (II)	72 ак. часа, 2 зачетные единицы	Уравнения Навье-Стокса. Нелинейный случай. В курсе рассматриваются вопросы, связанные с разрешимостью и корректностью большого количества различных задач для системы нелинейных уравнений Навье-Стокса, описывающих течение вязкой несжимаемой жидкости. 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-	Проф. Г.М.Кобельков	27 ноября 2014 Г., протокол № 4

			<p>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.</p>		
3	<p>Вариационные неравенства и итерационные методы</p> <p>01.01.07</p> <p>Variational inequalities and iterative methods.</p>	<p>72 ак. часа, 2 зачетные единицы</p>	<p>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 положительно определенными операторами, одношаговые (двухслойные) итерационные методы, методы с переменным предобусловливателем, 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 предобусловливателем, двухступенчатый итерационный метод, методы для вариационных неравенств с седловыми опера-</p>	<p>Проф. Е.В.Чижонков</p>	<p>27 ноября 2014 Г., протокол № 4</p>

			торами.		
5	<p>Методы физики плазмы. 01.01.07 Methods in plasma physics</p>	72 ак. часа, 2 зачетные единицы	<p>В курсе рассматриваются вопросы, связанные с математическим моделированием плазменных колебаний. В частности, изучается понятие опрокидывания плазменных колебаний; физическая модель и основные уравнения; плоские одномерные релятивистские и нерелятивистские колебания электронов; начальные и граничные условия; постановки задач в эйлеровых и лагранжевых переменных; аксиальные решения; простые и составные «треугольные» решения; численно-аналитический метод решения; численные алгоритмы в лагранжевых и эйлеровых переменных; метод возмущений для модельного нелинейного уравнения колебаний; сценарий развития - завершения плоских релятивистских и цилиндрических одномерных колебаний электронов.</p>	Проф. Е.В.Чижонков	27 ноября 2014 Г., протокол № 4
4	<p>Вычислительная оптимизация: математическое программирование. 01.01.07 Numerical optimization: mathematical programming.</p>	72 ак. часа, 2 зачетные единицы	<p>В спецкурсе рассматриваются прямые методы минимизации в задачах математического программирования и методы, основанные на принципе Лагранжа, их теоретические основы, достоинства и недостатки их использования.</p>	Доц. И.С. Григорьев, доц. М.П. Заплетин	27 ноября 2014 Г., протокол № 4
5	<p>Вычислительная оптимизация: дополнительные главы. 01.01.07 Numerical optimization: advanced cours.</p>	72 ак. часа, 2 зачетные единицы	<p>Во спецкурсе рассматриваются дополнительные главы вычислительной оптимизации. В том числе решение задач прямые методы минимизации в задачах математического программирования и методы, основанные на принципе Лагранжа, их теоретические основы, достоинства и недостатки их использования.</p>	Доц. И.С. Григорьев, доц. М.П. Заплетин	27 ноября 2014 Г., протокол № 4

	<p>Вычислительная оптимизация: траектории полетов космических аппаратов. 01.01.07 Numerical optimization: spacecrafts flights trajectories.</p>	<p>72 ак. часа, 2 зачетные единицы</p>	<p>Во спецкурсе рассматриваются задачи оптимизации траекторий космических аппаратов и методы их решения. Курс основан на работах авторов.</p>	<p>Доц. И.С. Григорьев, доц. М.П. Заплетин</p>	<p>27 ноября 2014 Г., протокол № 4</p>
<p>7</p>	<p>Численный анализ полудинамических систем 01.01.07 Numerical analysis of semi-dynamical systems.</p>	<p>72 ак. часа, 2 зачетные единицы</p>	<p>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 Песина, Ладыженской и Солонникова); итерационным алгоритмам построения многообразий для обыкновенных дифференциальных уравнений и нестационарных уравнений в частных производных; численным алгоритмам стабилизации по начальным данным, краевым условиям, правой части в окрестно-</p>	<p>Проф. А.А. Корнев</p>	<p>27 ноября 2014 Г., протокол № 4</p>

			сти 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.		
8	<p>Методы решения нестационарных задач механики сплошной среды</p> <p>01.01.07</p> <p>Numerical methods for problems of Continuum mechanics</p>	72 ак. часа, 2 зачетных единицы	В курсе рассматриваются численные методы для решения нестационарных задач движения жидкости и газа. На примерах модельных задач изучаются способы построения численных методов для этих задач и техника получения оценок погрешности для них. Рассмотрены схема Годунова для газодинамической системы, КГД системы и методы их решения, неявные разностные схемы для вязкого газа и методы решения многомерных задач. Рассмотрены метод Бахвалова-Ладыженской оценки точности решения задач с негладкими данными и устойчивость метода прогонки.	Доц. А.В.Попов	27 ноября 2014 Г., протокол № 4
9	<p>Основы параллельных вычислений (I)</p> <p>05.13.11</p> <p>Basics of Parallel Computing (I)</p>	72 ак. часа, 2 зачетные единицы	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.	Доц. К.Ю.Богачев	27 ноября 2014 Г., протокол № 4
10	<p>Основы параллельных вычислений (II)</p>	72 ак. часа, 2 зачетные единицы	Для ряда вычислительных задач, таких, как приближение функций методом наименьших квадратов и аппроксимация решения краевых задач для дифференци-	Доц. К.Ю.Богачев	27 ноября 2014 Г., протокол № 4