

АННОТАЦИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ
Направление 010900.62 «Прикладные математика и физика»
Профиль 010900.62.01 «Математическое и экспериментальное моделирование
в механике сплошных сред»

Выпускающий институт – Институт прикладной математики и механики
Выпускающая кафедра – «Гидроаэродинамика»
Руководитель ООП – зав.кафедрой «Гидроаэродинамика» проф. Е.М.Смирнов

Цель и концепция программы

Цель программы: подготовка бакалавров, обладающих обширными знаниями в области физико-математических наук, преимущественно ориентированных на дальнейшее обучение в магистратуре и обладающих практическими навыками в области математического и экспериментального моделирования при решении задач механики сплошных сред, теплопереноса и междисциплинарных задач.

Общая концепция подготовки основана на сочетании дисциплин фундаментальной направленности с курсами, отражающими современные вычислительные и экспериментальные методы и компьютерный инструментарий для решения общенаучных и прикладных задач механики сплошных сред.

Условия обучения

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра при очной форме обучения – 4 года. Обучение возможно как на основе государственного финансирования, так и на условиях контракта.

Основные дисциплины учебного плана

Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Общая физика, Теоретическая механика, Химия, Информатика, Вычислительная математика. Математическая физика, Механика жидкости и газа, Механика деформируемого твердого тела (МДДТ), Теплофизика, Теоретическая физика, Основы радиофизики, Теория турбулентности, Вычислительная гидродинамика, Компьютерное моделирование в МДДТ, Прикладные физико-технические и компьютерные методы исследований, Научно-исследовательская работа.

Краткое содержание отдельных профильных дисциплин

Механика жидкости и газа

Кинематика жидкости и газа. Законы сохранения массы, импульса и энергии. Основы динамики идеальной (невязкой) жидкости. Основы газовой динамики: дозвуковые и сверхзвуковые течения газа, ударные волны, волны разрежения. Основы динамики вязкой несжимаемой жидкости: базовые уравнения, граничные условия и канонические задачи.

Теория турбулентности

Потеря устойчивости ламинарного течения и переход к турбулентности. Характеристики турбулентности. Пристенная турбулентность. Турбулентные струйные течения. Основные подходы к моделированию турбулентности. Полуэмпирические и вихреразрешающие модели.

Теплофизика

Термодинамика равновесных процессов. Стационарные и нестационарные задачи теплопроводности. Конвективно-диффузионный перенос тепла в ламинарных и турбулентных потоках. Основные закономерности теплопередачи. Основы радиационного теплообмена.

Вычислительная гидродинамика

Основы численных методов для решения систем уравнений в частных производных. Методы расчета газодинамических волновых процессов. Современные методы численного решения задач динамики вязкой жидкости. Практикум по разработке программных средств для численного решения задач гидродинамики на основе уравнений Навье – Стокса.

Прикладные физико-технические и компьютерные методы исследований

Основы электротехнических и радиофизических измерений. Современные программные пакеты компьютерного инжиниринга. Практикум по компьютерным методам исследований в области гидрогазодинамики, теплообмена и механики деформируемого твердого тела.

Научно-исследовательская работа выпускающей кафедры

На выпускающей кафедре научными группами гидрогазодинамической направленности ведется разработка современных программных средств для решения ресурсоемких задач физической механики жидкости и газа на высокопроизводительных кластерных системах, развиваются методы численного моделирования турбулентных течений в областях сложной геометрии, включая применение новых вихреразрешающих моделей, проводятся комплексные экспериментальные и расчетные исследования свободноконвективных течений, нестационарных высокоскоростных течений. Данные исследования проводятся в интересах энергомашиностроительных предприятий, судостроительных центров, организаций ракетно-космической отрасли и атомной энергетики. В сотрудничестве с рядом медицинских центров Санкт-Петербурга изучаются многоплановые вопросы гидродинамики кровообращения.

В работе научных групп теплофизической направленности особое внимание уделяется исследованиям тепломассопереноса в аппаратах цветной металлургии, задачам теплообмена в атомной и термоядерной энергетике, вопросам безопасности объектов атомной энергетики, проблемам горючести полимерных материалов, фундаментальным вопросам определения теплофизических свойств веществ, исследованиям макрокинетики высокоэкзотермических химических реакций.

Профессорско-преподавательский персонал

Профессорско-преподавательский состав обеспечивающей кафедры гидроаэродинамики насчитывает 25 человек, из них 7 докторов наук, 17 кандидатов наук.

Возможные места практики и научно-исследовательской работы

- кафедра гидроаэродинамики и другие кафедры и лаборатории СПбГПУ;
- ряд научно-исследовательских и проектных институтов (Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Крыловский государственный научный центр судостроения, НИИ Электрофизической аппаратуры им. Д.В. Ефремова, Институт аналитического приборостроения РАН, ОАО «НПО по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова», Российский научный центр «Прикладная химия», ООО «Институт ГИПРОНИКЕЛЬ», СПб научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Атомэнергопроект» и др.);
- расчетные отделы крупных предприятий энергомашиностроительного (ОАО «Силовые машины» – Ленинградский металлический завод, Электросила; группа «Энергомаш»; ЗАО «РЭП Холдинг»), авиадвигателестроительного (ОАО «Климов») и судостроительного (ОАО «Объединенная судостроительная корпорация») профиля;
- малые и средние наукоемкие предприятия, включая филиалы зарубежных компаний, активно работающие в сфере инновационного научно-технического бизнеса.

Лаборатории и оборудование

Лабораторные установки: большая аэродинамическая труба (диаметр рабочей части 2 м, скорость до 40 м/с); две малые аэродинамические трубы (диаметр рабочей части 0.5 м); две учебные ударные трубы; большая гиперзвуковая ударная труба для создания потоков со скоростью до 3 км/с; стенд для исследования сверхзвуковых струйных течений, оснащенный оптическими приборами; комплексы установок учебной лаборатория горения и научно-исследовательской лаборатории по определению теплофизических свойств веществ; комплекс установок и приборов для исследования искусственных клапанов сердца и других проблем кровообращения.

Компьютерная техника и программные средства: более тридцати персональных компьютеров, связанных локальной сетью и имеющих доступ в Интернет; современные кластеры для высокопроизводительных вычислений; специализированные программные пакеты – как лицензионные, так и собственной разработки.

Информационно-методическое обеспечение

Кафедра располагает собственной библиотекой, содержащей учебники и монографии по направлению подготовки, разработанные преподавателями кафедры руководства и пособия для выполнения лабораторных и расчетно-теоретических работ. Возможен доступ к учебным и научным материалам через Интернет по компьютерной сети кафедры.