

Высшая школа прикладной
математики и вычислительной физики
Секция «Гидроаэродинамика, горение
и теплообмен»

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Институт прикладной математики и механики

Направление подготовки бакалавров и магистров **«Прикладные математика и физика»**

*Научный руководитель образовательных программ
д.ф.-м.н., проф. Евгений Михайлович Смирнов*

*Заведующий научно-исследовательской лабораторией
гидроаэродинамики к.ф.-м.н., доц. Николай Георгиевич Иванов*

Телефоны: (812) 552 66 21; (812) 297 24 19

Сайт направления подготовки: <https://aero.spbstu.ru/>

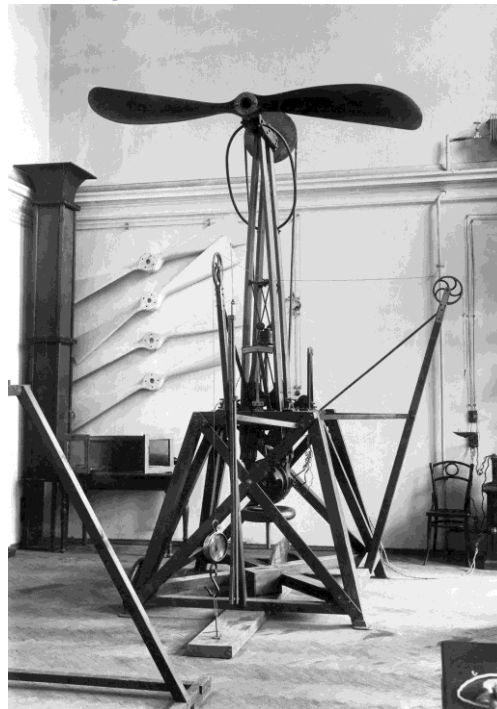
Высшая школа
прикладной математики
и вычислительной физики

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Институт прикладной математики и механики

- ❑ В 1910 году в Политехническом институте создана Аэродинамическая лаборатория
- ❑ В 1935 году на базе лаборатории основана кафедра «Гидроаэродинамика»
- ❑ В 2012 году в состав кафедры вошел коллектив кафедры теплофизики
- ❑ В 2019 году на базе нескольких кафедр ИПММ создана ВШ ПМиВФ
- ❑ С 1990 года реализуется направление подготовки «Прикладные математика и физика»



Константин Петрович
Боклевский (1862-1928),
организатор аэродина-
мической лаборатории



Устройство для испытания винтов в
«двусветном» зале лаборатории (1912 г.)



Лев Герасимович
Лойцянский (1900-1991),
основатель каф.
гидроаэродинамики

Высшая школа
прикладной математики
и вычислительной физики

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Институт прикладной математики и механики

Подготовка **бакалавров** по направлению
«Прикладные математика и физика»

Профиль **«Математические модели и вычислительные
технологии в гидроаэродинамике и теплофизике»**

Стандарт, разработанный в Московском физико-техническом институте (МФТИ), сохраняет традиции **«системы ФизМеха»**:

- фундаментальное образование** в области математики и физики;
- предварительное знакомство** с избранной специализацией;
- навыки **самостоятельной научно-исследовательской работы**

Средний балл ЕГЭ: 2019 г. – 85.7 (257.1; мин. 246)

2018 г. – 84.2 (252.6; мин. 245)

2017 г. – 83.1 (249.3; мин. 234)

2016 г. – 82.2 (246.6; мин. 224)

План приема в **2020 г.**
(бюджет) – **40** чел.

Высшая школа
прикладной математики
и вычислительной физики

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Институт прикладной математики и механики

Направление «**Прикладные математика и физика**»

Студенты бакалавриата (2-3 курсы) успешно участвуют во **Всероссийской студенческой олимпиаде по прикладным математике и физике (МФТИ, г. Долгопрудный)**



Лучшие выпускники бакалавриата (4 курс) участвуют в ежегодной **молодежной научной школе «Прикладные математика и физика: от фундаментальных исследований к инновациям» (МФТИ, г. Долгопрудный)**

Направление
**«Прикладные
математика и физика»**

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Институт прикладной математики и механики

Программы академической мобильности (обучение за рубежом)

Семестр по обмену в Гонконгском
политехническом университете (PolyU),
бакалавриат, 3 курс, февраль-июнь 2017



Стажировка в Гонконгском
политехническом университете (PolyU),
аспирантура, 2 курс, январь-июнь 2018



Семестр по обмену в Штутгартском
университете, магистратура, 2 курс,
сентябрь 2017 - февраль 2018



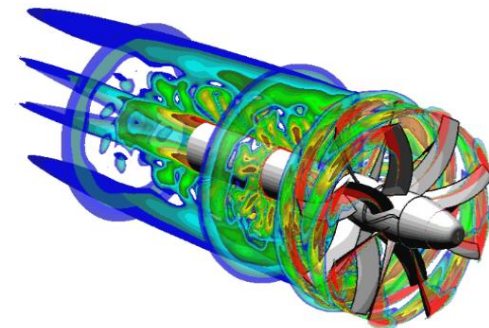
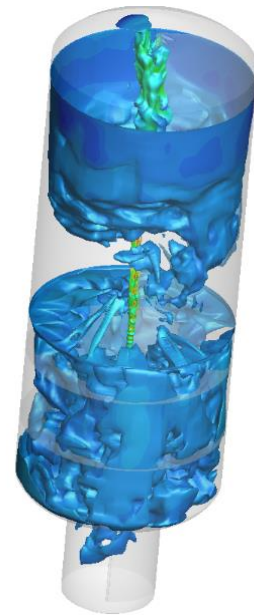
Стажировка в École Polytechnique
(Париж), бакалавриат, 4 курс,
апрель-август 2018



Направление «**Прикладные математика и физика**»

Дисциплины направления (3-4 курсы):

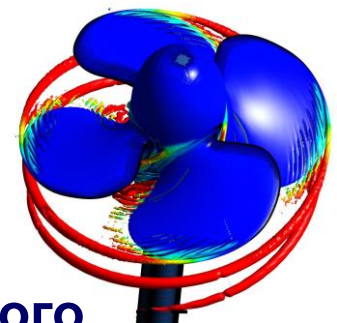
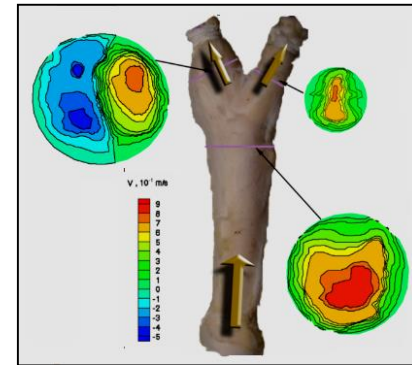
- Основы механики жидкости и газа
- Основы теории упругости
- Основы теплофизики. Теплообмен
- Основы вычислительной гидродинамики
- Динамика вязкой жидкости и турбулентность
- Введение в технологии суперкомпьютерных вычислений
- Моделирование турбулентности
- Введение в компьютерный инжиниринг
- Современные проблемы механики



Направление «**Прикладные математика и физика**»

Примеры тем выпускных бакалаврских работ
(выпуски 2014-2019 годов:

- Численное моделирование теплопереноса в низкотемпературной тепловой трубе (А.В.Махнов)
- Экспериментальное исследование течений в модели бифуркации сосуда (С.В.Блудовская)
- Численное моделирование тепловых потоков на стенках ударной трубы в двухтемпературной плазме (Е.А.Кузнецов)
- Численное моделирование обтекания крылового профиля беспилотного летательного аппарата (В.Д.Голубков)
- Расчет гидродинамических характеристик кавитирующего гребного винта в скошенном потоке (Е.С.Ивонин)
- Разработка и лабораторные испытания трехэлементного спойлера гоночного автомобиля (А.В.Масюкевич)



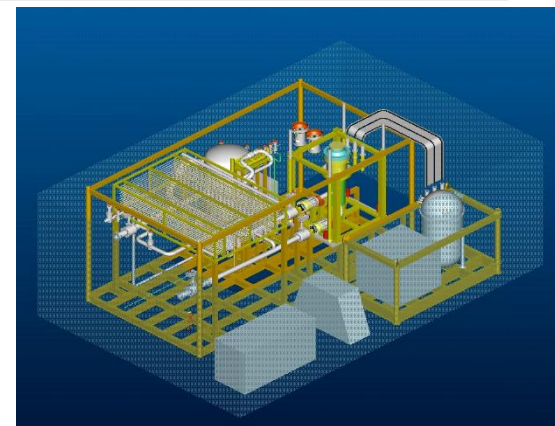
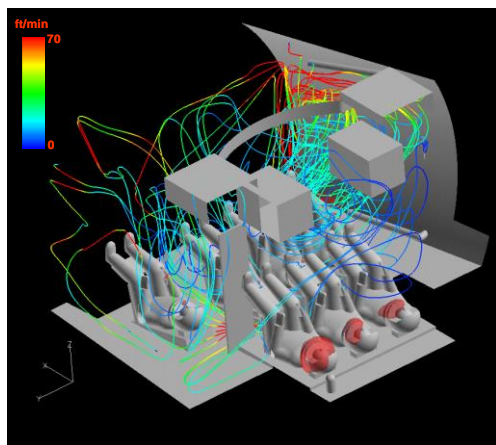
Высшая школа
прикладной математики
и вычислительной физики

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Институт прикладной математики и механики

Программы подготовки магистров по направлению «**Прикладные математика и физика**» (2 года):

- Модели и высокопроизводительные вычисления в физической гидрогазодинамике
- Экспериментальная и вычислительная теплофизика

План приема в **2020 г.**
(бюджет) – **18** чел.

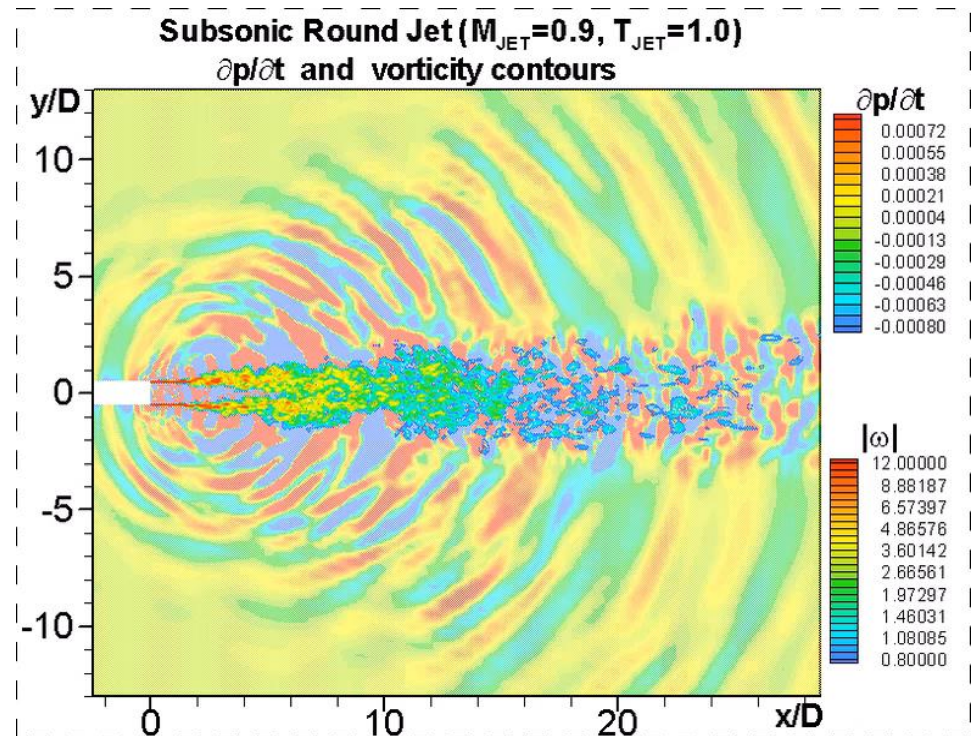
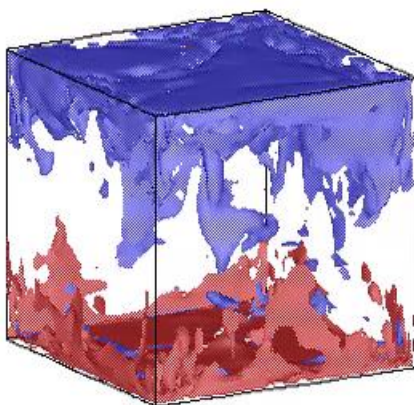
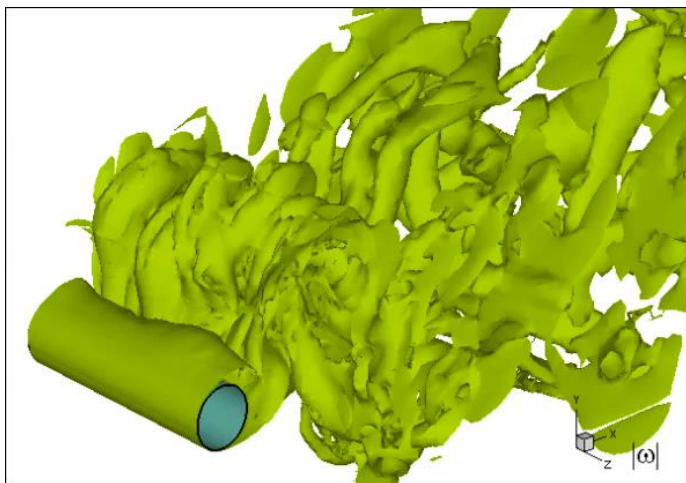


Трудоустройство выпускников

- ❑ Физико-технический институт им.А.Ф.Иоффе РАН 
- ❑ ФГУП «Крыловский государственный научный центр» (судостроения) 
- ❑ АО «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования» (НПО ЦКТИ) 
- ❑ АО «Климов» 
- ❑ Ленинградский Металлический завод (ЛМЗ) – ПАО «Силовые машины» 
- ❑ Предприятия ГК «Росатом»: АО «НИИЭФА»; ФГУП «НИТИ»; АО «Атомпроект» 
- ❑ Группа «Кронштадт»; Компания «Транзас» 
- ❑ TechnipFMC (Norway) 
- ❑ ООО «Корнинг СНГ» (научный центр); ГК «Оптоган» 
- ❑ ООО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс» и ANSYS Europe 
- ❑ GE Global Research (USA, Niskayuna) 
- ❑ Научно-технические фирмы малого бизнеса (ООО «Софтмпакт» и др.) 
- ❑ Princeton Plasma Physics Laboratory 

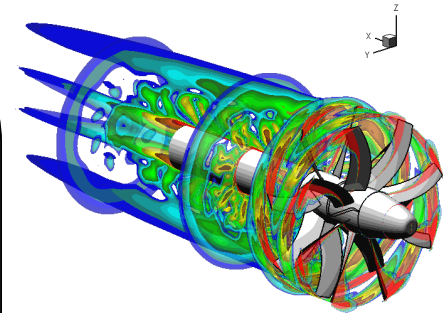
Фундаментальные проблемы физической механики жидкости и теплофизики:

- ↪ турбулентность
- ↪ течения многокомпонентных и многофазных сред
- ↪ тепло- и массоперенос, включая горение

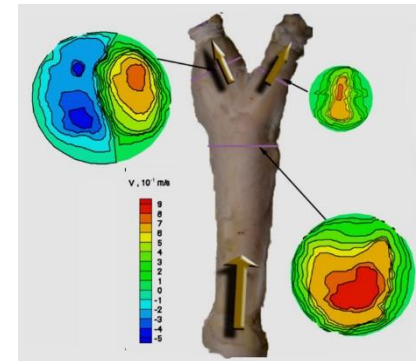


Прикладные проблемы:

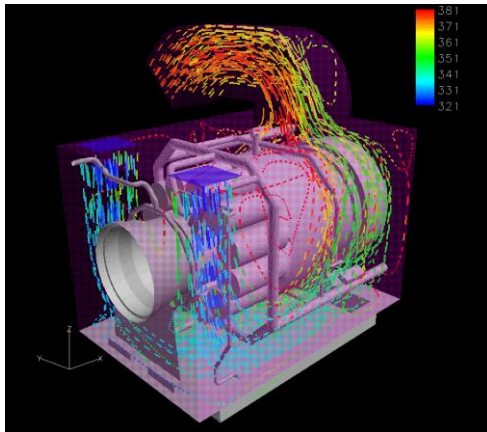
- ↪ полет самолетов, вертолетов, ракет, движение судов;
 - ↪ эффективность транспортных и энергетических машин;
 - ↪ обтекание автомобилей, их двигатели, комфортабельность;
 - ↪ нефте- и газодобыча, трубопроводный транспорт;
 - ↪ горение топлива, явления при взрывах;
 - ↪ выращивание кристаллов для микроэлектроники;
 - ↪ течение крови по сосудам, искусственные клапаны сердца;
 - ↪ вентиляция помещений и электронных устройств
- ↪ И МНОГОЕ ДРУГОЕ ...



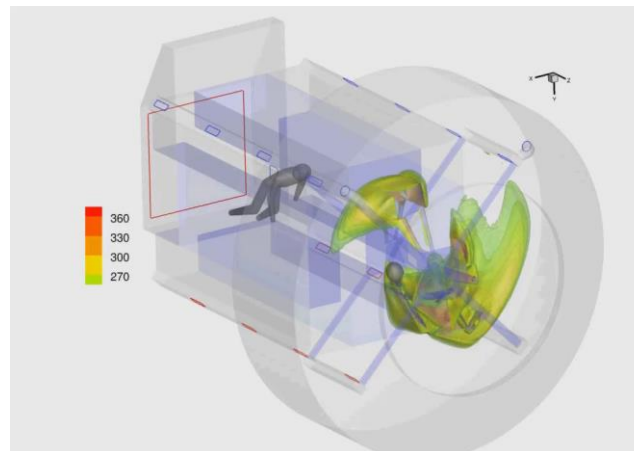
В воздухе



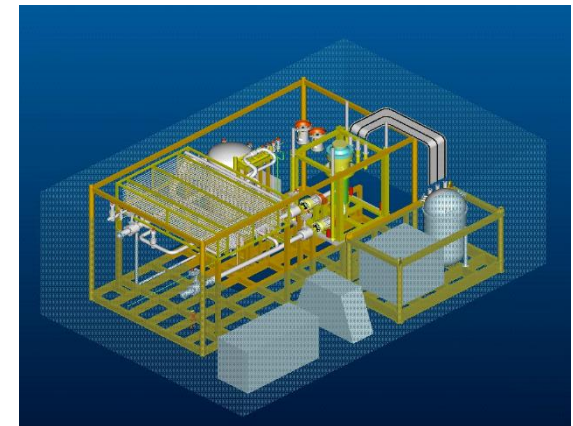
В человеке



На Земле



В космосе

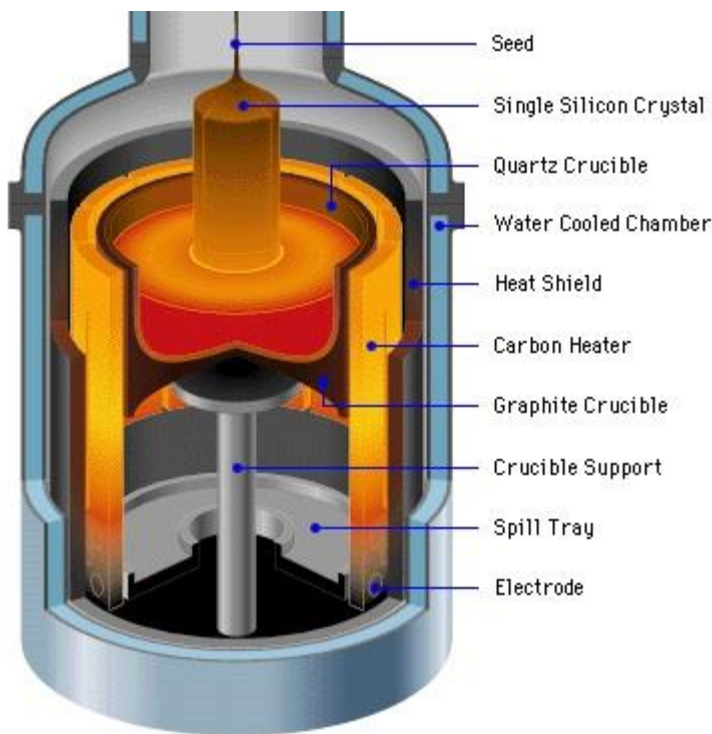
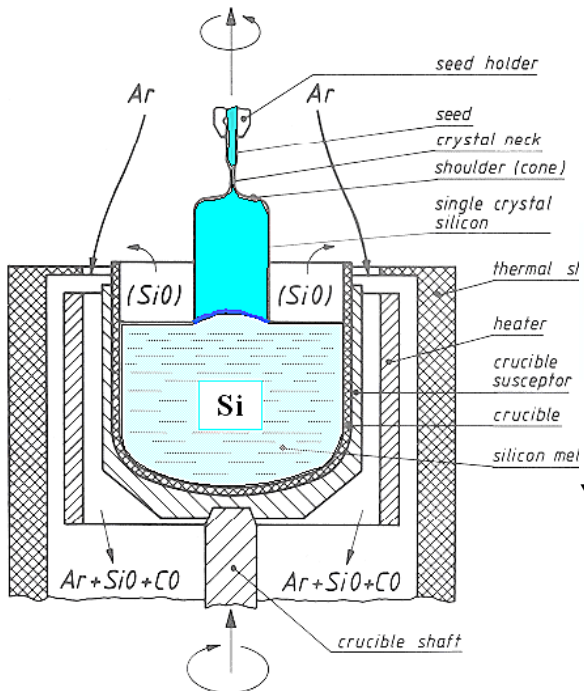


На дне моря

Турбулентная конвекция расплава кремния в тигле метода Чохральского

J. Czochralski. «A new method for the measurement of the crystallization rate of metals», *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, 92 (1918), 219—221.

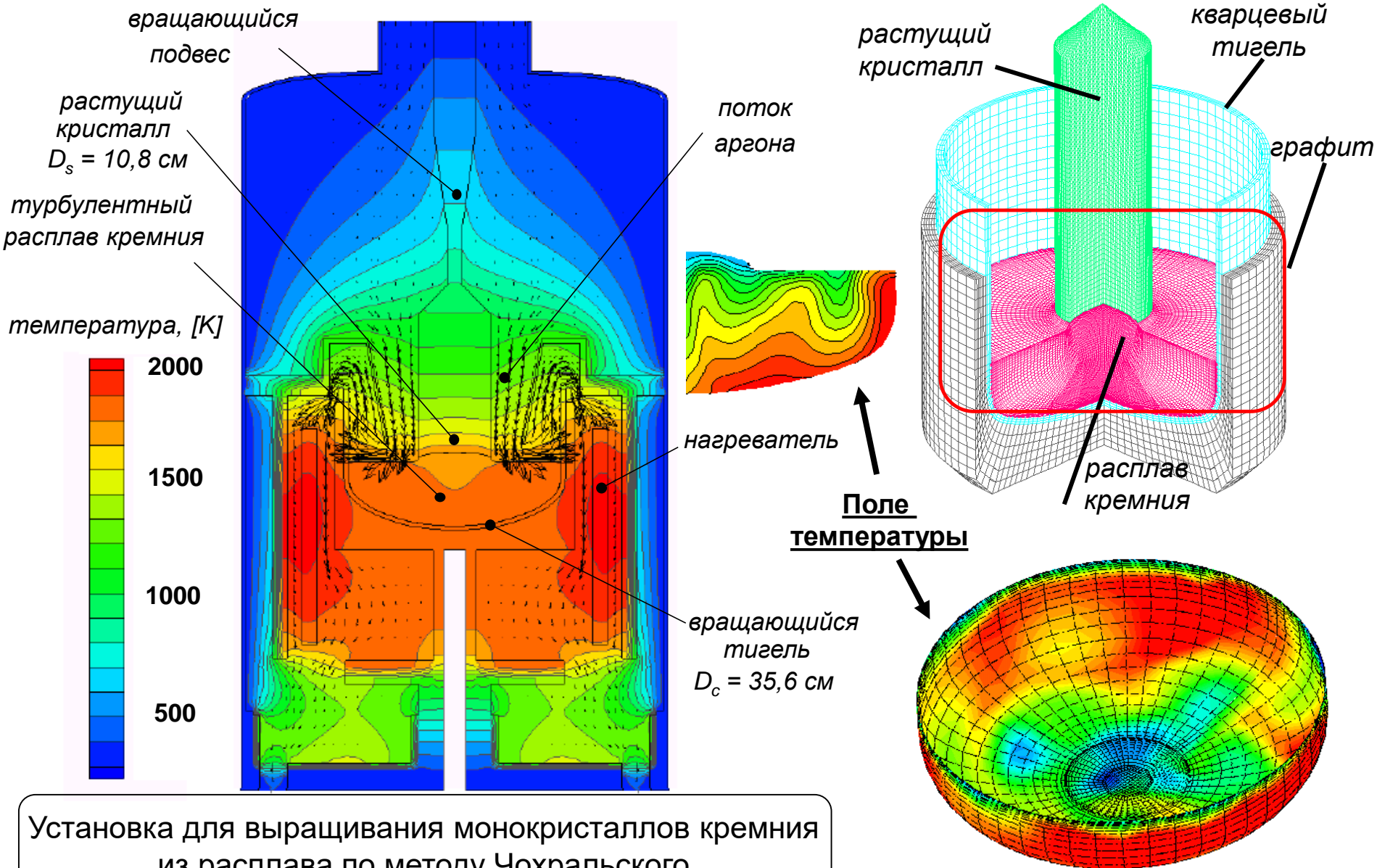
Beginning of crystal growth



Установка для выращивания монокристаллов кремния из расплава по методу Чохральского

Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики



Установка для выращивания монокристаллов кремния
из расплава по методу Чохральского

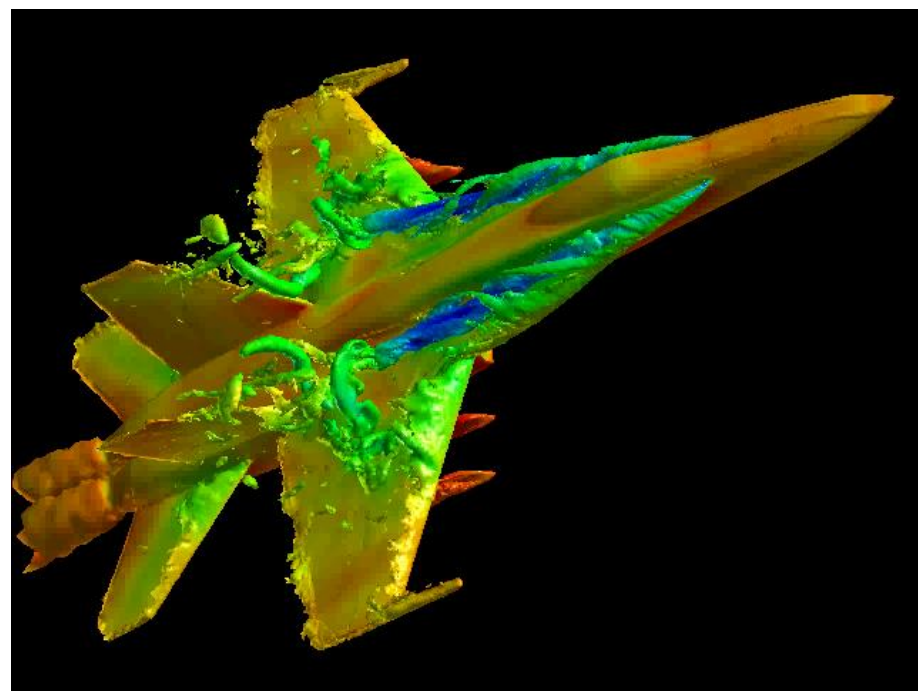
Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

Разрушение концентрированных вихрей, сходящихся с носовой части истребителя

F-18 HARV
Smoke Test
late 1980's
Dryden
Flight Research Center

Визуализация дымом в
аэродинамической трубе



Компьютерное
моделирование

Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

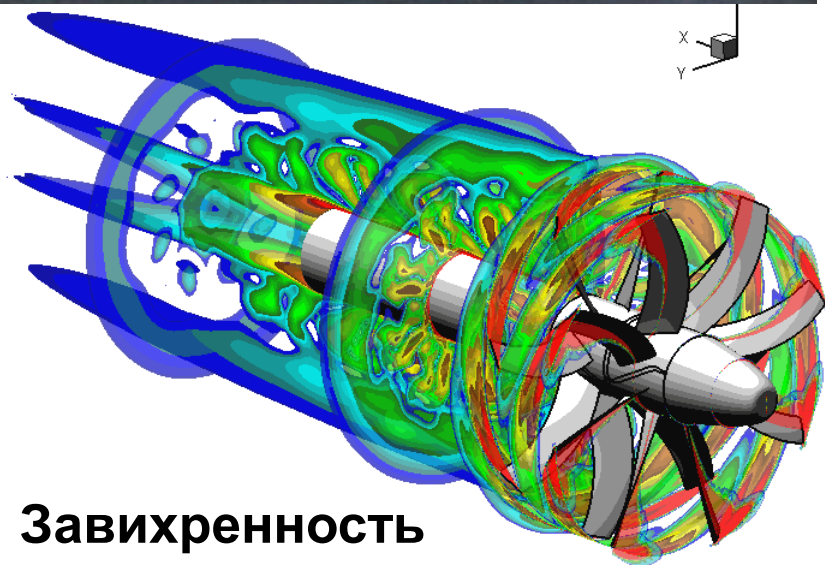
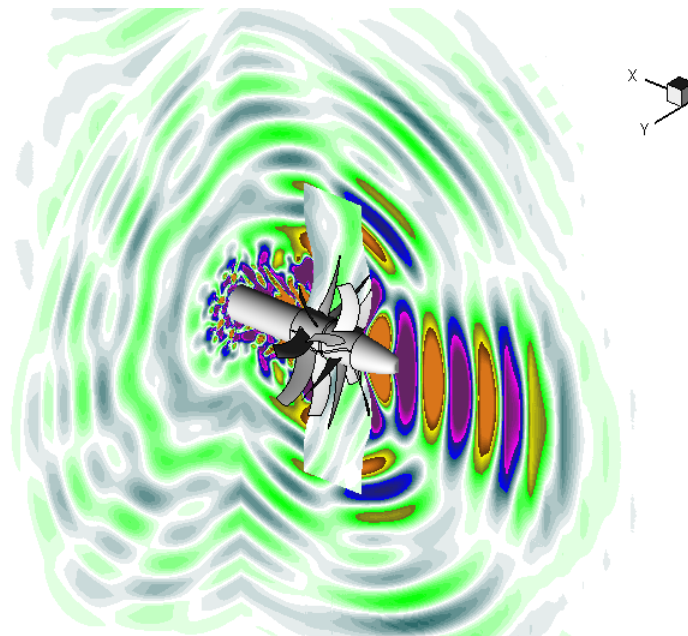
ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

Генерация шума турбовинтовым двигателем



Турбовинтовой двигатель на малых скоростях **экономичнее**, чем турбореактивный (до 30%), но **сильно шумит**

Волны давления

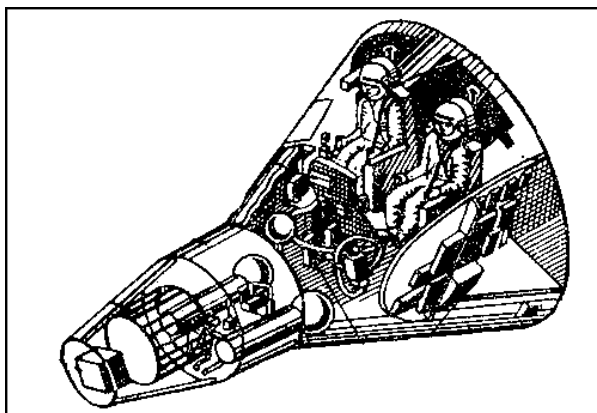


Завихренность

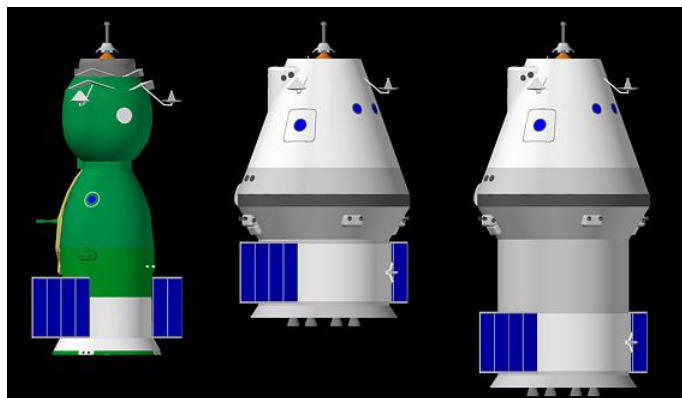
Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

Вход спускаемого аппарата (СА) в атмосферу

РКК «Энергия» разрабатывает перспективную пилотируемую транспортную систему (ППТС)

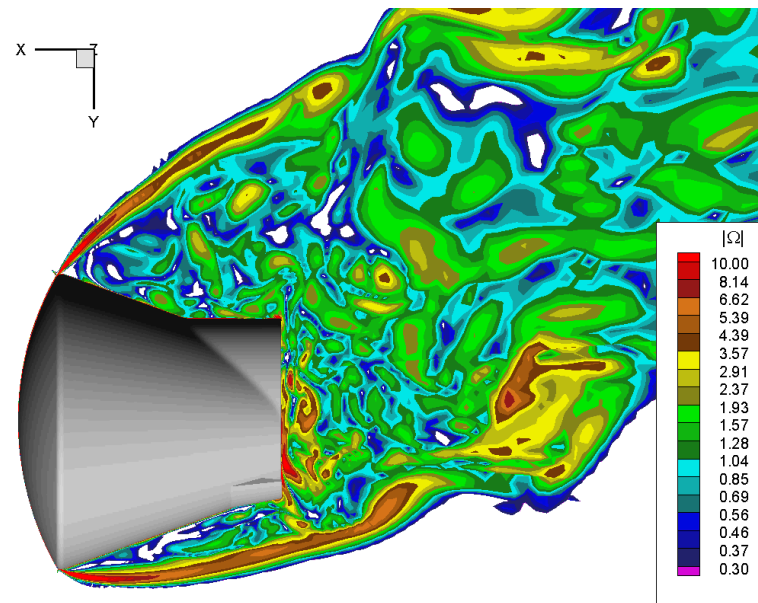
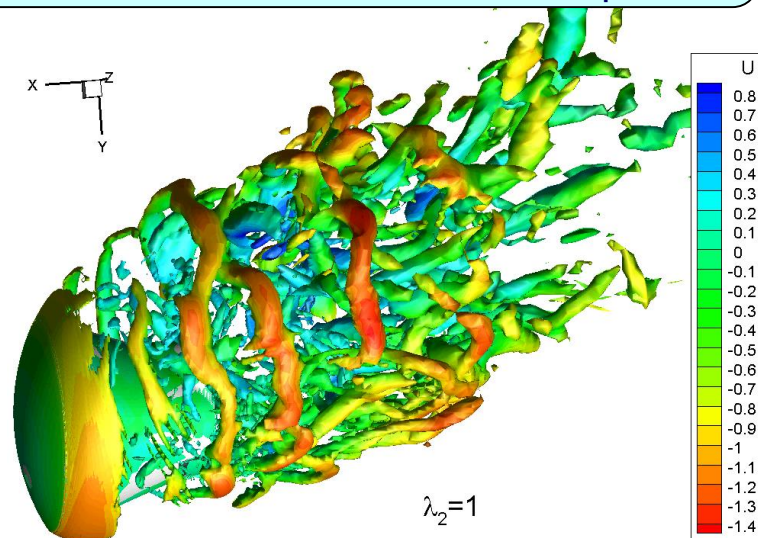


СА ППТС на участке торможения:
угол атаки 20° ;
высота 15 км;
скорость 200 м/с



Союз и различные компоновки ППТС

ИГММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики



Картина обтекания СА

Распространение облака углекислого газа при применении огнетушителя в модуле «Columbus» МКС

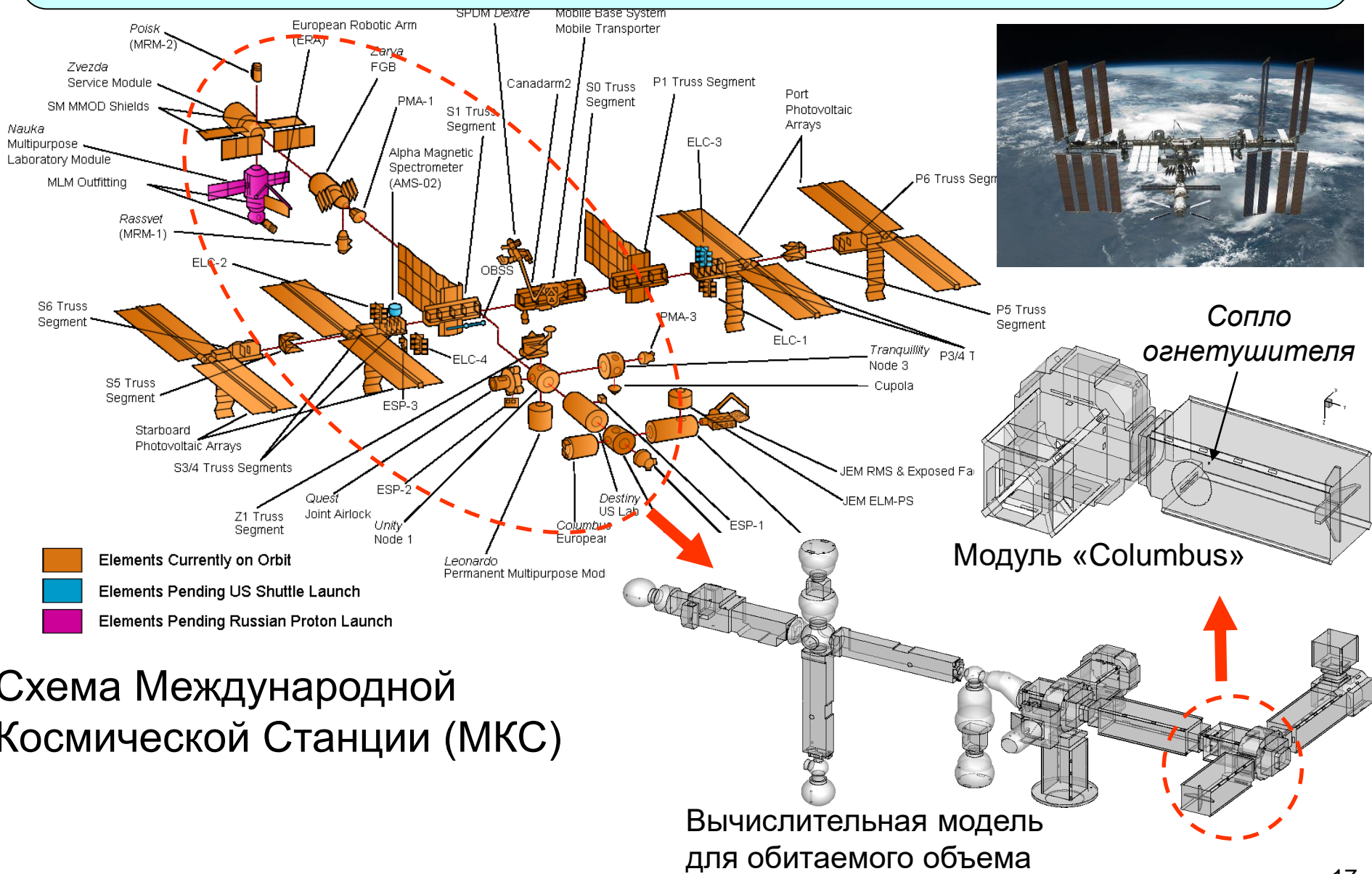


Схема Международной Космической Станции (МКС)

Распространение облака углекислого газа при применении огнетушителя в модуле «Columbus» МКС

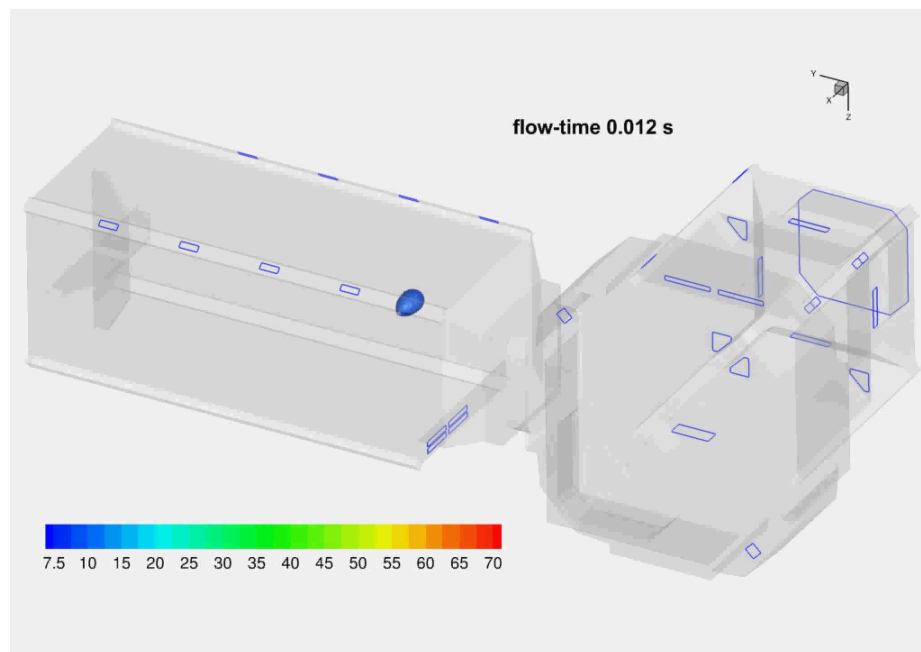
Мотивация: в американском сегменте **Международной космической станции (МКС)** используются углекислотные огнетушители



Тренировка действий экипажа МКС при пожаре
Фото: <http://www.federalspace.ru>

Необходимо оценить:

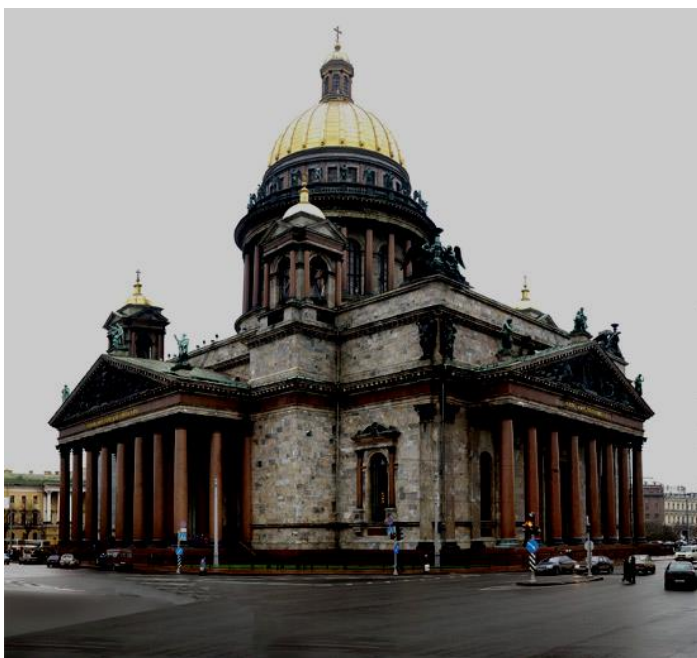
- (1) содержание кислорода в окрестности места возгорания;
- (2) содержание углекислого газа в примыкающих модулях



Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

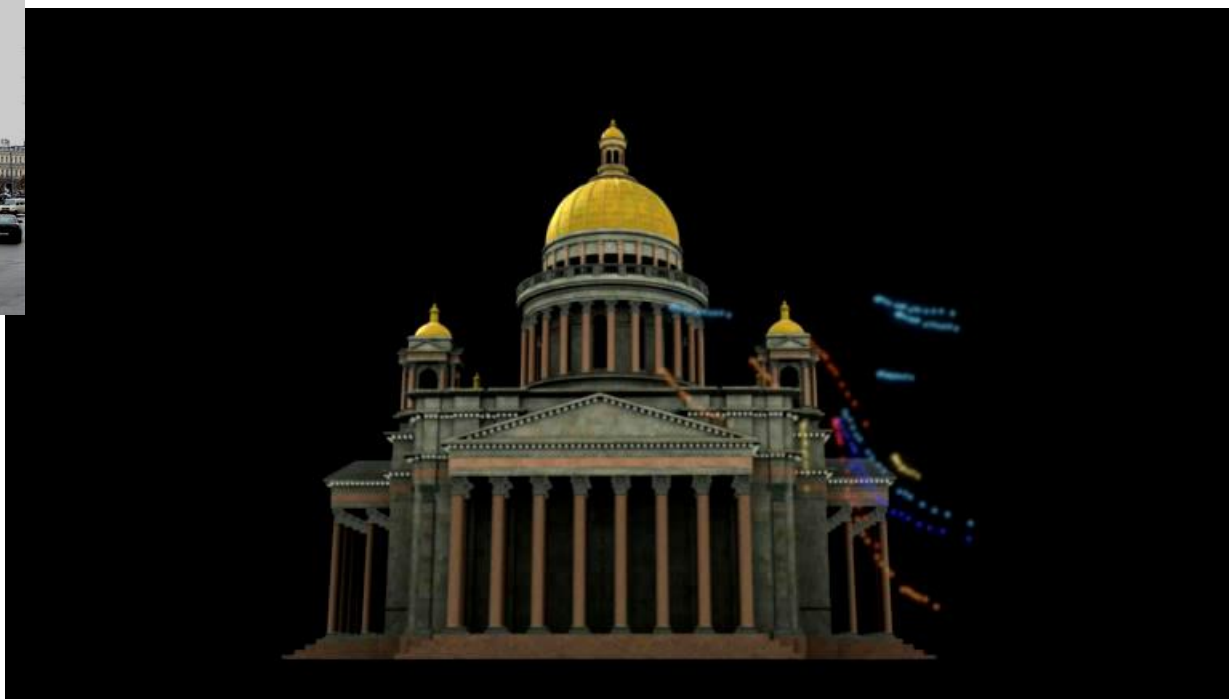
ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

Оптимизация системы отопления Исаакиевского собора



Детальная компьютерная модель
крупнейшего собора Санкт-Петербурга
Задача сопряженного теплообмена (течение
воздуха в соборе и окружающем
пространстве; теплопроводность в стенах)

Линии тока,
иллюстрирующие
течение ветра

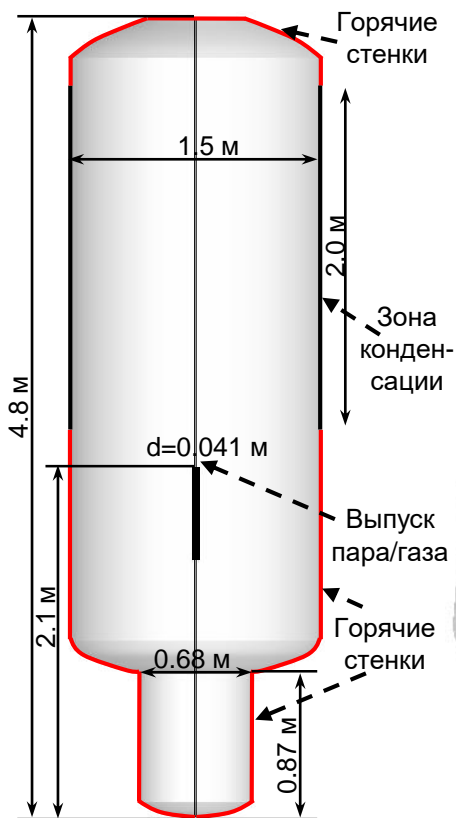


Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

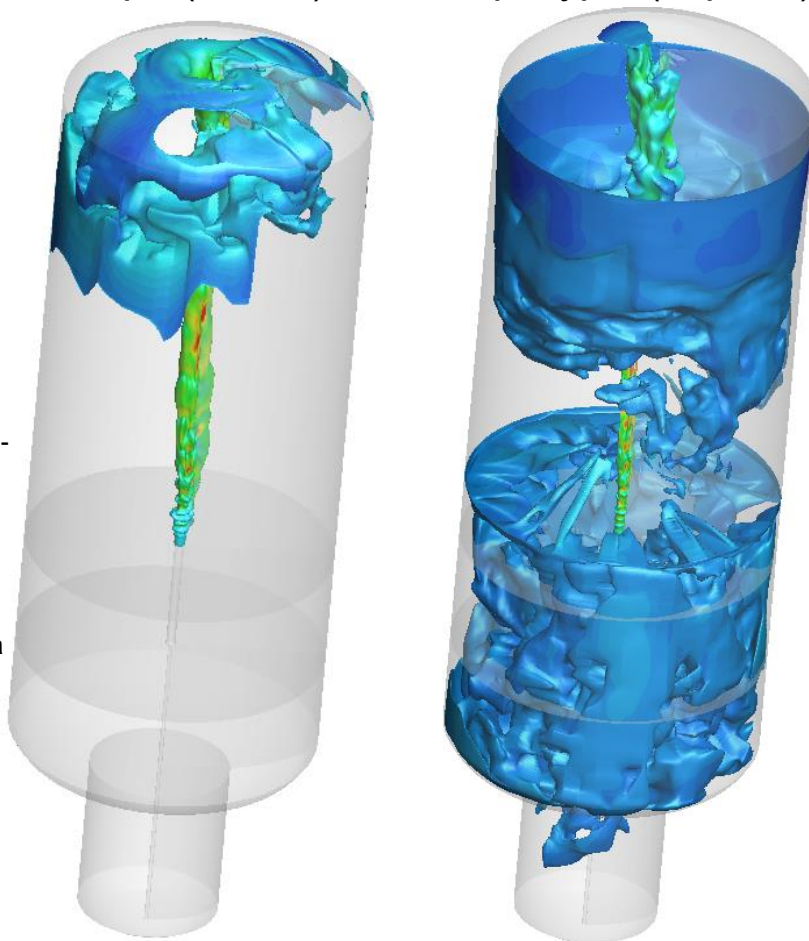
ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

Турбулентная конвекция и процессы пленочной конденсации в моделях контейнмента (защитной оболочки) ядерного реактора

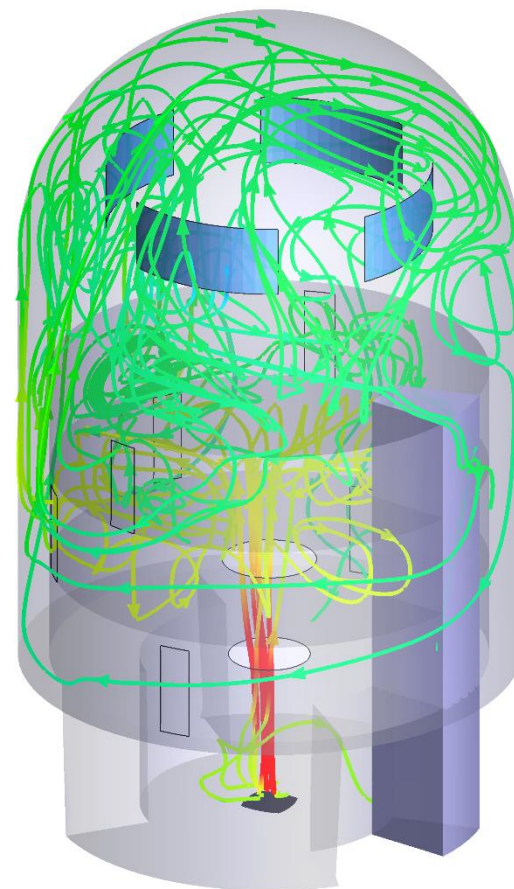
Схема модели
контейнмента
TOSQAN (Франция)



TOSQAN: изоповерхности концентрации пара (слева) и температуры (справа)



Модель контейнмента
ЛАЭС-2: линии тока



Направление подготовки:
«**Прикладные математика и физика**»

ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

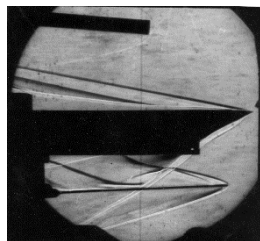
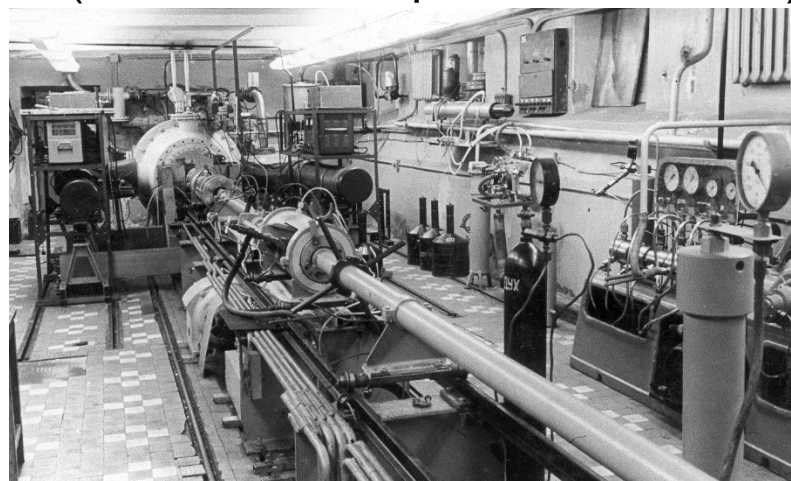
Аэродинамическая труба
(скорость потока до 40 м/с)



Уникальный стенд для создания **свободно-конвективного потока воздуха** около вертикальных нагретых пластин (высота 5 м)

Установки для изучения **гидродинамики искусственного клапана сердца** и проблем кровообращения

Гиперзвуковая ударная труба
(течения со скоростью до 3 км/с)



Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

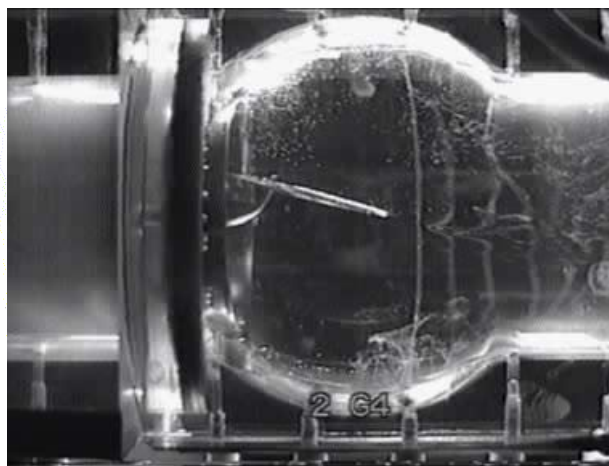
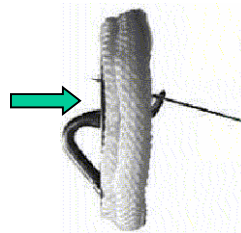
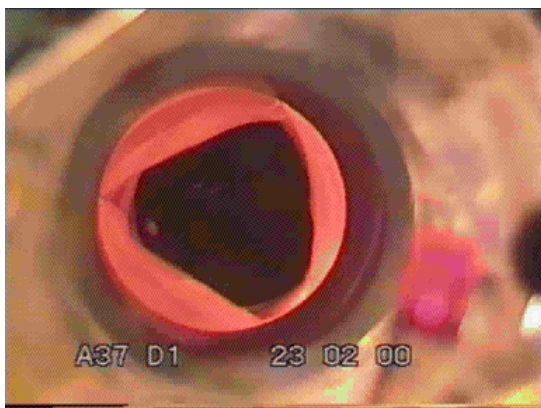
Стенд для исследования характеристик искусственных клапанов сердца

Работа по заказу Федерального Центра сердца

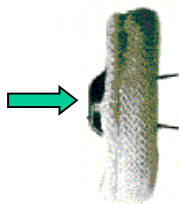
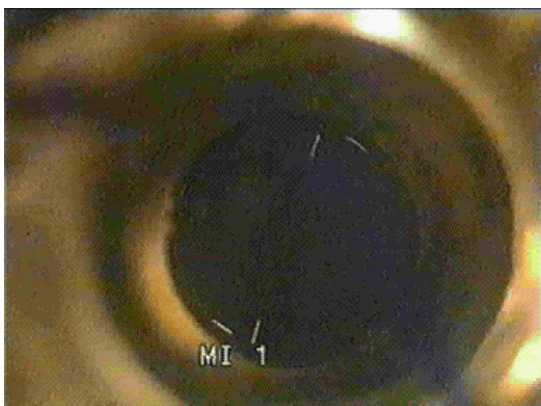
Киносъемка работы клапанов:

Поле течения за клапанами различной конструкции

Биологический клапан



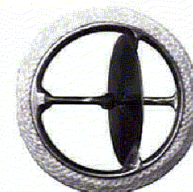
Двухстворчатый механический клапан



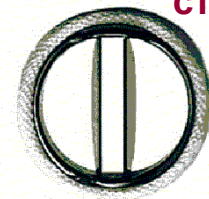
Конструкции механических протезов:



с одной створкой



с двумя створками



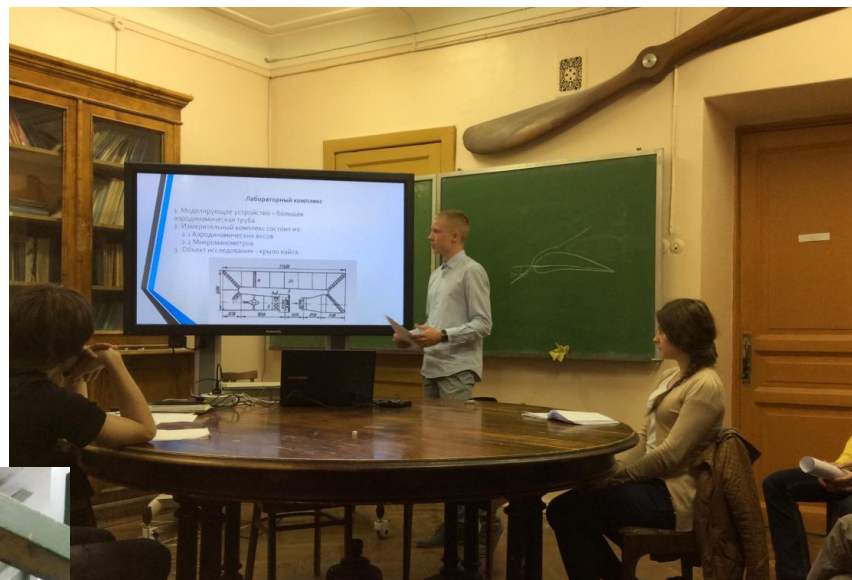
Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

Научно-исследовательская работа школьников

Спецкурс «Аэродинамическая лаборатория»
ФТШ (совместно с компанией «Геоскан»)
https://vk.com/aerodynamic_lab

Летняя практика ФМЛ 30 и ФМЛ 239
(физический эксперимент;
численное моделирование
течений жидкости и газа)



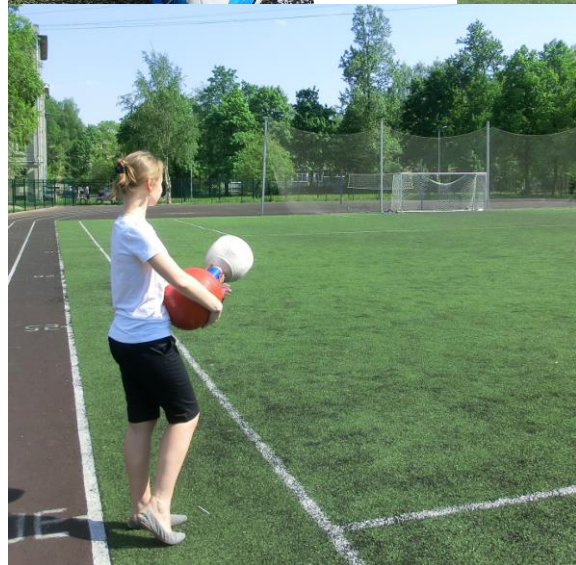
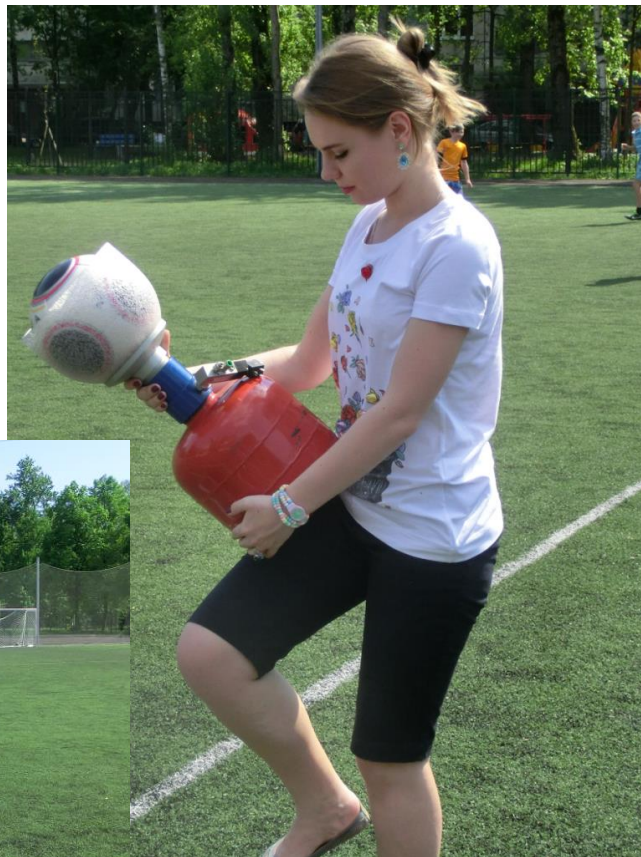
Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

Научно-исследовательская работа студентов: Пневматическая катапульта для высокоскоростного метания футбольных мячей



Устройство предназначено для
тренировки вратарей
Разработано студентами
совместно с НПП «Иста»



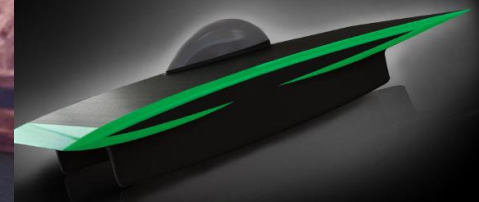
Направление подготовки:
«Прикладные математика и физика»

ИПММ СПбПУ,
Высшая школа прикладной математики
и вычислительной физики

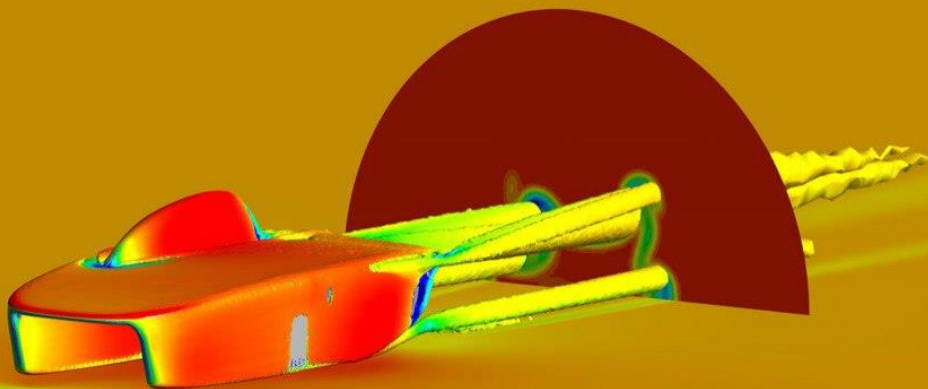
Научно-исследовательская работа студентов: оптимизация формы солнцемобиля

SOL – первый
российский солнцемобиль

ПЕРВЫЙ
СОЛНЕЧНЫЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ
В РОССИИ



Студенты и аспиранты
входят в команду «Polytech Solar Team»



Высшая школа
прикладной математики
и вычислительной физики

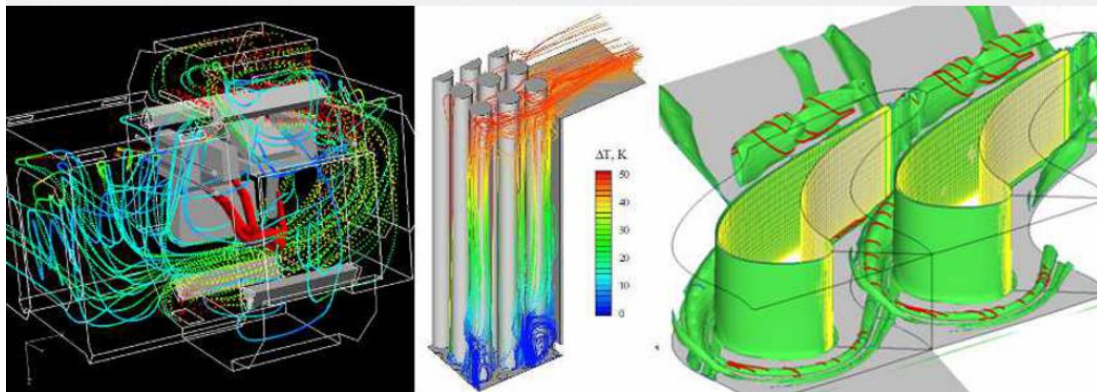
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Институт прикладной математики и механики



СЕКЦИЯ «ГИДРОАЭРОДИНАМИКА, ГОРЕНИЕ И ТЕПЛООБМЕН»
Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики СПбПУ



Главная О нас Абитуриенты Обучение Наука История Контакты



Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики (ВШПМиВФ) создана в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого (СПбПУ) в 2019 году. Входящая в состав высшей школы секция «Гидроаэродинамика, горение и теплообмен» объединяет научно-педагогические коллективы, сформировавшиеся ранее на кафедрах гидроаэродинамики и теплофизики.

Кафедра гидроаэродинамики, имеющая богатую историю, была основана на физико-механическом факультете в 1935 году крупнейшим отечественным ученым и педагогом профессором Л.Г. Лойцянским, руководившим ею в течение сорока лет. За годы существования кафедра выпустила более полутора тысяч специалистов, направления подготовки которых и характер научных исследований в области механики жидкости и газа всегда были ориентированы на наиболее актуальные проблемы своего времени. В 2012 году при организации в СПбПУ Института прикладной математики и механики (ИПММ) в состав кафедры гидроаэродинамики вошел научно-педагогический коллектив кафедры теплофизики.

Сегодня профессорско-преподавательский состав секции «Гидроаэродинамика, горение и теплообмен» обеспечивает обучение по нескольким образовательным программам бакалавриата и магистратуры направления «**Прикладные математика и физика**», а также обучение в аспирантуре по специальностям «Механика жидкости, газа и плазмы» и «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Выпускники получают фундаментальную теоретическую подготовку по математике, физике и информатике, владеют широким спектром подходов к построению и развитию математических моделей физико-механической направленности, современными методами и средствами компьютерного моделирования, навыками экспериментальных исследований.

Преподаватели и сотрудники ведут фундаментальные и прикладные исследования по многим современным научным направлениям механики жидкости и газа, теплообмена, химической физики и энергетических технологий.

ПОИСК

Поиск...

★ АКТУАЛЬНО

- + Абитуриенту
- + Поступление' 2020
- + Приемная комиссия СПбПУ
- + Расписание занятий
- + Бакалавриат
- + Магистратура
- + Научный видеосеминар

МАТЕРИАЛЫ

Сайт направления
подготовки
«Прикладные
математика и физика»:
<https://aero.spbstu.ru/>

*Научный руководитель
образовательных программ
д.ф.-м.н., профессор
Евгений Михайлович Смирнов*

*Заведующий НИЛ ГАД
к.ф.-м.н., доцент
Николай Георгиевич Иванов*

Контактные телефоны:

(812) 552 66 21

(812) 297 24 19