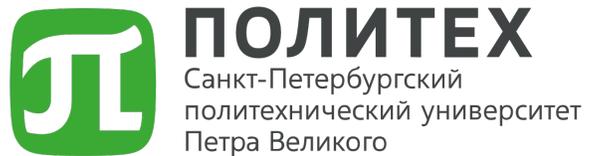


# Высшая школа энергетического машиностроения Институт энергетики



**Алена Сергеевна  
Алешина**

Директор, кандидат  
технических наук



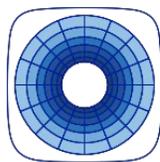
**ПОЛИТЕХ**  
Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого



**ПОЛИТЕХ**  
Институт энергетики

## ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Лаборатория  
турбиностроения  
им. И.И. Кириллова



**ПОЛИТЕХ**  
Лаборатория  
гидромашиностроения

Лаборатория  
компрессоростроения

Учебная лаборатория  
"Двигатели  
внутреннего сгорания"



## Возможности для студентов ВШЭМ

- **выбор одного из профилей (на 2 курсе):** гидравлические машины, паровые и газовые турбины, авиационные двигатели, компрессоры, двигатели внутреннего сгорания
- **студенческое конструкторское бюро с «Силовыми машинами» и Energy Club**
- работа над **реальными** производственными задачами
- **интеграция** в корпоративную культуру предприятий
- участие в **Международных летних и зимних школах**
- приобретение **навыков расчета и проектирования** в специализированном CAD и PDM, программном обеспечении Siemens NX и Teamcenter и др.
- прохождение **профильных практик** в ведущих энергетических компаниях



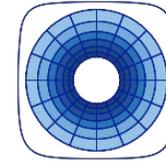
АТОМПРОЕКТ  
РОСАТОМ



МЫСЛЬ  
БУДУЩЕГО

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТРАЕКТОРИЯ СТУДЕНТА





**ПОЛИТЕХ**  
Лаборатория  
гидромашиностроения

# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ



**Александр Аркадьевич  
Жарковский**  
доктор технических наук,  
профессор



Лаборатория гидромашиностроения была создана в 1930 году **И. Н. Вознесенским** на базе кафедры гидравлических машин и стала научным центром по расчёту, проектированию и испытанию гидравлических машин.

В 1956–1962 годах кафедрой заведовал **А. А. Ломакин**, один из создателей отечественного насосостроения. В 1944—1962 годах под его руководством было создано всё насосное и компрессорное оборудование турбоустановок, выпущенных ЛМЗ.

В 2007 году заведующим кафедрой становится **А.А. Жарковский** — известный учёный, специалист по центробежным турбомашинам, автор более 150 научных печатных работ, выполнивший обширные исследования структуры потока, разработавший новые методы расчёта течения и создавший САПР центробежных насосов

В 2019 году кафедры в **Институте энергетики** были реорганизованы в Высшие школы, кафедра «Турбины, гидромшины и авиационные двигатели» вместе с Лабораторией гидромашиностроения вошли в состав **ВШЭМ**.



Иван  
Николаевич  
Вознесенский



Александр  
Александрович  
Ломакин



Александр  
Аркадьевич  
Жарковский

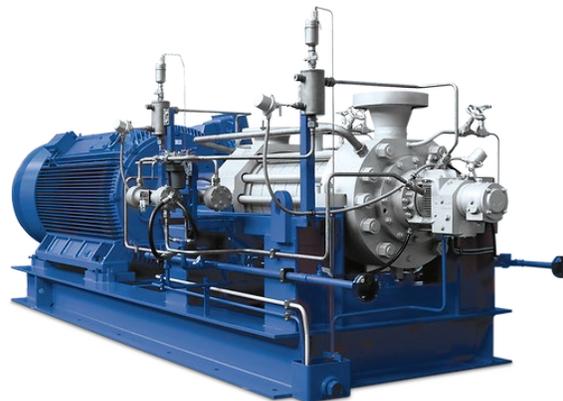
# ЧТО такое гидравлические машины?

## Насосы

- Объёмные
- Поршневые
- Винтовые
- Шестерённые
- Пластинчатые
- Диафрагменные
- Роторно-поршневые



- Лопастные
- Осевые
- Диагональные
- Центробежные
- Вихревые



## Гидропередачи

- Гидромуфты
- Гидротрансформаторы



## Гидродвигатели

- Объёмные
- Винтовые
- Пластинчатые
- Гидроцилиндры
- Роторно-поршневые
- Лопастные
- Осевые
- Роторно-осевые
- Радиальные



## КОГО мы учим?



Образовательная программа направлена на подготовку специалистов в области **эксплуатации, монтажа и проектирования** насосов, в том числе для добычи и перекачки нефти, **гидроприводов** промышленных установок, **гидротурбин** для ГЭС.

- На специальных курсах программы рассматриваются **методики определения характеристик, размеров, прочности узлов и деталей гидромашин, технология производства и методы** приёмки насосов и турбин после пусконаладочных работ и ремонта, проводятся лабораторные работы.
- Для закрепления изученных **теоретических основ** гидромашин проводятся **практические занятия** с применением передовых методов **цифрового проектирования и моделирования**.

1

**Бакалавриат**

13.03.03\_05 Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

2

**Магистратура**

13.04.03\_06 Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты

3

**Аспирантура**

15.06.01\_12 Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты

## КАК мы учим?

- **Внедряем** в образовательные программы дисциплины, которые развивают у студентов навыки расчёта и проектирования, конструирования, моделирования, анализа и синтеза с использованием передовых цифровых подходов;
- **Даём возможность** студентам научиться использовать в своей учебной и трудовой деятельности самые современные средства и инструменты, приобрести навыки работы в современных CAD/CAM/CAE системах программного обеспечения;



# ГДЕ и КЕМ работают выпускники нашего направления?

- **Выпускники** направления «Гидравлические машины» обычно **находят работу** по следующим специальностям:

- инженер конструктор гидромашин
- инженер расчётчик
- проектировщик насосных станций
- инженер по эксплуатации насосного оборудования
- мастер по эксплуатации гидроагрегатов
- инженер-механик
- машинист насосного оборудования

- У заинтересованных студентов есть возможность продолжить обучение в аспирантуре и посвятить время занятиям наукой и написанию диссертации



ЦКБМ  
РОСАТОМ



АТОМПРОЕКТ  
РОСАТОМ



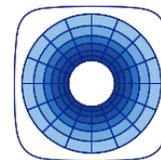
СИПОВЫЕ  
МАШИНЫ



РусГидро



СУРГУТНЕФТЕГАЗ



**ПОЛИТЕХ**

Лаборатория  
гидромашиностроения

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



Концерн ВКО  
Алмаз - Антей



ОБУХОВСКИЙ  
ЗАВОД



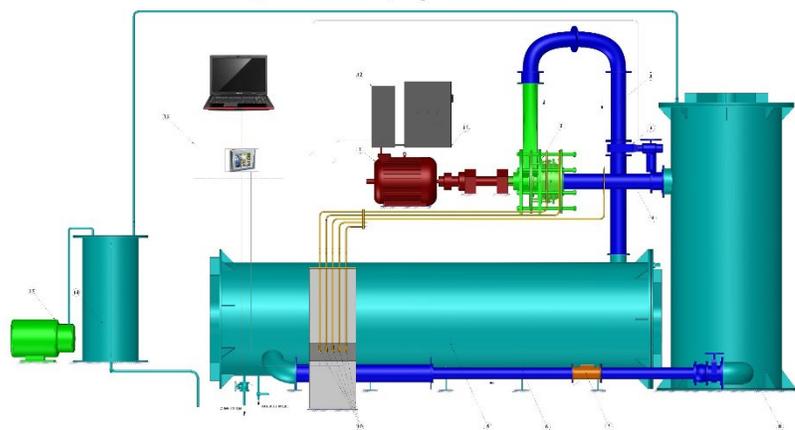
Публичное Акционерное Общество

**ПРОМЕТРСКИЙ  
ЗАВОД**

**ПОЛИТЕХ**

**МЫСЛЬ  
БУДУЩЕГО**

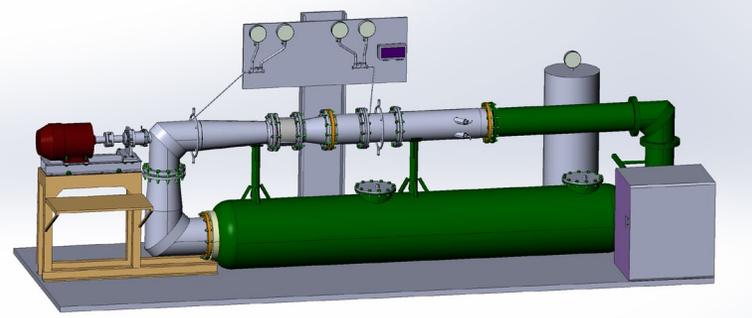
# Экспериментальные стенды



Экспериментальный стенд для проведения испытаний отдельных ступеней питательных насосов

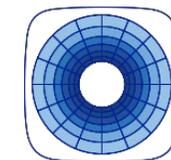


Экспериментальный стенд для проведения испытаний малых центробежных насосов



Экспериментальный стенд для проведения испытаний осевых насосов

# РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ И РАБОТАЕТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ



**ПОЛИТЕХ**

Лаборатория  
гидромашиностроения



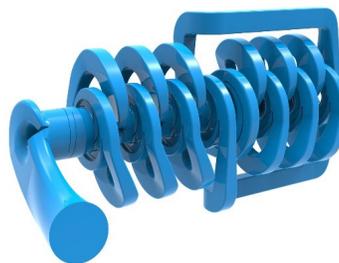
ЦКБМ  
РОСАТОМ

Проточная часть насоса с  
лопастной системой осевого  
типа



ЦКБМ  
РОСАТОМ

Гидравлические расчёты  
проточных частей  
питательных центробежных  
насосов



Разработка проточной части  
многоступенчатого  
центробежного насоса типа  
ВВЗ

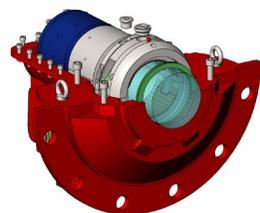


Проектирование проточной части  
первой ступени нефтяного  
многоступенчатого насоса



**Воткинский  
Завод**  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Разработка многоступенчатого  
центробежного насоса типа  
ВВ4



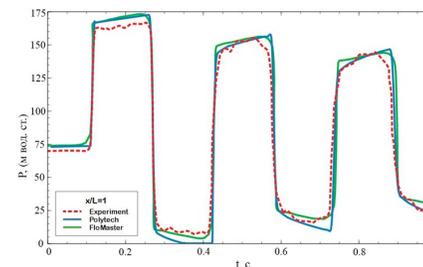
Модернизация подшипников  
скольжения для  
магистральных насосов



Модернизация подшипников  
скольжения для  
электродвигателей МНА



Разработка упорного  
гидродинамического  
подшипника



Расчёт переходных процессов в основной системе циркуляционной  
воды при пуске и остановке насосных агрегатов АЭС



АТОМПРОЕКТ  
РОСАТОМ

# ТУРБИНЫ И АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ



**Виктор Александрович  
Рассохин**  
доктор технических наук,  
профессор

# «Турбины и авиационные двигатели»

**Профиль подготовки бакалавров:**

**13.03.03\_12 Турбины и авиационные двигатели**

**Образовательные траектории студентов:**

## 1. Паровые и газовые турбины:

Студентов учим проектировать, рассчитывать и конструировать паровые и газовые турбины; производить комплексные расчёты, профилирование и построение проточных частей паровых и газовых турбин

## 2. Авиационные двигатели и энергетические установки

Преподают теория и расчёт авиационных двигателей и энергетических установок; учим студентов проектировать и конструировать авиационные двигатели и энергетические установки; учим рассчитывать, профилировать и строить проточные части авиационных двигателей.



Малорасходная расширительная турбина Конструкции ППИ



МДГ-20 блок-контейнерного исполнения для объектов ООО «Газпром»



Рабочая лопатка МТУ-500 ORC

Образовательные траектории студентов:

### 3. Газотурбинные агрегаты газоперекачивающих станций

Изучаются добыча, подготовка и транспортировка газа, газотранспортные системы; газотурбинные установки газоперекачивающих станций

Студентов учим проектировать, рассчитывать и конструировать газотурбинные агрегаты газоперекачивающих станций; производить комплексные расчёты, профилирование и построение проточных частей газотурбинных агрегатов газоперекачивающих станций.

**В учебных планах особое внимание уделено цифровизации:**

#### 1. CAD – системы:

- КОМПАС, AutoCAD, Solidworks, SolidEdge, NX Siemens

#### 2. CAE – системы:

Конечно-элементные пакеты (Механика деформирования твёрдого тела):

- ANSYS, ABAQUS, NASTRAN, SolidWorks Simulation

Решение задач вычислительной гидродинамики (CFD):

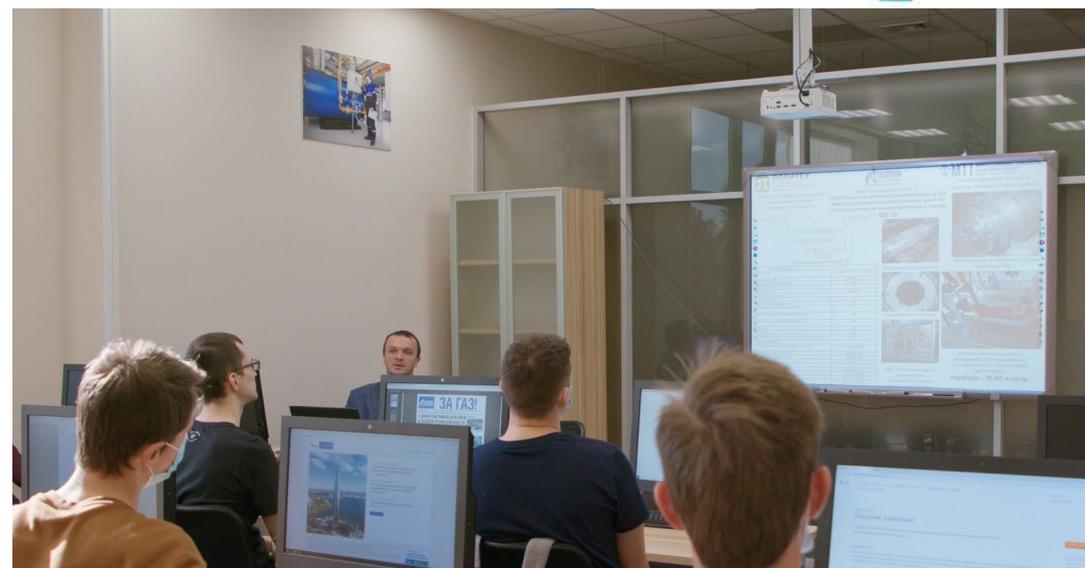
- ANSYS CFX, SolidWorks Flow Simulation, NUMECA

#### 3. CAM – системы:

- CAMWorks, SolidCAM, NX CAM



# Современные аудитории в Научно-исследовательском комплексе



## Индустриальные партнеры – потенциальные работодатели

Выпускники находят работу у наших партнеров:



Выпускники занимают должности конструкторов, главных инженеров, начальников газоперекачивающих станций.



**ПОЛИТЕХ**  
Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого



**ПОЛИТЕХ**  
Институт энергетики

# КОМПРЕССОРОСТРОЕНИЕ



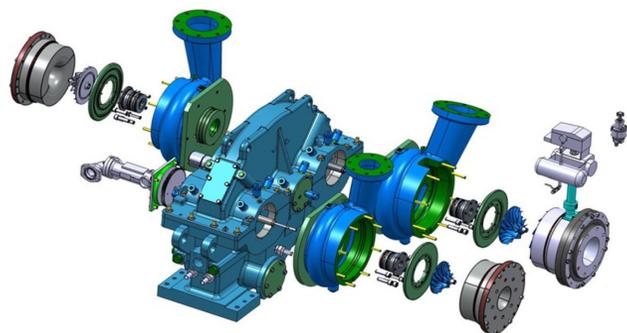
**Юрий Борисович  
Галеркин**  
доктор технических наук,  
профессор

### 13.03.03\_06 Компрессорные и холодильные установки топливно-энергетического комплекса

Эксплуатация, монтаж и проектирование компрессоров, применяемых в черной и цветной металлургии, в энергетических турбинах и т.д.

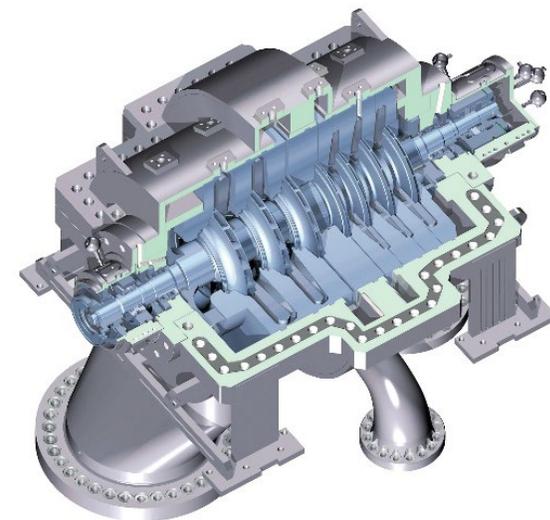
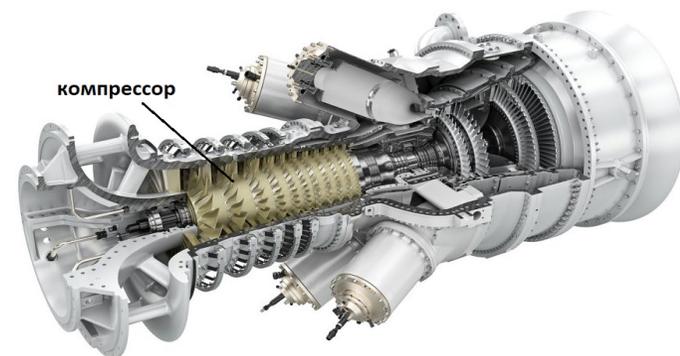
### 13.03.03\_11 Компрессорные, холодильные установки и газотранспортные сети нефтегазовой отрасли

Эксплуатация, монтаж и проектирование компрессоров для перекачки природного газа, промышленных установок нефтегазовой отрасли и систем сжижения природного газа.



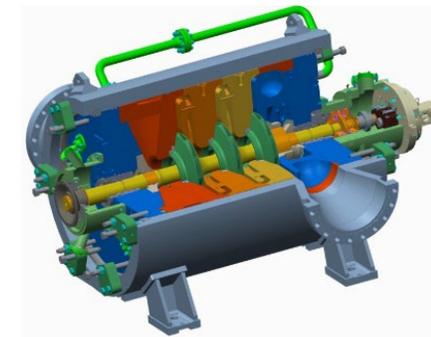
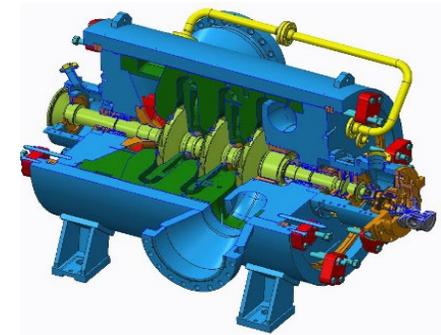
Для закрепления изученных основ о компрессорах используются передовые методы цифрового проектирования и получения прототипов конструируемых моделей – программы ANSYS, NUMECA, Solid Works, Siemens NX

Обучение проводится с применением [VR технологий](#).



**Учим:**

- методам цифрового моделирования и симуляции компрессоров и вспомогательного оборудования (ПО HYSYS, COMSOL);
- цифровым методикам определения характеристик, размеров, прочности узлов и деталей
- экспериментальным исследованиям на [современных стендах](#)



## Индустриальные партнеры – потенциальные работодатели

Для студентов организуется практика на предприятиях нефтегазового комплекса и энергомашиностроительных предприятиях, где студенты закрепляют полученные теоретические знания.

**Выпускники** компрессорного направления находят работу у наших партнеров и занимают должности:

конструкторов, главных инженеров, начальников компрессорных станций.

**Что делают выпускники:** проектируют авиационные двигатели, промышленные компрессора, эксплуатируют заводы переработки природного газа, сложные газопроводы.



ОБЪЕДИНЕННАЯ  
ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНАЯ  
КОРПОРАЦИЯ

*ЭнТехМаш*



АО "НПО "Невинтермаш"  
Центробежные компрессоры и нагнетатели

МЫСЛЬ  
БУДУЩЕГО

# ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ



**Юрий Витальевич  
Гальшев**  
доктор технических наук,  
профессор

**Бакалавриат****13.03.03\_04 Двигатели внутреннего сгорания**

Специалист в области эксплуатации, монтажа и проектирования двигателей внутреннего сгорания различного назначения: дизель-генераторов, судовых, тепловозных, автомобильных двигателей и т.д.

**Магистратура**

**13.04.03\_03 Поршневые и комбинированные двигатели.** Специалист в области исследований и испытаний новых конструкций двигателей, гибридных силовых установок, двигателей Стирлинга, двигателей на альтернативных видах топлив, в том числе – на водороде.





# Основные направления научных исследований по двигателям внутреннего сгорания

1. Исследования рабочих процессов, процессов теплообмена и теплонапряженности деталей ДВС различных конструктивных типов
2. Разработка новых методик испытаний моторных топлив и смазочных масел, триботехнических составов и других технических жидкостей. Работы по оптимизации состава и физико-химических показателей моторных топлив и смазочных масел
3. Исследования в области улучшения экологических характеристик ДВС, моделирования образования токсических компонент в отработавших газах
4. Исследования в области использования природного газа и других альтернативных топлив в ДВС

