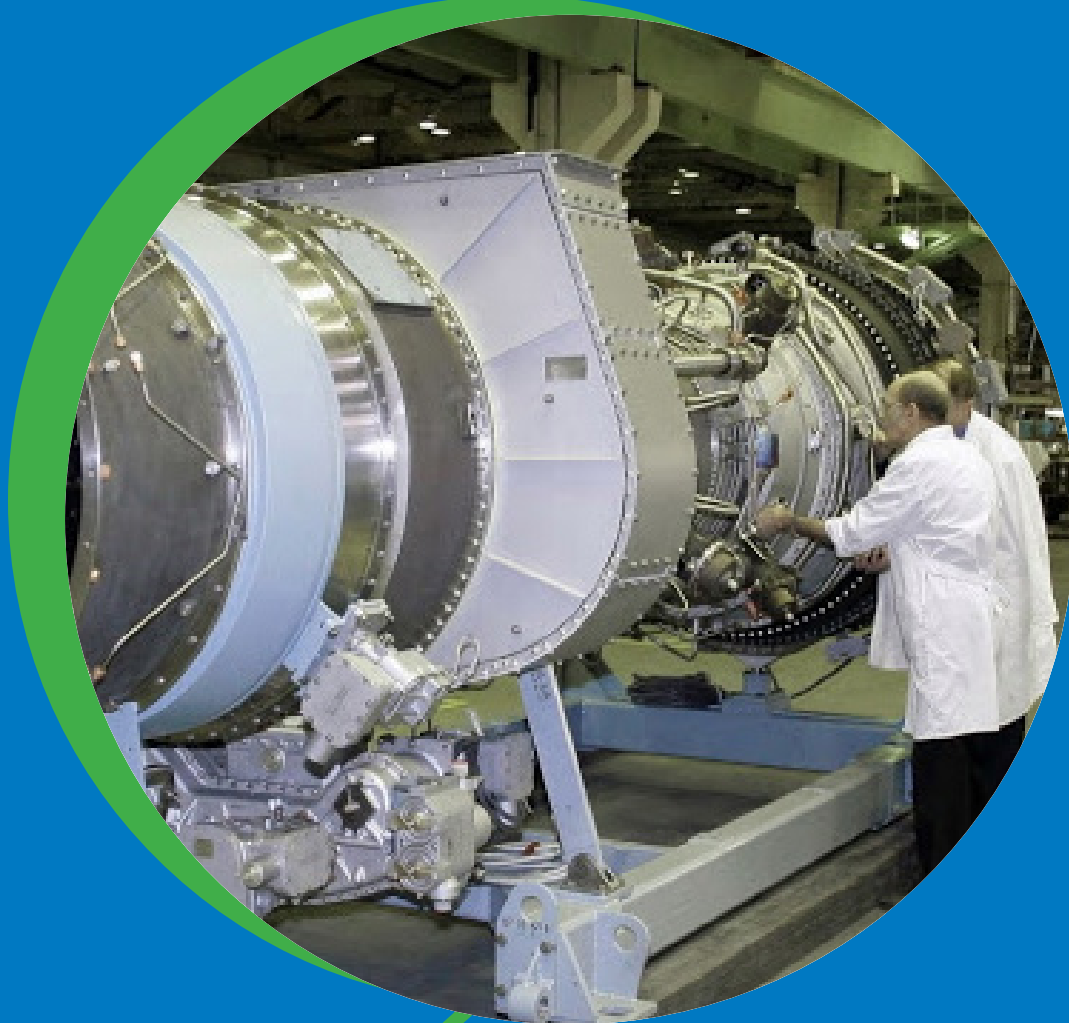




РУДН



**ИНЖЕНЕРНАЯ
АКАДЕМИЯ**



ПАРО- И ГАЗОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ И ДВИГАТЕЛИ

МАГИСТРАТУРА



ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОГРАММЫ

- ✓ По статистическим данным на 2020 год, около 70% электроэнергии в мире производится на тепловых (ТЭС) и атомных (АЭС) электростанциях, где паровые и газовые турбины преобразовывают тепловую энергию в механическую для вращения генератора. Для работы на ТЭС и АЭС необходимы знания теоретических вопросов по эксплуатации паротурбинных и газотурбинных установок, владение знаниями, умениями и навыками в технической диагностике, выявлении проблемных вопросов, постановке актуальных задач, проведении научных исследований и технических разработок.
- ✓ Магистерская программа учитывает современные мировые требования по выбору инновационных методик и средств решения поставленных задач, для обеспечения соответствия энергетических топливно-экономических и экологических параметров паровых и газотурбинных установок наивысшим показателям в мировом турбостроении.
- ✓ Благодаря интернациональному составу учебной группы, Вы имеете возможность сравнить особенности эксплуатации паровых и газовых турбин в различных странах и климатических условиях.
- ✓ В период обучения большое количество часов выделено на научные исследования и практики.
- ✓ Специалисты различных энергетических организаций и выпускники программы проводят лекции и мастер-классы.
- ✓ Возможность участия в программе студенческих обменов с вузами- партнерами.
- ✓ За многолетнюю историю выпускники программы работают в отраслях энергетики во многих странах, в том числе при строительстве и эксплуатации АЭС в России и мире.



УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

120 кредитов.

Лекции, практические занятия и самостоятельная работа
несколько видов практики.



МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

- Принципы математического моделирования.
- Концепции моделирования в механике.
- Элементарные математические модели.
- Получение моделей из фундаментальных законов природы.
- Сохранение массы вещества.
- Сохранение энергии.
- Сохранение числа частиц.
- Совместное применение нескольких фундаментальных законов.
- Понятия газовой динамики.
- Уравнения газовой динамики в лагранжевых координатах.
- Исследование математических моделей.
- Применение методов подобия.
- Применение анализа размерностей к построению точных частных решений задач математической физики.
- Анализ размерностей и группы преобразований.



КОГЕНЕРАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

- Когенерация, тригенерация.
- Вторичные энергоресурсы (ВЭР).
- Классификация ВЭР.
- Тепловой баланс тепловых двигателей.
- Когенерационные установки на базе ПТУ.
- Когенерационные установки на базе ГТУ.
- Когенерационные установки на базе ДВС.
- Учет и регулирование энергопотребления.
- Теплонасосные установки.
- Организация и стимулирование энергосбережения с использованием ВЭР.
- Экономическое стимулирование.
- Когенерация в России и за рубежом.
- Энергетическое планирование, энергоаудит.



- Производство энергии на основе возобновляемых источников.
- Гидроэнергетика.
- Ветроэнергетика.
- Солнечная энергия.
- Биоресурсы.
- Геотермальная энергия.
- Классификация теплонасосных установок (ТНУ).
- Характеристика низкопотенциальных источников теплоты.
- Теоретические основы парокомпрессионных теплонасосных установок (КТНУ).
- Способы повышения эффективности КТНУ.
- Рабочие агенты для КТНУ.
- Проблемы применения фреонов.
- Монреальский протокол, Киотское соглашение и Парижские соглашения по охране климата.
- Характеристика вторичных ресурсов теплового двигателя.
- Применение ТНУ для повышения эффективности использования ВЭР тепловых двигателей.



МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ТУРБИН

- Виды экспериментальных исследований, концепции планирования и план эксперимента, отсеивающие и экстремальные эксперименты, сокращение числа переменных.
- Теория вероятности в практике эксперимента, функции распределения случайных величин.
- Вариационные ряды, статистические характеристики, дисперсия, погрешности.
- Дисперсный анализ, факторный анализ, корреляционный анализ, регрессивный анализ.
- Планируемый эксперимент, проверка адекватности математических моделей.
- Сравнение, документирование и представление опытных данных.
- Методы проведения испытаний турбин.
- Теория измерений и КИП.
- Электрические измерительные системы.
- Определение мощности.
- Измерение частоты вращения.
- Измерение давлений.
- Измерение температуры Измерение расходов.
- Газовый анализ, определение токсичности.
- Определение шума и вибраций турбин.
- Определение характеристик турбин.



ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ

- Международная и региональные патентные системы.
- Правовые акты, касающиеся изобретательства.
- Техническое творчество.
- Этапы создания новой техники.
- Пять заповедей изобретателя.
- Понятие изобретения.
- Критерии патентоспособности.
- Виды объектов изобретений.
- Формула изобретения.
- Патент на изобретение.
- Отношения между автором и патентообладателем.
- Использование изобретения.
- Нарушение патента.
- Другие права авторов и патентообладателей, в том числе авторское право и смежные права.
- Единство изобретения.
- Определение объекта изобретения.
- Аналог и прототип.
- Информационный поиск.
- Составление регламента поиска.
- Поиск прототипа Выявление критерия «Новизна».
- Выявление критерия «Изобретательский уровень».
- Выявление критерия «Промышленная применимость».
- Заявка на изобретение.
- Описание изобретения.
- Формальная и патентная экспертиза.
- Палата по патентным спорам, виды пошлин, публикация сведений о заявке, выдача охранного документа.
- Понятие полезной модели.
- Оформление и экспертиза заявки на полезную модель.
- Эргономические и эстетические требования к изделиям.
- Промышленный образец (определение, назначение и экспертиза).
- Товарный знак (определение и назначение и экспертиза).
- Рационализаторское предложение.
- Оформление заявления на рационализаторское предложение.
- Права рационализаторов.



ПЕРЕМЕННЫЕ РЕЖИМЫ УСТАНОВОК С ПГТ

- Различные системы парораспределения.
- Экономичность турбины и турбоустановки при переменном режиме.
- Работа турбины при скользящем начальном давлении пара.
- Работа турбины при скользящем начальном изменении температуры пара.
- Осевые усилия при изменении расхода пара.
- Особенности работы АЭС на переменных режимах.
- Оценка надёжности элементов турбины при отклонении режима от расчётного.
- Оценка надёжности элементов турбины при отклонении режима от расчётного.
- Отклонение начальных параметров пара и температуры промежуточного перегрева.
- Влияние конечного давления на мощность и экономичность турбины.
- Изменение в тепловой схеме турбоустановки.
- Температурные переходные режимы и их следствия.
- Определение температур и температурных деформаций в деталях турбомашин.
- Особенности переходных режимов турбин АЭС.



СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПГТ

- Специальные вопросы эксплуатации установок с ПГТ.
- Надёжность и экономичность – основные принципы эксплуатации.
- Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ.
- Работа ПТУ при изменении параметров свежего пара и давления в конденсаторе, нагрузочные и скоростные характеристики ГТУ.
- Пуск и останов ПТУ.
- Классификация пусков, пуск из холодного состояния не блочных и блочных ПТУ.
- Особенности пуска ПТУ из горячего и неостывшего состояния.
- Останов ПТУ.
- Останов турбины с расхолаживанием.
- Вибрация турбоагрегатов.
- Основные понятия, типы вибрации турбоагрегата: причины, последствия.
- Нормы допустимой вибрации.
- Установки с ПГТ и окружающая среда.
- Модели взаимодействия установок с ПГТ с окружающей средой.



- Первичные загрязнители воздуха.
- Вторичные загрязнители воздуха.
- Выбросы в атмосферу, воздействие энергетических объектов на гидросферу.
- Тепловое воздействие энергетики на окружающую среду.
- Снижение загрязняющих выбросов.
- Очистка сточных вод объектов энергетики.
- Способы снижения воздействия установок с ПГТ на окружающую среду.



СПЕЦГЛАВЫ ТЕОРИИ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

- Термодинамическое обоснование применения наддува ДВС.
- Компрессоры.
- Турбокомпрессоры.
- Модификация двигателя применением газотурбинного наддува.
- Системы пуска.
- Впускные и выпускные коллекторы и промежуточное охлаждение воздуха.
- Наддув двигателя с принудительным зажиганием.
- Специальные системы наддува.



ТЕПЛОБМЕННЫЕ АППАРАТЫ

- Общие сведения о теплообменных аппаратах.
- Основные типы теплообменных аппаратов.
- Основы теории теплообмена.
- Основы расчета рекуперативных теплообменных аппаратов.
- Сопротивление движению рабочих тел в рекуператорах.
- Гидравлические характеристики.
- Повышение эффективности теплообменных аппаратов.
- Основы расчета регенеративных теплообменных аппаратов.
- Конденсаторы.
- Теплообменные аппараты ПГУ.



ОТЗЫВЫ СТУДЕНТОВ



HASSAN KHALIFE, LEBANON

“ Student at the department of mechanical and instrumentation engineering. This department has become my second home, since I came to Moscow to study in 2013. The program “Power Engineering” provides superb knowledge in several engineering domains, such as, internal combustion engines, steam and gas turbines, renewable energy and others. The professors at the department are friendly and experienced. Every student gets the same level of attention from the professors to ensure that all of the students understand the subject. Moreover, the professors are always motivating the students and directing them towards high academic achievements. Every year, technical conferences are held in the department, where students present interesting projects that tackle modern engineering problems. The experience and knowledge achieved at the department of mechanical and instrumentation engineering are more than enough to build a successful career as an engineer, and prove yourself in the power generation sector. I highly recommend the program “Power Engineering” to any student dreaming of making this world a better place, energy wise! ”



РАСАМУЭЛИНА АНДРИАНТСИФЕРАНА МАЭФАСУА МАЛАЛА МАНДА, МАДАГАСКАР

“ Я обучаюсь в магистратуре в департаменте приборостроения и машиностроения факультета инженерной академии РУДН по направлению «Энергетическое машиностроение». Я рад что поступил именно сюда и по этому направлению так как программа довольно привлекательна. Специальность дает широкие знания в сфере паровых и газовых турбин. В учебном процессе интересно то, что к обучению студентов привлекаются профессиональные и опытные преподаватели из области энергетического машиностроения. Мне не бывает скучно ходить на занятия потому, что предметы интересны. преподаватели в этой кафедре умеют объяснять лекции студентам и подачи материала всегда качественны несмотря на сложность некоторых предметов. Нас учат теоретические части, а также проводим занятие в лаборатории поэтому имеем возможность применять полученное знание на практике. Кратко суммируя, обучение в этой кафедре достаточно интересно и включает в себя как теории, так и практики. Студенты становятся обладающим не только багажом знаний, но и острым, опытом в своей специальности. ”



ОТЗЫВЫ СТУДЕНТОВ



 **OLUWAKAYODE ABIMBOLA, NIGERIA**

“ I studied Power Engineering for my Master’s program at People’s Friendship University of Russia as an International student and I can say it was a very valuable experience. An experience that prepared me intellectually through their outstanding teaching staff, especially my really supportive supervisor and their first-rate learning facilities. Learning in the Engineering Academy happened not only in classrooms and labs, but also out of classrooms, with the diverse student community.

It also helped me build connections around the world and also to meet and connect with fellow students from my country. I made friends with students from different countries, some countries that I had not known before. It was a really great experience because I got to learn a lot about their culture, language and tradition. It was really fun and if not for my Master’s program at People’s Friendship University of Russia, I would not have been able to experience something as amazing as that.

Lastly, for an international student, I know part of my concern was the cost of living, but with my student card I was able to get things with discounts and transportation was cheap for students with our bus cards. The hostels are good, very affordable and safety was an issue. That being said I highly recommend People’s Friendship University of Russia, if you’re interested in learning in a stimulating environment that prepares you for the global market. ”



РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ



ПЁТР ПЛАТОНОВИЧ ОЩЕПКОВ



Кандидат технических наук, доцент
департамента машиностроения
и приборостроения, руководитель направления
«Энергетическое машиностроение».

ОБЛАСТИ НАУЧНЫХ ИНТЕРЕСОВ:

альтернативные топлива для двигателей
внутреннего сгорания, вопросы эксплуатации
двигателей внутреннего сгорания в различных
условиях.

Автор научных статей в рецензируемых
русских и зарубежных научных журналах
(ВАК, SCOPUS, Web of Science).

Регулярно выступает с докладами на российских и международных конференциях по энергетике и тепловым двигателям. Соавтор учебного пособия «Системы ДВС».