|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Название*** | ***Научный руководитель, контактная информация*** | ***Техническое оснащение*** | ***Сфера деятельности*** | ***Опыт реализации научно-технических разработок*** |
| ***Кафедра Авиационных двигателей (АД)*** | | | | | |
| 1. | НИЛ Систем автоматизированного проектирования двигателей  (САПР-Д) | Научный руководитель: д.т.н., проф. Кривошеев И.А.  Основные исполнители:  15 участников  Телефон:  273-06-35  Местоположение:  450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к.503А | - Использование ПК и ПО, приобретенных на заработанные средства.  - Доступ к оборудованию, закупленному на ФАД по инициативе и при активном участии сотрудников НИЛ САПР-Д в рамках ИОП УГАТУ (в 2007-2008 г.г.), к стендам для испытаний ГТД и его узлов, к экспонатам Музея АД. | - Моделирование;  - Автоматизированное проектирование ДЛА (двигателей летательных аппаратов) и энергоустановок;  - Информационная поддержка их жизненного цикла (CALS/ИПИ, в т.ч. ИЛП-технологии поддержки ЖЦ ДЛА). | - Разработки НИЛ САПР-Д внедрены в авиамоторных ОКБ (СНТК им.Н.Д.Кузнецова, ОАО «НПП Мотор», ФГУП «УАП Гидравлика»), в учебный процесс УГАТУ, СГАУ;  - Разработана открытая технология имитационного моделирования («оболочка») – МетаСАПР / Framework САМСТО;  - Разработана «оболочка» для создания ИЭТР (интерактивных электронных технических руководств) ИЭТР-builder. С ее помощью по заказам ОАО УМПО и АОА «НПП Мотор» разработаны ИЭТР для АЛ-31СТ и ГТУ10/95;  - Разработаны «Электронный атлас ГТД» и «Виртуальный Музей АД». |
| 2. | Лаборатория динамики и прочности |  | - Два электродинамических вибростенда ВЭДС-400А;  - Механический вибростенд ВУС-70/100;  - Установки для проведения лабораторных работ. | - Проведение лабораторных работ со студентами по дисциплинам:  "Конструкция АД и ЭУ";  "Динамика и прочность АД";  "Колебания элементов энергетических машин";  - Использование для выполнения научно-исследовательских работ по хоздоговорным темам. | - Исследование критических частот вращения однодискового ротора на жестких опорах;  - Исследование критических частот вращения однодискового ротора на упругих опорах;  - Динамическое уравновешивание ротора;  - Исследование малоцикловой прочности деталей энергетических машин;  - Исследование колебаний лопаток и дисков энергетических машин. |
| 3. | Лаборатория гибких трубопроводов |  |  | - Исследование влияния анизотропии ленты-заготовки и вида материала на формообразование гофров и величины остаточных напряжений готовых гибких трубопроводов;  - Оптимизация параметров технологического процесса с целью повышения прочностной надежности конструкции ГМГ;  - Исследование статической устойчивости, мало- и многоцикловой прочности сильфонных компенсаторов трубопроводных коммуникаций ДЛА и ЛА; динамической устойчивости и прочности фторопластовых, металлических рукавов и сильфонных компенсаторов;  - Оптимальное проектирование и разработка универсальной системы автоматизированного проектирования гибких трубопроводов. | - Разработки внедрены и используются в технологическом процессе, на объектах авиакосмической техники, в автомобильной, металлургической промышленности и на других технических объектах;  - Патенты внедрены в виде массовой и серийной продукции в АО "КамАЗ", АО "АвтоВАЗ" и др. крупных предприятиях России. |
| 4 | Лабораторный комплекс кафедры АД по испытанию полноразмерных ГТД | Местоположение:  загородная территория УГАТУ вблизи Уфимского аэропорта | - Термокамера для подогрева воздуха на входе в двигатель;  - Стенды для испытания вспомогательных силовых установок (ВСУ) ТА-6, ТА-6А, турбоагрегатов типа ТГ и ТНУ, предназначенных для энергетического обеспечения систем ЛА при неработающих маршевых двигателях;  - Стенд для испытания полноразмерного турбореактивного двигателя с форсажной камерой Р25-300;  - Стенд для определения характеристик осевой ступени компрессора. | Комплекс предназначен для проведения лабораторных занятий у студентов бакалаврского направления 551000, а также у студентов специальностей 130200 и 130300 по профилирующим дисциплинам. Комплекс имеет необходимое оборудование для проведения научно-исследовательских и доводочных работ по повышению надежности серийных и опытных ВСУ и турбоагрегатов. |  |
| 5 | Лаборатория диагностики |  | - Автоматизированный диагностический комплекс АДК «ПРИЗМА» для анализа состава продуктов износа и состава стружки в рабочих маслах авиационных двигателей:  - Ультразвуковые толщиномеры  УТ-111, ТУЗ-2;  - Динамический твердомер  ТДМ-3. | Для проведения лабораторных работ со студентами по дисциплинам:  - "Надежность и техническая диагностика";  - "Диагностика и неразрушающий контроль авиационных силовых установок и летательных аппаратов";  - "Эксплуатационная надежность авиационных силовых установок и летательных аппаратов";  - "Технологические процессы технического обслуживания авиационных силовых установок и летательных аппаратов";  - " Испытания и обеспечение надежности авиационных двигателей и энергетических установок"; | - Измерение толщины стенок трубопроводов, сосудов давления, котлов и других ответственных и особо опасных объектов, в том числе определение степени коррозионного и эрозионного износа по остаточной толщине.  - Измерение твердости конструкционных, углеродистых и нержавеющих сталей, а также сплавов из цветных металлов по шкалам Роквелла (HRC), Бринелля (HB), Виккерса (HV) и Шора (HSD). |
| ***Кафедра Авиационной теплотехники и теплоэнергетики (АТиТ)*** | | | | | |
| 6. | НИЛ Теплофизики горения | Научный руководитель: Ларионов Г.Н.  Основные участники:  19 человек  Телефон:  273-08-44.  Местонахождение:  г. Уфа, ул. К.Маркса 12, корпус 2, кабинеты 102, 104, 105, 202; корпус 5, кабинет 411; компрессорная станция | - Испытательный стенд с системой автоматического управления и регистрации исследуемых параметров;  - Предварительное смешение топлива (ПСТ);  - Малоэмиссионные камеры сгорания;  - Горелочные устройства для газоперекачивающих агрегатов. | * - Исследование механизмов образования вредных веществ при горении предварительно подготовленных топливно-воздушных смесей;   - Исследование механизмов возникновения автоколебаний в камерах сгорания;  - Разработка концепции малоэмиссионной камеры сгорания с предварительным смешением топлива (ПСТ). | * - Разработка рабочего процесса для многотопливных двигателей, обеспечивающего существенное увеличение удельной мощности силовой установки машин специального назначения (участие в процессе адаптации данного процесса к двигателям, выпускаемым ГСКБ «Трансдизель» (г. Челябинск) и Заволжским моторостроительным заводом (г. Заволжье)). * - Процесс проектирования и доводки перспективного многотопливного авиационного поршневого двигателя для беспилотных летательных аппаратов, в том числе работающего на авиационном керосине (основной разработчик ОАО УМПО, г. Уфа). |
| 7. | Лаборатория газодинамики низких давлений | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, ауд. 2-101 | * Установка для измерений параметров потока воздуха с помощью пневмонасадков; * Установка  для определения распределения давлений по длине канала при адиабатическом течении; * Установка для исследования обтекания клина в сверхзвуковом потоке (с использованием приборов Теплера); * Установка для исследования потока в канале с "горлом" (в сопле Лаваля, в трубке Вентури); * Установка для продувки решеток лопаток газотурбинных двигателей (компрессорных и турбинных); * Автоматизированный измерительный комплекс (SCADA) на элементной и приборной базе National Instruments (США). |  |  |
| 8. | Лаборатория горения и газодинамики высоких давлений | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, ауд. 2-102 | * Атмосферный огневой стенд; * Огневой стенд. | * Иследования процессов горения, образования NOХ и устойчивости фронта пламени в полномасштабных моделях камер сгорания при *р*=*Р*атм; * Исследования процессов горения и образования NOХ в условиях повышенных давлений. |  |
| 9. | Лаборатория испытаний газотурбинных двигателей | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, ауд. 2-106 | - Модельная ГТУ-ТЭЦ на базе микротурбины Capstone C-30 (США);  - Стенд исследования процессов в газотурбинном двигателе ТС-20;  - Установка для исследования адиабатического сжатия воздуха в лопаточной машине.  - Установка для изучения систем охлаждения турбинных лопаток на прозрачных моделях.  - Экспериментальная турбина для изучения процессов расширения в лопаточной машине и коэффициентов теплоотдачи на лопатках турбинной решетки.  - Стенд для изучения теплообмена и гидросопротивлений в каналах охлаждения лопаток турбин во вращении при *n*=8000 об/мин. | - Исследование адиабатического сжатия воздуха в лопаточной машине;  - Изучение систем охлаждения турбинных лопаток на прозрачных моделях;  - Изучение процессов расширения в лопаточной машине и коэффициентов теплоотдачи на лопатках турбинной решетки. |  |
| 10. | Лаборатория термодинамики | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2,  ауд. 2-111а | - Установка для исследования адиабатического сжатия воздуха в лопаточной машине;  - Установка для исследования цикла холодильной машины;  - Макеты и натурные образцы малогабаритных авиационных и ракетных двигателей. |  |  |
| 11. | Лаборатория тепломассопереноса | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2,  ауд. 2-111 | - Установка для исследования теплообмена в кольцевом канале; для исследования цикла холодильной машины; для исследования теплопроводности; для исследования лучистого теплообмена; для исследования конвективного теплообмена;  - Стенды исследования электротепловой аналогии;  - Установки для исследования теплоотдачи при кипении и конденсации;  - Установка с информационно-измерительным комплексом для автоматизированной обработки экспериментальной информации. | - Имитационное моделирование теплоотдачи при свободной конвекции газов;  - Имитационное моделирование теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе». |  |
| 12. | Лаборатория автоматизации  экспериментальных исследований | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2,  ауд. 2-106а | - Установка с информационно-измерительным комплексом для автоматизированной обработки экспериментальной информации;  - Автоматизированный измерительный комплекс (SCADA) на элементной и приборной базе National Instruments (США);  - Современная проекционная аппаратура и интерактивная доска. |  |  |
| 13. | Компрессорная станция. |  | - Компрессоры на 25 Мпа;  - Вакуумные машины. |  |  |
| 14. | Загородная испытательная станция. |  | - Натурные образцы авиационных двигателей для модернизации их в наземные энергоустановки. | Производственная и испытательная база. | - Газодинамический комплекс в составе компрессорной станции и лабораторий в ауд. 2-101 и 2-102, а также модельная ГТУ-ТЭЦ на базе микротурбины Capstone C-30 включены в перечень уникальных объектов университетов Министерства образования и науки Российской Федерации. |
| ***Кафедра Двигателей внутреннего сгорания (ДВС)*** | | | | | |
| 15. | Лаборатория испытаний ДВС | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к. 2-109 | - Современные моторные стенды фирм AVL (Австрия),  VSETIN (Чехия);  - Исследовательское оборудование фирм AVL (Австрия), SUN  (Нидерланды), HORIBA (Япония),  Larson Davis (США) и др. | Проведение лабораторных занятий, проведение НИР и НИРС, связанных с испытаниями ДВС мощностью от 30 до 109 кВт. |  |
| 16. | Лаборатория испытаний малоразмерных ДВС и электрических машин | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к. 2-114 | - Современные малоразмерные стенды и исследовательские оборудования фирмы AVL (Австрия) и др. | - Проведение лабораторных и практических занятий, проведение НИР и НИРС, связанных с испытаниями ДВС и электрических машин мощностью от 0,1 до 20 кВт. |  |
| 17. | Лаборатория диагностики и систем управления энергоустановок | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к.2-404 | - Компьютеры, безмоторный стенд, симуляторы систем управления на основе аппаратного обеспечения фирмы National Instruments (США), и программного обеспечения фирмы Lab View (США). | - Проведение лабораторных занятий;  - Проведение НИР и НИРС. |  |
| 18. | Лаборатория численного моделирования газодинамических процессов энергоустановок | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к. 2-406 и 2-410а | - Многопроцессорный вычислительный кластер и компьютеры для проведения расчетов на лицензионном программном обеспечении Star CD,   ANSYS CFX, Flow Vision, AVL Boost,  AVL Fire,AVL Excite. | - Проведение лабораторных занятий;  - Проведение НИР и НИРС. |  |
| 19. | Лаборатория нестационарной газовой динамики | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к.2-408 | - Ударная труба, генератор волн для исследования газодинамических процессов;  - Исследовательское оборудование фирмы AVL (Австрия). | - Проведение лабораторных занятий;  - Проведение НИР и НИРС. |  |
|  | Лаборатория химмотологических и триботехнических исследований | Местоположение: 450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к. 2-108 | - Установки микродугового и искрового оксидирования поверхностей;  - Современное химмотологическое и триботехническое оборудование (микроскоп, профилометр, вытяжной шкаф и т.д.). | - Проведение лабораторных занятий;  - Проведение НИР и НИРС. |  |
| ***Кафедра Прикладной гидромеханики (ПГМ)*** | | | | | |
| 20. | Лаборатория проектирования пневмогидравлических систем |  | - Средствами мультимедиа, интерактивными досками с проекторами, двадцатью 2-х и 4-х ядерными компьютерами, подключенными к сети Internet и суперкомпьютеру УГАТУ;  - Программное обеспечение включает в себя средства разработки 3D моделей Inventor, Mechanical Desktop, CADMech Desktop, Solid Works, Kosmos и др.; средства разработки 2D чертежей AutoCAD  rus, CADMech; средства технологической подготовки производства TechCard, EdgeCAM; средства анализа гидромеханических процессов Flow-3D, FlowVision, CosmosFloWorks, StarCD, Ansis CFX, Fluent, Flower, LS Dyna и др.; средства кинематического и напряженно-деформированного анализа visualNASTRAN 4D; программы для динамического анализа Maple, Mathcad |  |  |
| 21. | Лаборатория экспериментальных исследований гидравлических систем |  | - Единое программное обеспечение (LabView) проведения  научных исследований на экспериментальных установках УНИЦ «Гидропневмоавтоматика» | - Сборка, отладка и диагностика элементов и узлов систем автоматического управления энергетических машин;  - Автоматизированное проведение и обработку результатов экспериментов с использованием программно-аппаратного комплекса для моделирования динамических процессов (на базе LabView);  - Обучение аппаратной части; | Обеспечение быстрого доступа (локальные сети) к качественной информации о научных  исследованиях, представленных в едином формате, предусматривает развитие сотрудничества между научными школами и студентами различных форм обучения и направлений. |
| 22. | Уникальный автоматизированный стенд "Исследование статических и динамических характеристик гидравлических исполнительных механизмов". |  |  | - Экспериментальные исследования гидравлических исполнительных механизмов систем управления модулем и вектором тяги летательных аппаратов. | - Производство (2008 г.) Государственного ракетного центра. |
| 23. | Уникальный автоматизированный стенд  «Гидродинамическое моделирование высокоскоростного многофазного течения жидкости» |  |  | - Проведение исследований в области гидродинамики высоконапорных течений несжимаемой жидкости (в том числе вихревых и кавитационных). | - Производство (2008 г.) Научно- исследовательского института технологий  для проведения исследований нестационарных гидрогазодинамических эффектов. |
| 24. | Уникальный автоматизированный стенд «Диагностика гидрооборудования» |  |  | - Проведение периодических, приемо-сдаточных и сертификационных испытаний гидрооборудования. | - Производство (2008 г.) компании Hydac. |
| ***Кафедра Сопротивления материалов (СМ)*** | | | | | |
| 25. | НИЛ Прочности и надежности авиационных конструкций (прочности и надежности резьбовых соединений) |  |  | - Исследование механических характеристик при высоких температурах;  исследования усталостной и малоцикловой прочность;  - Экспериментальная оценка вязкости разрушения;  - Оценка вибронагруженности  узлов в условиях переменных напряжений и сейсмичности;  - Применение современных CAD/CAM/CAE методов расчета высоконагруженных конструкций;  - Расчет ресурса и живучести конструкции в условиях эксплуатации при наличии эксплуатационных и технологических дефектов;  - Исследования в области технологии накатывания резьбовых и заклепочных соединений. | - Внедрение методик расчета напряженно–деформированного состояния в элементах конструкций и деталях сложной формы (ООО «ЕСМ»);  методики расчета напряженно–деформированного состояния в элементах конструкций изготовленных из объемных наноматериалов (ИФПМ УГАТУ);  - Остаточные напряжения в деталях после ионно-плазменной обработки (УМПО);  - В деталях из ОНМ (Гидравлика);  - Трещиностойкость резьбовых соединений (УМПО, НИИД, НИАТ);  материалов при двухосном нагружении (КумАПО). |
| 26. | НИЛ  механики композиционных материалов и конструкций |  | - Установка для испытаний материалов при переменных растягивающих деформациях;  - Машина испытательная с термо- и криокамерой для испытания материалов при различных температурах;  - Машина для испытаний на релаксацию нитяных материалов, эластомеров;  - Универсальная машина Zwick Z010 для механических испытаний материалов с максимальным усилием до 10 кН | - Разработка композиционных материалов на основе стекловолокон и термопластичных материалов, производимых на предприятиях Республики Башкортостан (завод «Стеклонит», «Оргсинтез», «Полиэф»);  - Исследование механики теплозащитных материалов в диапазоне температур от  -1960 до 20000С;  - Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций в условиях повышенных температур и теплосмен;  - Длительная прочность композиционных материалов в различных условиях;  - Испытания клеевых соединений в диапазоне температур от  -1960 до 3000С;  - Разработка структур композитов для получения требуемых эксплуатационных характеристик. | - Результаты работ совместно с Самарским КБ Машиностроителей и Казанским КБ по теплозащите ракет и космических аппаратов в течение 20 лет были внедрены в серийное производство; - В КБ «Гидравлика» внедрены результаты исследований фторопластовых рукавов;  - В ФГУП «НПП «Мотор» внедрены результаты испытаний композитных материалов на основе «угле-магния» для лопаток компрессора ГТД. |
| 27. | НИЛ Численных и экспериментальных методов механики деформируемых твердых тел и конструкций |  | - Установка для механических испытаний материалов Instron 3382 (испытания на растяжение, сжатие, трехточечный изгиб и др.);  - Бесконтактные средства измерения деформаций - видеоэкстензометр Instron AVE;  - Контактные средства измерения деформаций Instron Extensometr (для статических и динамических испытаний);  - Установки для усталостных испытаний материалов на изгиб с вращением;  - Установка для механических испытаний материалов;  - Сервогидравлическая машина Instron 8801 (циклические испытания образцов и деталей);  - Контактные датчики раскрытия трещины Instron;  - Установка для механических испытаний материалов - сервогидравлическая машина УРС-20 (циклические испытания образцов и деталей);  - Установка для механических испытаний материалов - сервогидравлическая машина УРС-50 (циклические испытания образцов и деталей);  - Установки для механических испытаний материалов - электромеханические машины Р-5;  - установка для механических испытаний материалов - сервогидравлические машины Р-20;  - установки для механических испытаний материалов - электромеханические машины МК-10 (кручение). | - Разработка методик расчета концентрации напряжений и сопротивления разрушению высоконагруженных элементов конструкций ГТД в условиях упругопластических деформаций;  - Механические исследования;  - Высокотемпературные исследования;  - Выполнение газодинамических расчетов;  - Методики расчета деформирования материалов в условиях больших пластических деформаций (равноканальное угловое прессование и др.);  - Оценка и исследование усталостной, циклической прочности и трещиностойкости;  - Динамика и надежность конструкций, взаимодействующих со средой;  - Механика процессов упруго-вязкопластического деформирования конструкции в условиях простого и сложного нагружения;  - Реализация численных методов решения задач контактного взаимодействия. | внедрение методик расчета напряженно–деформированного состояния в элементах конструкций и деталях сложной формы (ООО «ЕСМ»);  разработка методик расчета остаточных напряжений и деформаций (ФГУП ЦИАМ им. П.И. Баранова, УАП "Гидравлика" и др.);  методики расчета напряженно–деформированного состояния в элементах конструкций изготовленных из объемных наноматериалов (ИФПМ УГАТУ);  методики расчета напряженно-деформированного состояния деталей сложной формы, выполненных из объемных наноматериалов (ИФПМ УГАТУ, ОАО «УМПО» и др.);  оптимизация размеров многослойных матриц для объемной холодной штамповки (ОАО «БелЗАН» и др.). |
| ***Кафедра теоретической механики*** | | | | | |
| 28. | Учебная лаборатория |  | - Автоматизированные лабораторные комплексы;  - Установки для изучения произвольной плоской системы сил; для проверки законов трения; для определения центра тяжести плоских фигур; для изучения динамики вращательного движения; для балансировки тел вращения;  - Приборы для демонстрации кориолисовой силы инерции;  – Модели : «Углы Эйлера»; «Качение тел с разными моментами инерции»; «Момент количества движения»; гироскоп;  гироскоп  с тремя степенями свободы, для демонстрации мгновенной оси вращения и др. | - Изучение свободных колебаний маятника;  – Изучение вынужденных колебаний с одной степенью свободы;  – Изучение динамических реакций;  компьютерными лабораторными работами:  – Определение параметров свободно колеблющихся систем;  – Исследование свободных колебаний при вязком сопротивлении, пропорциональном первой степени скорости;  – Определение моментов инерции методом крутильных колебаний; |  |