



В тренде

Новые подходы В ОБРАЗОВАНИИ

Анна Солдатова

Сегодня работодатели ценят не «универсальных солдат», а уникальных специалистов с индивидуальным набором навыков, соответствующих их профессиональной направленности. В условиях постоянно меняющейся среды на первый план выходит также умение сотрудника успешно адаптироваться, ориентироваться в информационных потоках, осваивать новые технологии, быстро встраиваться в командные проекты, самостоятельно обучаться.

В

зарубежных и российских вузах все большее значение обретает индивидуализация образования. Уже сегодня в МАИ на первых курсах студентам преподают общие дисциплины, которые подходят одновременно для нескольких направлений, после чего начинается практико-ориентированная профессиональная подготовка. Курс на индивидуализацию позволяет студентам строить гибкую образовательную траекторию, получая новые компетенции и дополнительные квалификации одновременно с освоением основной образовательной программы.

Ожидается, что уже в 2021/2022 учебном году в развитии индивидуализации высшего образования произойдет мощный рывок. Согласно поправкам в закон «Об образовании в РФ» о совершенство-

вании регулирования применения профессиональных стандартов в сфере профессионального образования, начиная с третьего курса студенты российских вузов смогут менять направления подготовки

или осваивать сразу несколько схожих квалификаций. Благодаря этому, во-первых, у студентов появятся два дополнительных года на то, чтобы более четко определиться со своим профилем, и при этом они будут получать качественные базовые знания. Во-вторых, талантливые студенты смогут получить более конкурентоспособное образование, усилив выбранное направление важными знаниями и компетенциями из смежных сфер. Какие специальности можно будет совмещать, будет понятно только из подзаконных актов. Над этим вопросом идет совместная работа вузов и профильных ведомств. Кроме того, до 1 сентября Министерство науки и высшего образования Российской Федерации обновит более 500 образовательных стандартов, в которых будут учтены современные компетенции.



ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ В МАИ

Являясь одним из основных поставщиков квалифицированных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики, Московский авиационный институт уже сегодня активно применяет различные формы индивидуализации обучения. С 2012 года в укрупненной группе специальностей «Авиационная и ракетно-космическая техника» идет работа по расширению возможностей студентов в получении профессиональных компетенций. Обучение на 1–2-м курсах происходит по унифицированной программе, благодаря чему у студентов есть возможность перевестись с одной специальности на другую в рамках 17 направлений.

– У ребят разные объекты и методы исследований, но схожая компетенция. При переводе не возникает никаких проблем и задолженностей. Более того, унифицированы между собой бакалавриат и специалитет, – рассказывает проректор по учебной работе Дмитрий Александрович Козорез. – При этом важно учесть, что без возникновения задолженностей между направлениями можно переводиться на первых двух курсах, а на третьем – уже только внутри своего направления.

Учебный процесс, реализуемый в институте №8 «Информационные технологии и прикладная математика», позволяет студентам-бакалаврам всех трех направлений подготовки – «Прикладная математика и информатика», «Прикладная математика», «Фундаментальная информатика и информационные технологии» – формировать индивидуальную траекторию обучения. Обучение на 1-м курсе происходит по унифицированной программе. По его окончании при наличии бюджет-

ных мест успевающие студенты могут поменять направление подготовки в пределах института №8. Академических задолженностей при этом не возникает. После окончания 2-го курса студенты выбирают профиль специализации, определяют с направлением будущей выпускной квалификационной (дипломной) работы.

В институте №3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика» с 2020 года все профили направления 09.03.02

Курс на индивидуализацию позволяет строить гибкую образовательную траекторию



«Информационные системы и технологии» объединены и реализуются в рамках индивидуальных образовательных траекторий. Студенты сами выбирают профильные предметы, по которым они хотят обучаться. Области предметов для выбора: искусственный интеллект и машинное обучение, интернет вещей и конструирование электроники, обработка больших данных и мультимедиа технологии. Помимо этого есть выбор предметов дополнительного образования по таким направлениям, как аддитивные технологии, системный анализ, робототехника.

Одно из важных нововведений приемной кампании этого года – поступление в МАИ не только по однопрофильному конкурсу по специальности/направлению подготовки, но и по многопрофильному конкурсу по группе направлений/специальностей в рамках конкурсной группы. Те, кто попадают в конкурсную группу, изначально обучаются по единому учебному плану, а направление/специальность выбирают в процессе обучения.



Более того, ожидается, что к новому учебному году будут внесены изменения в законодательство в области образования, в результате которых профильные научно-производственные предприятия смогут более активно участвовать в образовательном процессе, так как появится возможность реализовать часть программ с использованием их уникального опыта высококвалифицированных работников. Это будет большой шаг вперед в области практико-ориентированного обучения.

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ МАИ

Планируется, что с нового учебного года у иностранных студентов МАИ появятся элективы, что создаст условия для многопрофильной дифференциации содержания обучения, обеспечения гибких возможностей для построения индивидуальных образовательных траекторий. Элективные курсы помогут расширить и углубить знания студентов с учетом профессиональной специфики их образовательной программы и потребностей рынка труда. Выбор курса будет происходить в соответствии



с познавательными потребностями студентов.

Индивидуализация образовательного процесса на международных программах бакалавриата и магистратуры МАИ осуществляется уже не первый год. Так, обучение на первых двух курсах программы бакалавриата на английском языке унифицировано. За это время у иностранного студента есть возможность определиться, кем он хочет стать: авиастроителем, двигателестроителем, экспертом в области космических систем или IT, и далее продолжить обучение по выбранному направлению.

Аналогично и у магистров – в первом семестре студенты проходят обучение по унифицированной программе, по окончании которого делают более осознанный выбор направления, на втором семестре знакомятся с возможными профилями обучения и тематиками магистерских диссертаций, а с третьего полностью погружаются в выбранный профиль и работу над дипломом. Также в Школе управления и центрах компетенций МАИ иностранные студенты могут дополнительно

4

направления
представлено
в ИОТ:
исследователь,
специалист,
управленец,
предприниматель

расширить свои компетенции по таким перспективным направлениям, как беспилотные летательные аппараты, аддитивные технологии, машинное обучение, сервис послепродажного обслуживания авиационной техники и другие.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ

В МАИ активно развивается проект «Индивидуальные образовательные траектории» (ИОТ), предполагающий освоение не только основных инженерных навыков, но и организационно-управленческих компетенций, soft skills, иностранных языков и дополнительных технологических курсов.

Благодаря ИОТ студент МАИ знает свои сильные стороны и понимает, в каком направлении ему необходимо развиваться, чтобы достигнуть наибольших профессиональных высот, стать уникальным специалистом в конкретной области или на стыке областей. Развитие ИОТ разделено по четырем направлениям: исследователь, специалист, управленец, предприниматель.

С нового учебного
года у иностранных
студентов МАИ
появятся
элективы

Как только студент определяется с направлением своего развития, ему предлагаются типовые базовые траектории, которые дорабатываются и корректируются с учетом его индивидуальных особенностей, возможностей и пожеланий.

Со своим наставником (куратором) студент определяет список дополнительных курсов, практик, в том числе в центрах компетенций МАИ, дисциплин для углубленного самостоятельного изучения, стажировок и программ академической мобильности в ведущих университетах Европы и Азии, участия в хакатонах, Школе управления и многое другое.

В Школе управления, к примеру, студентов распределяют по проектным командам вместе с сотрудниками корпораций – в течение года они вместе проходят обучение и работают над бизнес-проектами.

– Ребят, которые попадают в такую среду, сразу видно, – отмечает активный участник развития ИОТ в МАИ Ольга Хомутская. – Мо-

лодые люди меняются на глазах, наблюдая, как работают специалисты с опытом, как принято держаться в профессиональной среде, вести обсуждения и решать поставленные задачи. Студенты вливаются в команду, возможно, своего будущего работодателя, и это прекрасная подготовка к жизни в профессии, которая ждет их через несколько лет.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ИОТ

Дистанционное обучение становится все более востребованным, а особенно актуальным оно оказалось в условиях пандемии. Уникальной частью площадки для удаленного обучения студентов – LMS MAI (learning management system – «система управления обучением») является адаптивная система дистанционного обучения Class.Net, которая анализирует уровень знаний пользователя и позволяет сделать обучение максимально эффективным, выстраивая индивидуальную образовательную траекторию.

Дистанционное обучение становится все более востребованным

При формировании ИОТ используются элементы машинного обучения, в частности различные классификаторы. На основе анализа статистической информации можно объединить пользователей в несколько категорий и для каждой из них составить индивидуальное задание определенного уровня сложности. Так осуществляется адаптация системы на каждом этапе обучения.

ЛИДЕРЫ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Приоритетной задачей МАИ является подготовка специалистов для успешной работы в новой цифровой среде. Работа над совершенствованием программ, а также расширением возможностей студентов, таких как индивидуальная образовательная траектория, практико-ориентированность образования, научно-исследовательская деятельность, обучение технологиям будущего, развитие управленческих компетенций, позволяет университету привлекать как можно больше талантливых ребят и стимулировать раскрытие их потенциала начиная уже с первых курсов. Этот путь дает возможность готовить тех, кто будет успешен в системе будущих технологий и станет лидером тех изменений, которые происходят в мире сегодня.

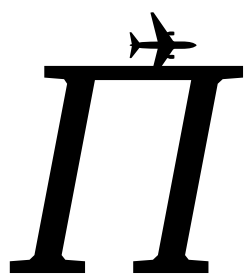




Энергия ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Юлия Мартынова

Создание и широкое внедрение сверхпроводящих электрических систем, не ограниченных явлением сопротивления, больше не кажется фантастикой. Разработкой таких прорывных комплексов, использовать которые планируется на транспортных средствах и в наземной энергетике, успешно занимаются специалисты МАИ.



Проект МАИ амбициозен и уникален: впервые в России ученые сосредоточены на сверхпроводящих системах в целом, а не на их отдельных компонентах. Конечная цель – разработка фундаментальных основ расчета и принципов построения таких систем. В 2020 году эта работа была поддержана на федеральном уровне: Министерство науки и высшего образования РФ предоставило МАИ грант на проведение исследований, выделив университет среди нескольких сотен претендентов.

ЭКОНОМИЧНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Над созданием эффективных электрических машин сегодня работают ведущие научные коллективы мира. Это направление открывает широкие перспективы в производстве летательных аппаратов, морских судов и наземного транспорта будущего.

Концепция электрических транспортных средств несет в себе ряд существенных плю-

сов: во-первых, электрические системы не загрязняют атмосферу вредными выбросами и безопасны для окружающей среды, во-вторых, они обладают высокой экономичностью и эффективностью. Так, КПД лучшего на сегодняшний день авиадвигателя, по данным Airbus, составляет 38%, а электрической машины – 99%.

Переход к новым энергетическим схемам станет настоящей революцией в промышленности. Однако концепция электрических подвижных объектов принципиально не может быть реализована без сверхпроводимости. Сверхпроводимость – это явление исчезновения электрического сопротивления некоторых химических элементов при температуре ниже критической. Без данного эффекта оборудование необходимой мощности окажется чересчур громоздким и тяжелым. Это критично даже для таких крупных транспортных средств, как морские суда, не говоря о летательных аппаратах, к массогабаритным показателям которых применяются наиболее жесткие требования.



Сверхпроводниковые системы уникальны тем, что дают кратное преимущество по массе и габаритам по сравнению с традиционным электрическим оборудованием при одинаковом уровне мощностей.

РАННИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования в области сверхпроводимости с 60-х годов прошлого века проводились на кафедре 310 «Электроэнергетические, электро-механические и биотехнические системы» МАИ. Их результатом стало создание в 1985 году первого в СССР синхронного

сверхпроводникового генератора бортового исполнения. Наиболее существенный вклад в изучение сверхпроводимости в МАИ внесли профессор, доктор технических наук Борис Львович Алиевский, Дмитрий Александрович Бут, Лев Кузьмич Ковалев.

В 80-х годах была открыта высокотемпературная сверхпроводимость (ВТСП), то есть потеря электрического сопротивления определенными материалами при температурах ниже точки кипения азота (-196°C). Речь идет о керамиках на основе соединения редкоземельных элементов, меди, бария и кислорода.

– С конца 80-х годов началась работа по применению таких материалов в области электро-механики, – рассказывает заведующий кафедрой 310 Константин Львович Ковалев. – В 90-х и начале 2000-х годов работы проводились в российско-немецкой кооперации. Более чем за 10 лет был создан ряд электрических машин разнообразных типов и уровней мощностей, что позволило сделать вывод о перспективности и конкурентоспособности данной концепции.

Разработки ученых МАИ нашли свое применение в приводах криогенных насосов для сверхпроводниковых кабелей и в специальных приводах подачи криогенного топлива для летательных аппаратов. В 2002 году в кооперации с немецкими учеными был создан ВТСП-электродвигатель мощностью 500 кВт, который впоследствии использовался немецкой стороной в составе специализированных вибростендов для испытания автомобилей.

НАРАБОТКИ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ

Начиная с 2010 года в рамках национального проекта «Сверхпроводниковая индустрия» кафедра 310 объединила свои силы



*Над созданием
эффективных
электрических машин
сегодня работают
ведущие научные
коллективы
мира*



в изучении сверхпроводимости с кафедрами 203 «Конструкция и проектирование двигателей», 204 «Авиационно-космическая теплотехника», 303 «Приборы и измерительно-вычислительные комплексы», 702 «Системы приводов авиационно-космической техники», региональным вычислительным центром МАИ (РВЦ-З), а также рядом российских институтов и организаций: АО «НИИЭМ» (город Истра), МГТУ им. Н.Э. Баумана, ОАО «ВПО «Точмаш» (город Владимир), ГНЦ ИФВЭ (город Протвино), НИЦ «Курчатовский институт», МИФИ.

В то время коммерчески доступными стали длинномерные композиты на основе высокотемпературных сверхпроводников, имеющие сложную многослойную структуру. При слое сверхпроводника толщиной всего 1–2 микрона такие материалы оказались способны пропускать гигантские токи при низких температурах: в тысячи, а иногда и в десятки тысяч раз больше по сравнению с медными проводниками аналогичного сечения.

МОЛОДЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ

Команда проекта включает в себя более 100 человек, среди которых – доктора и кандидаты наук, аспиранты и студенты. Средний возраст участников – менее 40 лет.

Молодые специалисты работают над моделированием процессов в сверхпроводниковых элементах, занимаются расчетом и проектированием ВТСПустройств, а также проводят экспериментальные исследования.

– Мы с большим интересом занимаемся разработкой сверхпроводниковых электрических машин. Считаем, что за ними будущее, – говорит студент четвертого курса кафедры 310 Никита Малевич.

Ежегодно аспиранты кафедры 310 защищают кандидатские диссертации по тематике прикладной сверхпроводимости. Таким образом, МАИ уже сегодня готовит специалистов, которые станут лидерами изменений в самом ближайшем будущем.

– Специалисты МАИ в кооперации с партнерами провели большую работу по изучению свойств таких материалов и отработали технологию производства катушек из них, – продолжает Константин Львович. – В результате пять лет назад был успешно выполнен ряд проектов по созданию крупных машин со сверхпроводниковыми длинномерными композитами, в частности прототип ветрогенератора мощностью 1 МВт, также подходящий для применения в качестве двигателя морских судов. Его масса вместе с системой криогенного обеспечения составила 7 т против массы традиционных двигателей той же мощности 25 т.

Отдельно стоит остановиться на разработанной в МАИ замкнутой системе криогенного обеспечения, способной функционировать и поддерживать необходимую для работы машины температуру без вмешательства человека. КПД таких установок, доступных на рынке, невелик – менее 5%. Исследования ученых МАИ позволили увеличить это значение до рекордных 12%.



Коллективом МАИ рассматривается также концепция электрического самолета с гибридной силовой установкой и сверхпроводниковыми электрическими машинами.

ПЕРВЫЕ В РОССИИ

До настоящего времени ученые всего мира занимались разработкой отдельных устройств на основе эффекта сверхпроводимости. Специалисты МАИ пошли дальше и поставили перед собой комплексную задачу изучить процессы, протекающие в системах при отсутствии активного электрического сопротивления, их закономерности и принципы устойчивости.

– Широкое внедрение сверхпроводящих устройств станет возможным только тогда, когда вся система полностью, а не только генератор, двигатель или кабель, станет сверхпроводящей. И именно на это нацелен проект, который сейчас реализуется в МАИ, – подчеркивает заведующий кафедрой 310.

Проект уникален для России и не имеет аналогов. В нем задействованы специалисты институтов №2 «Авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки», №3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика», №6 «Аэрокосмический» и №12 «Аэрокосмические наукоемкие технологии и производства» МАИ.

В кооперации с МАИ работают ученые Института теплофизики им. Кутателадзе Сибирского отделения РАН (город Новосибирск). В их задачи входит

КПД лучшего авиадвигателя составляет 38%, а электрической машины – 99%

исследование теплофизических свойств сверхпроводниковых лент и катушек из них, которые являются анизотропными композитами. Данные фундаментальные исследования вносят решающий вклад в проектирование нового поколения ВТСП-устройств и систем на их основе.

Также задействованы участники из Объединенного института высоких температур РАН, конструкторского бюро «Энергия» и зарубежные специалисты из Ноттингемского университета, французского университета Нанси и др.

КУРС НА ИННОВАЦИИ

Впереди у исследователей – поиск рациональных схем гибридных и полностью электрических систем движения, исходя из температуры, свойств материалов, типов используемых электрических компонентов и систем криогенного обеспечения. А конечная цель – построение полностью сверхпроводниковых систем электродвижения.

Сегодня в проекты, связанные со сверхпроводимостью, инвестируют крупнейшие мировые компании, такие как Siemens, Airbus, Rolls-Royce и другие. Что касается отечественной индустрии, активную позицию в отношении новых технологий в системах электродвижения занимают холдинг «Вертолеты России», Объединенная двигателестроительная корпорация, предприятия Минобороны РФ. Поддерживает такого рода проекты Фонд перспективных исследований, который стремится внедрять инновационные разработки в оборонную отрасль.

Особый интерес к ВТСП-технологиям проявляют энергетические компании. Это связано с ежегодным повышением требований к экологичности, стремлением к увеличению КПД и снижению расходов по эксплуатации всех энергетических устройств. Также исследования актуальны для таких крупных игроков рынка, как ОАО «Российские железные дороги», госкорпорация «Росатом», ПАО «Россети» и другие.

Раскрытие потенциала сверхпроводимости – историческая веха, которая откроет новую эпоху сразу в ряде областей, включая авиацию. Находиться в авангарде этого важнейшего исследования – большая ответственность для МАИ, и есть все основания полагать, что данной работой университет вновь подтвердит свой статус лидера в области высокотехнологичных решений для отечественной авиационной промышленности и электроэнергетического комплекса.



человек
включает
в себя команда
проекта

