

НАПРАВЛЕНИЯ
Всероссийского конкурса
научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2018-2019 году
(Региональный конкурс)

«АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулагова»
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»
- СП «Бевалекс» ООО.

Описание направления: Сельское хозяйство – это ключевая отрасль мировой экономики, которая обеспечивает нас едой. В России много земель, а это значит, что мы легко можем обеспечить себя продовольствием. Однако и проблем в сельском хозяйстве много. Исследователи стараются найти ответы на множество обычных вопросов, но уже на новом витке технологического развития: Как вдохнуть жизнь в отработавшие и уставшие почвы? Как повысить урожаи любых ценных культур, а в самих культурах – содержание ценных и питательных веществ? Как защитить их от болезней, вредителей, засухи и наводнений? Как сберечь урожай, чтобы он не пропал во время долгого зимнего хранения? Ответы требуют тонких исследований, включая исследования на клеточном уровне. На новые технологии мы возлагаем большие надежды. Они позволят обрабатывать поля и собирать урожай автоматически, поливать растения выверенным количеством воды в зависимости от температуры и влажности, вносить оптимальное количество удобрений, беспилотные летательные аппараты смогут удобрять почву и заниматься мониторингом, а умные информационные системы подскажут культуру, время посева и сбора урожая для каждого поля. Однако продукцию можно выращивать не только на полях, но и на городских фермах, поближе к потребителю. И здесь тоже возникают вопросы: Какими должны быть городские фермы? Какие технологии выращивания зелени, овощей и фруктов было бы разумно на них использовать? Продукция сельского хозяйства, прошедшая длинный путь промышленной обработки, попадает в наши тарелки. Качество нашей пищи – ключевой вопрос продовольственной безопасности. Поэтому необходимы простые диагностические системы и тесты, которые позволят быстро оценить качество продуктов питания. И это

еще одно огромное поле для исследований и творчества. Пример проекта, который могут выполнить участники конкурса, – исследовать рост растений (например, томатов или огурцов) и факторы, влияющие на него, предложить и в эксперименте опробовать условия, при которых томаты и огурцы максимально быстро растут и плодоносят дома, в помещении.

«ГЕНЕТИКА, ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ И ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет»;
- «Медиктур» .

Описание направления: Каждый из нас уникален. Наш индивидуальный геном определяет очень многое в нашей жизни – предрасположенность к тем или иным болезням, образ жизни и питания, возможные физические нагрузки и даже профессию. Вот почему усредненное лечение часто не дает желаемого результата – мы слишком индивидуальны и каждому требуется персональный подход. По мнению специалистов, персонализированная медицина, когда каждому пациенту будут предлагать наиболее подходящее лекарство в оптимальной для него дозе, а, возможно, создавать индивидуальный препарат, редактировать геном, выращивать новые не отторгаемые органы из клеток пациента на замену вышедшим из строя – это будущее медицины. На этом пути исследователям в области геномики и молекулярной биологии, специалистам в области тканевой и биоинженерии еще предстоит сделать очень многое. Человеческий организм – сложнейшая система, в которой огромное количество процессов действуют согласовано. В этой системе все ее части и элементы, включая мельчайшие клеточные органеллы, связаны друг с другом. У нас пока нет полного представления, как функционирует система. Поэтому исследования тонких процессов на клеточном уровне сегодня крайне актуальны. Не менее важны и прикладные аспекты проблемы – устройства для ранней диагностики, мониторинга биометрических параметров, контроля качества еды и напитков. Участникам конкурса по этому направлению предлагается исследовать биологическую активность организма. Примером школьного проекта может быть исследование концентрации в слюне различных ферментов для себя и одноклассников, соотнесение результатов эксперимента с физиологическими данными участников эксперимента, полученными в ходе анкетирования участников, и интерпретация полученных данных.

«БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ФИНАНСОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»
- СП «Бевалекс» ООО;
- ClevAPI

Описание направления: Мы вступили в эпоху больших данных (BigData). Камеры видеонаблюдения, информация о перелетах и переездах людей, истории болезней, транзакции, сотовая связь, покупки в магазинах – все это и многое другое формирует базы данных, которые постоянно пополняются и стремительно разрастаются. Однако все эти данные – большая ценность, ресурс для анализа и прогнозов, пища для машинного обучения. Сегодня без них уже невозможно построить систему с по-настоящему высокой точностью. Технологии обработки больших данных и машинного обучения успешно трудятся в области поиска информации, прогноза погоды и игры в Го, они предсказывают спрос на товары, помогают распознавать изображения и звуки. Использование современных методов машинного обучения на действительно больших объемах данных позволяет конструировать системы с обширными возможностями. Один из примеров системы, которую можно сделать в рамках конкурса, – создать алгоритм, рекомендующий фильмы, музыку и литературу конкретному пользователю, на основе оценок, которые поставили другие пользователи этого сервиса. Алгоритм сравнивает их и делает предсказание, какую оценку фильму поставил бы этот пользователь, если бы его посмотрел. Алгоритм может использовать информацию популярных сайтов, таких как Кинопоиск, IMDb, iTunes или Википедия.

«БЕСПИЛОТНЫЙ ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»
- СП «Бевалекс» ООО;
- CEO Rambot

Описание направления: У беспилотных летательных аппаратов – большое будущее, поскольку их ждет работа в области связи, транспорта, сельского хозяйства, картографии и мониторинга разного рода. Эти несложные устройства могут сильно облегчить человеческий труд. А для России с ее огромными территориями и местами неразвитой инфраструктурой они и вовсе станут палочкой-выручалочкой. Создание беспилотников для разных целей требует ярких идей и конструкторских решений, использования новых устройств связи, энергетических и автоматизированных систем, новых материалов и алгоритмов управления как отдельными аппаратами, так и роями беспилотников. Школьникам вполне по силам спроектировать и сконструировать беспилотники или систему аппаратов для автоматического мониторинга местности и создания 3D-карт объектов, точного земледелия, доставки небольших грузов, обеспечения связи на удаленных территориях и многое другое. А можно изобретательно приспособить существующий промышленный беспилотник для решения конкретной прикладной задачи. Один из примеров проекта, который школьники могут создать в рамках конкурса, – разработка системы для отслеживания беспилотных аппаратов в реальном времени. Такая система будет включать в себя передатчик, устанавливаемый на коптер, приемную станцию, программное обеспечение с картой, на которой отображается путь, проделанный беспилотным аппаратом. Польза от такой разработки очевидна – беспилотные устройства подлежат обязательной сертификации, а значит, необходима система автоматизированного учета существующих аппаратов. Мы должны видеть их в любой момент времени. Так почему бы не создать такую систему?

«ОСВОЕНИЕ АРКТИКИ И МИРОВОГО ОКЕАНА»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»

Описание направления: Мировой океан – это непрерывная водная оболочка, которая составляет 94% от всей воды на поверхности нашей планеты. Остальные 6% - это воды суши, но и эта вода, через круговорот молекул воды, связана с Мировым океаном. Мировой океан занимает 71% поверхности Земли. Конечно, от состояния Мирового океана, этой огромной территории зависит благополучие всей планеты. На всех этапах развития человеческой цивилизации Мировой океан был одним из важнейших источников поддержания жизни на Земле. Хорошо известен его вклад в стабилизацию климата, круговорот веществ, обеспечение кислородом,

поддержание биоразнообразия. По мере развития человечества всестороннее использование ресурсов Мирового океана приняло другие масштабы. В обозримом будущем Мировой океан может быть основным источником ресурсов, включая энергетические, а также средой постоянного обитания части человечества. Основной путь решения проблемы использования Мирового Океана – рациональное природопользование, сбалансированный, комплексный подход к его богатствам, основанный на объединении усилий всего мирового сообщества. Спектр вызовов, для обеспечения такого подхода, обширен. Среди них:

- Безопасное судоходство, включающая цифровую навигацию (E-navigation) и связь
- Инновационное судостроение
- Освоение подводных ресурсов: картирование рельефа морского дна для упрощения морской геологоразведки, разработка подводной робототехники, подводная связь
- Экологический мониторинг поверхности Мирового океана
- Аквакультура, эффективное рыбоводство и рыболовство.

По этим разделам школьникам предложены проекты, в результате выполнения которых, будут найдены новые решения актуальных проблем освоения Мирового океана.

«СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»
- СП «Бевалекс» ООО;
- ООО ДОМАЛОГИКА

Описание направления: Если без чего и не может существовать наша цивилизация, так это без энергии. Растущее население Земли и растущее производство, «оцифровывание» человечества требуют энергии все больше и больше. Но, с другой стороны, мы хотим, чтобы современная энергетика была экономичной, не наносила вреда окружающей среде и была доступной в любом уголке Земли. Вот почему, наряду с традиционной энергетикой, мы начинаем активно использовать возобновляемые источники, малые и мобильные энергетические установки, интеллектуальные энергетические сети. Здесь – огромное поле для творчества. Среди посильных для школьников задач – исследование возобновляемых источников энергии и создание опытных установок генераторов, работа с новыми материалами и разработка новых накопителей энергии, программирование систем

управления энергетическими сетями с учетом стоимости, оптимизация расходования электроэнергии. Один из примеров школьного проекта в рамках конкурса – исследование возобновляемого энергетического потенциала региона. Солнечные и ветровые генераторы электричества стоят дорого, поэтому прежде, чем их устанавливать на удаленных территориях, необходимо провести исследование, чтобы оценить их будущую эффективность – стоит ли овчинка выделки. Для этого школьники могут разработать методику измерения и соответствующую экспериментальную установку. Такой прибор можно было бы установить на некоторое время в месте, где планируется разместить солнечную батарею или ветряк, и проанализировать собранную информацию о силе ветра, солнечной активности и т.п.

«КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»;
- Институт физики ДНЦ РАН;
- СП «Бевалекс» ООО.

Описание направления: Современная космонавтика решает в основном прикладные задачи – фотографирует Землю из космоса, обеспечивает навигацию и связь. Однако и романтика освоения других планет, на время отошедшая на второй план, сегодня вновь будоражит умы и становится мощным трендом, объединяющим человечество. Пилотируемые экспедиции на Луну и на Марс – это дело уже ближайшего будущего. Космос становится нам все ближе благодаря уникальным исследованиям и новым технологиям. Огромное количество исследователей и инженеров работает над созданием новых материалов для космоса, производством компонентов спутников на орбите, разрабатывает интеллектуальные алгоритмы управления группировками космических аппаратов и их автоматического обслуживания, ищет методы борьбы с космическим мусором, предлагает новые сервисы на основе результатов космической деятельности – космических снимков, навигации и связи. Что же могут сделать школьники в этой высокотехнологичной области? На самом деле сегодня создать небольшую спутниковую систему довольно просто. Сейчас школьники и студенты по всему миру запускают собственные спутники-кубсаты, принимают сигналы из космоса, делают приложения,

анализирующие реальные космические снимки, и многое другое. Отдельным ресурсом для школьных проектов может стать Международная космическая станция, которая регулярно принимает эксперименты от научных и образовательных организаций, – школьники готовят на Земле научное исследование и с одним из грузовых кораблей на орбиту доставляется оборудование для проведения эксперимента, который делают космонавты. Например, школьники в рамках конкурса могут создать и испытать собственный реактивный двигатель для маневрирования малого космического аппарата (кубсата). Такой двигатель может работать на разных принципах, а программное управление уровнем тяги позволит точно ориентировать аппарат или поддерживать его орбиту. Школьники могут сконструировать и испытать опытный образец на земле с применением конструкторов спутников и простейших стендов.

«НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»;
- Институт физики Дагестанского научного центра Российской Академии наук;
- СП «Бевалекс» ООО.

Описание направления: Нанотехнологии представляют собой совокупность химических, физических или искусственных биологических процессов, позволяющих контролируемо работать с нанообъектами, формирующими те или иные материалы, устройства или технические системы. Особенностью нанотехнологий является широкое использование процессов самоорганизации, самосборки и темплатного синтеза, которые могут в сложно организованной системе привести к формированию необходимых упорядоченных структур (наноструктур), проявляющих требуемые практически важные (функциональные) свойства. Развитие промышленных технологий, микроскопии, работа с материалами на атомарном уровне не только рождают новые возможности, но и ставят человечество перед новыми вызовами. Знаковым событием в этой области можно считать выступление нобелевского лауреата Ричарда Фейнмана «Внизу полным-полно места», описавшее перспективы развития материаловедения и нанотехнологий. Несмотря на то, что для решения большинства задач необходимо дорогое и сложное оборудование, очень многие вещи можно сделать и с использованием бытовых объектов. Андрей

Гейм и Константин Новоселов, например, были награждены в 2010 году Нобелевской премией по физике за открытие и получение графена с полоски обычного скотча, к которой был приклеен графит: при отрывании скотча на нем остался мономолекулярный слой графита – графен. Также, одним из примеров проекта, который школьники могут создать в рамках конкурса - исследовательская работа по сравнению разных видов солнечных батарей, элементов или других источников альтернативной энергии.

«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»
- СП «Бевалекс» ООО.

Описание направления: Конец XX и начало XXI века принесли массу открытий в материаловедении. Это - широкое распространение различных полимеров, открытие таких наноматериалов, как углеродные нанотрубки, открытие свойств перовскита, превращающего его в одно из перспективных соединений для аккумуляции солнечной энергии, и так далее. Стремительное развитие промышленных технологий, полученная возможность работать с материалами на атомарном уровне обеспечила новые возможности и поставила новые задачи. Сегодня материаловедение - это наука, которая охватывает все сферы нашей жизнедеятельности от бытового уровня до высокотехнологического производства: биосовместимых материалов для протезов, полупроводников для электроники, покрытий, повышающих коррозионную и износостойкость материалов и механизмов. В рамках проектов школьникам предлагается разработать новые направления использования материалов в различных отраслях промышленности, а также при создании элементов декора. При этом широкое применение могут найти отходы предприятий горно-металлургического, химического и других производств, что дополнительно позволит снизить ущерб, наносимый окружающей природной среде в промышленно развитых районах. Одной из актуальных производственных задач является разработка новых методов и технологий для повторного использования промышленных отходов, создание технологий переработки вторичных материалов, в частности, с использованием методов биотехнологии, применение которых позволяет получать материалы в нанодисперсном состоянии.

«УМНЫЙ ГОРОД И БЕЗОПАСНОСТЬ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»
- СП «Бевалекс» ООО;

Описание направления: Развитие информационных технологий и электроники позволили оснастить городскую и производственную инфраструктуру большим количеством датчиков, собирать данные и прогнозировать нагрузки на различные городские системы. Это сделало возможным улучшать показатели эффективности многих систем, которые окружают нас каждый день: проводить оптимизацию городского транспорта, электро- и водоснабжения, всевозможных электронных систем, создавать системы поминутной аренды автомобилей и велосипедов, осуществлять мониторинг качества производимых продуктов и материалов. Такого рода системы внедряются как на крупных заводах, где недорогие датчики и системы анализа данных с них позволяют улучшать показатели производства продукции, так и выходят на рынок частных домохозяйств, где позволяют гибко управлять освещением, энергопотреблением и иными бытовыми процессами. Примером системы, которую можно реализовать в качестве проекта - система управления умным домом, которая при помощи сервоприводов открывает и закрывает окно, в зависимости от температуры воздуха в квартире, на улице, содержания углекислого газа и кислорода в доме, получая эти данные с датчиков, установленных на окне.

«КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Организация-партнер направления: ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Партнеры и эксперты, ответственные за направление:

- ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;
- ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»
- Бизнес-инкубатор «ПЕРИ Инновации»
- СП «Бевалекс» ООО;
- Институт физики ДНЦ РАН

Описание направления: В современную когнитивную науку входят такие направления как теория познания, теория искусственного интеллекта, когнитивная психология, нейрофизиология, когнитивная лингвистика и разные методы исследования – от естественнонаучных до гуманитарных. Когнитивные исследования включают в себя знакомство с механизмами познания в широком смысле: естественными мыслительными процессами у человека и животных, моделированием этих процессов в системах искусственного интеллекта. На протяжении всей истории человеческий мозг являлся одной из главных загадок для людей. Возможность качественно исследовать его появилась лишь в последние десятилетия и это обеспечивает большой простор ещё не изученных аспектов человеческого мозга. Один из примеров проекта, который школьники могут создать в рамках конкурса - разработка устройства для восприятия информации людьми с ограниченными возможностями. Например, это могут быть очки для слепых, которые сигнализируют при помощи вибрации или звука об объектах в пространстве и помогают избежать столкновения для незрячих людей.