



**Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский строительный колледж»**

**«Исследовательская работа в рамках подготовки к
демонстрационному экзамену как условие
подготовки конкурентоспособного специалиста»**

(из опыта работы)

*Автор: Ротарь Г.А.,
преподаватель дисциплин
профессионального цикла*

Белгород, 2022

Теоретическая часть

Изменения, произошедшие в нашей стране за последние годы во всех жизненных сферах, не обошли стороной и систему образования. Классическая модель образования строилась на концепции усвоения знаний. В настоящее время такая модель не соответствует запросам времени. Обществу требуется специалист новой формации - способный к самообразованию, ориентированный на творческий подход к делу, обладающий высокой культурой мышления. А современному производству нужны универсалы, которые не просто могут выполнять установленные функции по заданному алгоритму, но и умеют решать проблемные задачи, находить выход из сложных производственных ситуаций, предвидеть последствия принимаемых решений, и поэтому особенно важным становится умение самостоятельного поиска необходимой информации, умение ориентироваться в потоке научной информации, обладать способностью овладения фундаментальными знаниями, составляющими теоретические основы профессиональной деятельности, быть готовым к освоению и применению научных знаний на практике.

В связи с этим, к наиболее важным критериям эффективности профессионального образования относятся показатели, связанные с развитием творческих, исследовательских возможностей будущего специалиста, его способности к самостоятельной организации труда в профессиональной деятельности. Сегодня уже на общегосударственном уровне заявлено, что научно-исследовательская деятельность студентов входит в число приоритетных направлений, определяющих современную политику государства в области образования. Об этом свидетельствуют государственные документы:

- Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий;
- Национальная доктрина развития Российского образования;
- Закон Российской Федерации «О научной деятельности и государственной научно-технической политике»;

- Концепция модернизации российского образования и другие.

В связи с этим возникает необходимость поиска условий для развития и реализации творческих возможностей студентов во время обучения, в том числе и в разработке механизмов вовлечения студентов в исследовательскую деятельность. Научно-исследовательская работа студентов позволяет перенести акцент с процесса репродуктивного усвоения знаний на развитие познавательных интересов, формирование умений и навыков ведения научной работы. При таком планировании образовательной среды процесс формирования у студентов исследовательских умений протекает наиболее успешно и является значимым компонентом творческой работы в образовательном процессе, т.о. процесс профессионального обучения студентов предполагает не только приобретение и обновление теоретических знаний, но и превращение их в важное и эффективное средство практической деятельности - прочные умения и навыки во многом решаемые через организацию научно-исследовательской работы студентов.

Как правило, в начале учебного года преподаватели и студенты определяются с выбором тем учебно - исследовательских работ и работают над ними в течение учебного года. Завершающим этапом работы за год является научно-практическая конференция, которая традиционно проводится в конце учебного года. Лучшие исследовательские работы в последующие годы представляются на городские, региональные и всероссийские уровни.

Участие в научно-практических конференциях, способствует формированию у студентов творческого мышления, развивает эрудицию, широту кругозора, формирует умение вести аргументированную дискуссию, работать с литературой, обобщать и анализировать материал, повышая тем самым интеллектуальный уровень будущих специалистов, расширяя их кругозор и развивая навыки самостоятельного поиска решений проблем.

Самым первым звеном в формировании навыков учебно-исследовательской работы - это реферативная работа.

Кроме этого, ежегодно, проводится учебно-практическая конференция по итогам практики. На этой конференции студенты отчитываются о прохождении учебной, технологической и преддипломной практик. Выступают работодатели, руководители практик, как от колледжа, так и от предприятия.

Таким образом, созданы условия для инновационного развития колледжа и реализации научного потенциала студентов, а также содействия работе по повышению качества подготовки квалифицированных кадров, адаптированных к новым социально-экономическим тенденциям развития , которая осуществляется через учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую работу со студентами.

Практическая часть

Приложение 1

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БЕЛГОРОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Исследовательская работа

«Основные стратегические направления развития нанотехнологий»

Выполнила: ст.гр.Т-31 Перелыгина Н.

Руководитель Ротарь Г.А.

Белгород 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.

Стратегические направления развития нанотехнологий

1. Наноматериалы.
2. Фотоника, спинтроника, наноэлектроника (приборы на нанопринципах)
3. (Нано) метрология, манипуляторы и моделирование.
4. Наносенсоры и нанодатчики.

Заключение.

Список используемой литературы

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технологическая революция нашего времени связана с возникновением и развитием нанотехнологий. Как и всякая другая, нанотехнологическая революция – процесс весьма длительный, а смена одних технологий более современными займет десятилетия.

В долгосрочной перспективе (прогноз Ralph Merkle, (Xerox, Palo Alto) «Нанотехнологии произведут такую же революцию в манипулировании материей, какую произвели компьютеры в манипулировании информацией». Нанотехнологии обещают радикальное преобразование как современного производства и связанных с ним технологий, так и человеческой жизни в целом. Вместе с тем, по прогнозам уже в ближайшие восемь-десять лет общемировой рынок нанотехнологий достигнет более триллиона долларов США. Наиболее активно будет развиваться рынок наноматериалов и наноэлектроники (по равной доле – 350 млн. долларов). Но главное в новых областях – фармацевтика. Затем – нанотехнологии на транспорте, производство на новой основе катализаторов и создание нанотехнологий для решения экологических проблем.

По экспертному мнению, директора РНЦ «Курчатовский институт» М.В. Ковальчука, принципиальная особенность нынешней, нанотехнологической, революции состоит в том, что в ее ходе происходит смена парадигмы развития науки. Раньше мы шли «сверху вниз», то есть двигались в сторону миниатюризации создаваемых предметов. Сейчас мы идем «снизу», с уровня атомов, складывая из них, как из кубиков, нужные материалы и системы с заданными свойствами. В этом суть нанотехнологий. Атомно-молекулярное конструирование материалов с необходимыми свойствами принесет ощутимые выгоды и в экономии энергетических и материальных ресурсов. Сейчас это особенно актуально, так как напряженность в энергетическом обеспечении мира нарастает. Прогресс в развитии нанотехнологий даст импульс для развития практически всех отраслей экономики на ближайшее десятилетие.

Нанотехнологии, междисциплинарная наука, развиваемая на высоком уровне, главным образом, в США и ведущих стран Евросоюза.

Начало развития нанотехнологий можно условно датировать 2000-м годом – датой «нанотехнологической инициативы» президента США Билла Клинтона, представленной в Конгрессе США. В качестве главных целей назывались, в частности, создание компактных устройств хранения информации, изготовление высокопрочных материалов, создание наносредств для адресной доставки лекарств к больным органам человека. Для конкретных целей были предусмотрены фундаментальные ориентированные исследования в нанонауке и ее технических приложениях. В конце декабря 2007 года Национальная Нанотехнологическая Инициатива США (NNI) опубликовала корректировку стратегического плана развития нанотехнологий в стране. План описывает видения проблемы, а также цели, которые планируется достичь.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Как отмечают официальные представители NNI, каждые три года производится корректировка первоначального стратегического плана.

Особое внимание в новом плане уделено наномедицине, в основном в области диагностики онкологических заболеваний и их терапии.

В области нанoeлектроники значительные перспективы связываются с наноматериалом графен и созданием логических переключателей на его основе.

Эти и другие уточнения первоначальных ветвей развития нанотехнологий в стране утвердил Наблюдательный Совет президента в области науки и технологий и Национальный Исследовательский Совет Национальных Академий

Вместе с тем, анализ мировых наноисследований и наноиндустрии показывает, что в сфере нанотехнологий нельзя выделить заметных лидеров. И Россия имеет реальные шансы именно в области нанотехнологий и за счет их развития выйти в мировые технологические лидеры.

Россия в значительной мере сохранила свой огромный научный потенциал, обладает высококвалифицированными кадрами мирового уровня, работающими в разных научных направлениях, мощной научно-технической базой (синхротронные источники и источники нейтронов мирового класса, атомно-силовая микроскопия).

Вместе с тем, следует иметь в виду, что основная черта нанотехнологий – это их междисциплинарность, а вернее, их наддисциплинарность. Поэтому и выделение отдельной нанотехнологической отрасли в принципе неверно. Российское технологическое развитие во многом сегодня тормозит отраслевой принцип построения экономики, промышленности, науки.

На сегодня, разработки и исследования в области нанотехнологий ведутся многими научными институтами Российской Федерации, сотни научных

программ по всей стране имеют непосредственную взаимосвязь с нанотехнологиями.

Все научно-исследовательские направления взаимосвязаны и неотделимы друг от друга и требуют координации, общей направляющей – как в научном, организационном, так и в финансовом аспекте.

Предметная область нанотехнологий и наноиндустрии сегодня не имеет четких границ ввиду отсутствия системы критериев отнесения к классу нанотехнологий. Это обстоятельство, безусловно затрудняющее проведение анализа и прогнозирования развития нанотехнологий, одновременно еще раз свидетельствует о необходимости форсирования исследований по развитию понятийного аппарата и классификационных основ этой предметной области. В этой связи можно считать, что сегодня процесс анализа состояния и тенденций развития нанотехнологий неразрывно связан с развитием системы многоаспектной классификации предметной области, относимой к пакету технологий, объединяемых термином «нано».

Наличие малого размера – порядка или менее 100 нанометров, как представляется, не является строго достаточным основанием отнесения той или иной технологии к разряду современной т.н. «высокотехнологичной». Так, размеры золы, применяемой в процессе изготовления резины (производство шин) вполне соответствует формальному «нанокритерию». Как отметил академик А.Л.Асеев «в принципе нанотехнологии использовались еще в древности и в средние века» ссылаясь на пример витражной техники – изменения цвета стекла при добавлении ультрадисперсных частиц металла. И это не единственный пример интуитивного производства в прошлом наноматериалов с необычными свойствами.

Научное экспертное сообщество имеет различные подходы к определению области наноисследований и соответствующей классификации. Вместе с тем, в целом, перечень направлений наноисследований, формируемый научным экспертным сообществом, может быть следующим³:

Исследовательский инструментарий, включающий: магниторезонансное изображение (MRI); математическое моделирование; микроскопию; спектральный анализ.

Методы нанотехнологического производства, включая: нанолитографию; осаждение в паровой фазе (CVD); полимеризацию; самосборку; травление; фотолитографическую технику.

Метрология, включая диагностику наносистем; законы масштабирования; наноэталоны.

Наноматериаловедение, включая следующие технологические направления: алмазоиды; графеновые материалы; дендромеры; квантовые точки; наночастицы; фуллерены.

Нанотрубки, включая: неуглеродные нанотрубки; углеродные нанотрубки

Нанoeлектромеханические системы (НЭМС), включая: наноактюаторы; наножидкостные системы; наноманипуляторы; наномеханизмы; нанороботы; наносенсоры; осцилляторы.

Физика наноструктур, включая: наноэлектронику (включая нанотранзисторы); спинтронику, фотонику.

Химия наноструктур, включая: биомиметические соединения; нанодисперсные соединения; нанокатализ; полимеры; супрамолекулярную химию; химические наносенсоры.

Не углубляясь в детали, остановимся на общей логике подхода к формированию критериев, позволяющих определить границы предметной области нанотехнологий и nanoиндустрии, сформированной частично и с учетом результатов проведенного анализа. Следует особо отметить, что предлагаемый ниже подход основан на отказе от использования классификации проектов по принадлежности к тем или иным критическим технологиям. Это представляется оправданным, потому что процесс пакета нанотехнологий в его совокупности приведет к принципиальным изменениям технологической картины мира, что, в свою очередь, изменит как понятие, так и структуру самих критических технологий.

«Пакетная» логика требует иных оснований классификации, прежде всего исходящих из сущностной природы составляющих технологий.

В соответствие с ней сформированы четыре основных направления (подклассы) в области нанотехнологий с условными наименованиями:

1. Наноматериалы.
2. Фотоника, спинтроника, наноэлектроника (приборы на нанопринципах)
3. (Нано) метрология, манипуляторы и моделирование.
4. Наносенсоры и нанодатчики.



1. НАНОМАТЕРИАЛЫ.

Первое направление – наноматериалы – связано с получением дополнительных свойств или улучшением качества уже существующих технологических объектов. Например – использование наноматериалов для получения дополнительных прочностных, термических, поверхностных (трение, адгезия) свойств материалов. В составе направления на сегодня отчетливо представлены технологические направления:

- Нанопорошки и нанокомпозиты
- Нанопленки
- Наноматериалы – макроматериалы с особыми свойствами
- Конструкционные материалы

Среди этого направления возможно выделить исследования и технологии, которые можно объединить термином «классические» – «прорывные» исследования по детонационному синтезу наноалмазов, нанодисперсным порошкам, нановолокнам, наноструктурированию поверхностных слоев и нанесению наноструктурных покрытий. Эти и другие работы находятся на очень высоком уровне, относятся к нанотехнологиям уже предыдущего поколения. Следует подчеркнуть принципиальный междисциплинарный характер нанотехнологий практически в любом из составляющих технологических направлений. Так, наноматериалы «междисциплинары» как в части их создания, так и применения. Во-первых, технологии в области создания наноматериалов не только физические. Значительная роль здесь технологий химических. Как отметил, член-корреспондент РАН Н.З. Ляхов, «у химиков есть свои особенности, и это как-то должно быть отражено в программе по наноматериалам». Кроме того, биологические технологии создания наноматериалов – уже актуальная возможность. Так, например, механизм биосинтеза кремнистых наноструктур – диатомовые водоросли и

другие окремняющие организмы – предполагают использовать для создания разнообразных наноматериалов. Из кремнистых диатомовых створок получают реплики из золота, реплики из углерода. Есть очень интересный выход на хроматографические сорбенты, новые катализаторы, новые устройства для снятия Раман-спектров. Существующие реплики диатомовых водорослей из двуокиси титана дают выход на новые катализаторы, которые ускоряют распад ряда ядовитых веществ. Совсем недавно появились работы, в которых кремнезем створок превращают в кремний. Этот кремний имеет нанокристаллический характер, хотя исходный кремнистый материал был совершенно аморфен. Полученный материал состоит из нанокристаллов кремния размером от двух до пяти нанометров, которые могут быть использованы в качестве сенсоров газов. Использование наноматериалов не ограничивается их применением при создании конечного продукта, т.е. в узко определенной наноиндустрии. Сами наноматериалы – необходимый элемент развития нано и биоисследований, соответствующих технологий. В целом, наноматериалы – одна из точек кумулятивного развития т.н. «новых технологий» – взаимосвязанной и взаимовлияющей совокупности нано-, био- и информационных технологий. В целом, области технологического и индустриального применения наноматериалов в основном просматриваются. Это конструкционные и иные материалы, используемые в авиастроении, автомобилестроении, судостроении, создании военной техники, а также материалы, работающие в агрессивных средах (энергетика, двигателестроение и пр.)

Технологически эти направления справедливо рассматривать как наиболее «простые» и связанные с уже относительно развитыми направлениями nanoисследований и nanoиндустрии, такими как нанопорошки и нанопокрyтия. Временной горизонт реализации этой части пакета нанотехнологий наиболее короткий.

4. ФОТОНИКА, СПИНТРОНИКА, НАНОЭЛЕКТРОНИКА (ПРИБОРЫ НА НАНОПРИНЦИПАХ)

Второе направление, связано с более глубоким использованием свойств материи в наномасштабе и созданием принципиально новых свойств, основанных на квантовых эффектах. Наличие этих свойств предоставляет возможность не только развивать уже имеющиеся «качества» (емкость памяти ЭВМ, количество триггеров на единицу поверхности и пр.), но и получать принципиально новые качественные свойства, используя физические принципы на квантовом уровне. Это направление можно условно назвать как «фотоника, спинтроника, электроника. По состоянию на сегодня содержит как минимум следующие подклассы:

- Нанoeлектроника
- Фотоника и спинтроника
- Наноструктуры

Элементы нанoeлектроники создаются уже сейчас. Появляется терабитная память, основанная на физических явлениях в наноструктурах. Нанoeлектроника оперирует квантовыми эффектами в наноструктурах. Это квантовое туннелирование электронов и изменение электронных состояний в так называемых квантовых ямах полупроводниковых наноструктур. Сейчас активно разрабатываются спиновые явления в наноструктурах. Квантовые биты — это квантовые системы с двумя состояниями. В ближайшем будущем начнут использовать «запутанные» квантовые состояния системы из двух частиц. Как ожидают эксперты, квантовая механика доставит еще много практических приложений, часто совершенно неожиданных. Вместе с тем, текущее состояние научных исследований говорит о значительном потенциале этого направления.

Современные транзисторы уже выполняются по технологическому процессу 65 нанометров, а впереди еще несколько переходов до границы в 11

нанометров. Но даже после этой «последней» границы, препятствующей дальнейшему уменьшению нанoeлектроники, есть путь еще ниже: это квантовые компьютеры и спинтроника. Нанотехнологии продолжают подавать надежду на скорейшее развитие микроэлектронной индустрии. Только недавно ученые предложили первые одноэлектронные транзисторы на основе графена, способные функционировать при комнатной температуре. Теперь разработчики всемирно известной корпорации Hewlett Packard объявили об обнаружении четвертого пассивного элемента электронных цепей – мемристора, способного перевернуть всю индустрию вычислительной техники.⁴ Применение мемристоров, как можно предположить, позволит перейти от использования трехконтактных транзисторов к двухконтактным элементам – мемристорам, обладающим функциями своих предшественников за счет совершенно иных физических явлений, да к тому же потребляющих меньше энергии и занимающих меньше места. Кроме того, два контакта мемристора вместо трех у транзистора позволяют существенно проще строить нанoeлектронические цепи на основе новых элементов. Эти параметры устройств могут быть использованы при создании сверхъёмких запоминающих устройств.

Области применения этой части пакета нанотехнологий просматриваются лишь частично, прежде всего, там, где устройства на качественно новых принципах заменяют уже существующие, например, такие как электроника. Вместе с тем, можно предположить, что наибольший эффект от этой части технологического пакета может быть получен за пределами этой области.

Вместе с тем, «электронная» компонента нанотехнологий уже на текущем этапе развития нанонауки – принципиальный момент технологической независимости России.

Так, на базе ФГУП «Омский НИИ приборостроения» (ОНИИП) состоялась презентация первого за Уралом Базового центра проектирования сверхбольших интегральных схем «Система на кристалле» (СБИС СНК).

Центр состоит из нескольких научно-исследовательских секторов. Каждый занимается одним из четырех направлений проектирования СБИС –

цифровым, аналоговым, смешанным и системами на кристалле. Совокупная стоимость одного укомплектованного рабочего места колеблется от 50 до 100 тыс. долларов. В целом инвестиции оцениваются в 150 млн. рублей.

СБИС – это чип-кристалл, на котором сосредоточены функциональные блоки, процессоры, интерфейсы. Нанотехнологии позволили «упаковать» в кристалл размером не больше пятикопеечной монеты сотни миллионов транзисторов. Встроенные микрочипы применяются в паспортах международного стандарта, в банковских пластиковых картах и других носителях. По мнению экспертов, создание таких центров позволит сократить отставание России в области развития электронной компонентной базы.

Технологически эти направления справедливо рассматривать как сложные и связанные с незавершенными исследованиями, в том числе фундаментальными.

Временной горизонт этой части пакета нанотехнологий – в основной части – среднесрочный и долгосрочный.

4. (НАНО) МЕТРОЛОГИЯ, МАНИПУЛЯТОРЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Третье направление связано с созданием инфраструктурной обеспечивающей компоненты пакета нанотехнологий. Нанотехнологии и наноиндустрия – технологический пакет, обладающей системностью. Уже на этом основании очевидна необходимость инфраструктурной компоненты, обеспечивающей манипулирование нанообъектами, метрологию, реализацию процессов, обеспечивающих качество и стандарты (в том числе, моделирование нанопроцессов). Условно данное направление можно назвать как «метрология, манипуляторы и моделирование». Оно включает исследования по обеспечению нанопроизводства – метрологии, контроля качества, контроля процессов, в т.ч.

и на основе моделирования а также устройств, обеспечивающих наноиндустрию. Содержит следующие подклассы:

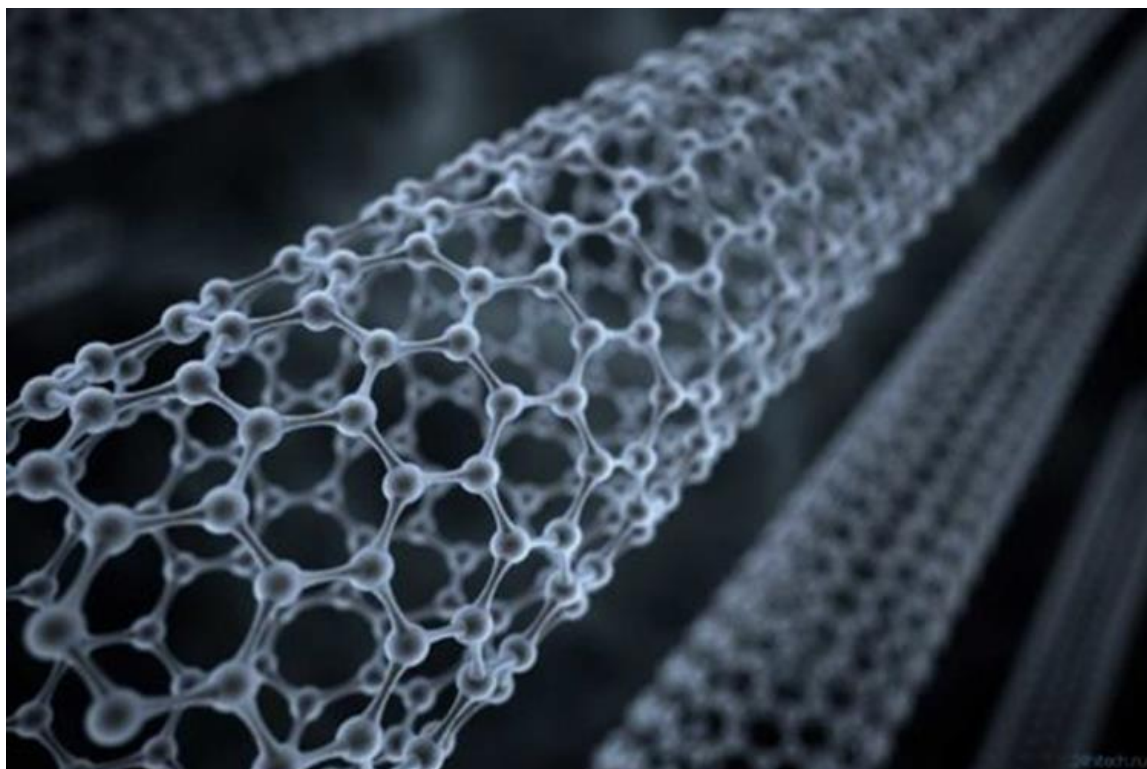
- Метрология
- Численное моделирование
- Наноманипуляторы
- Микромеханика

Развитие этой части нанотехнологий представляется принципиально важным – именно она представляет собой технологический «водораздел» между нанотехнологиями как возможностью и собственно наноиндустрией.

Временные горизонты его реализации различны в зависимости от назначения в составе обеспечивающей инфраструктуры, но именно они, в конечном счете, определяют временные горизонты всего технологического пакета «нанотехнологии».

Вместе с тем, в этом направлении в мире достигнуты существенные достижения. Так компания IBM объявила о том, что сотрудники Алмаденского Исследовательского Центра (Almaden Research Center) компании впервые осуществили визуализацию нанообъектов с использованием магнитно-резонансной техники, пройдя очередной этап на пути к созданию микроскопа, позволяющего разглядеть отдельные атомы в трёх измерениях.

С использованием магнитно-резонансной силовой микроскопии (MRFM) исследователи продемонстрировали двумерные снимки объектов размером всего 90 нм. Цель исследователей — получать трёхмерные снимки сложных структур, таких как молекулы, с атомным разрешением. Это позволило бы лучше изучить свойства объектов, для понимания которых необходимо знать детали их структуры на атомном уровне, например, белков (для структурной молекулярной биологии и разработки препаратов), или молекулярных интегральных схем.



4. НАНОСЕНСОРЫ И НАНОДАТЧИКИ.

Четвертое направление связано с наномеханизмами— механизмами на нано и микроуровнях. Наноактюаторы и наносенсоры образуют особую группу механизмов, основанных на нанопринципах .Условно эту группу можно назвать «сенсоры и приборы». Включает исследования по сенсорам и приборам на нанопринципах и в нано и микро размерах. Содержит следующие подклассы:

Биосенсоры

Наносенсоры

Наноинструменты

Наноактюаторы

Нанодатчики

Микро размеры определяют не только чрезвычайно разнообразные, но и принципиально новые области применения наномеханизмов — вплоть до

глобального контроля сред. В широком смысле слова роль наномеханизмов заключается в формировании нового технологического уклада.

При том, что наномеханизмы – наиболее перспективная часть нанотехнологического пакета – рассматривать ее как наиболее продолжительную во времени не всегда верно. Скорее можно говорить о том, что временной горизонт для этой части системной совокупности нанотехнологий – долгосрочный, при этом его верхняя граница не может быть точно определена.

Примером тому является «смежная» дисциплина – биотехнологии, для которой наличие такого рода объектов – естественно.

Так, разработанная в ИФП СО РАН технология создания нанотрубок позволила создать датчик термоанемометра, который имеет в сто раз лучшие частотные характеристики по сравнению с существующими. Полученные результаты позволили построить массивы микродатчиков на достаточно большой поверхности, что позволяет переходить к созданию «думающей» поверхности летательного аппарата, которая будет подстраиваться под аэродинамический поток, затягивая ламинарно-турбулентный переход и уменьшая сопротивление.

Основной проблемой в наноиндустрии на перспективу является управляемый механосинтез, т.е. составление молекул из атомов с помощью механического приближения до тех пор, пока не вступят в действие соответствующие химические связи. Для обеспечения механосинтеза необходим наноманипулятор, способный захватывать отдельные атомы и молекулы и манипулировать ими в радиусе до 100 нанометров. Наноманипулятор должен управляться либо макрокомпьютером, либо «нанокомпьютером», встроенным в робота-сборщика (ассемблера), управляющего манипулятором.

На сегодня достоверная информация о наличии в какой-либо стране подобных манипуляторов отсутствует. Зондовая микроскопия, с помощью которой в настоящее время производят перемещение отдельных молекул и

атомов, ограничена в диапазоне действия, и сама процедура сборки объектов из молекул из-за наличия интерфейса «человек – компьютер – манипулятор» не может быть автоматизирована на наноуровне. Вместе с тем, уже на сегодня в этом направлении имеются значимые успехи. Так, Институтом Молекулярного Производства (ИММ) разработан предварительный дизайн наноманипулятора с атомарной точностью. За изготовление такого устройства назначена премия только из фонда ИММ в размере 250 тыс. долларов. Как только будет получена система «нанокomпьютер – наноманипулятор» (эксперты прогнозируют это в 2010-2020 гг.), можно будет программно произвести еще один такой же комплекс – он соберет свой аналог по заданной программе, без непосредственного вмешательства человека

Вместе с тем, в более близкой перспективе – целый спектр более частных возможностей, основанных на данном направлении нанотехнологий.

Например, с помощью механоэлектрических нанопреобразователей можно будет преобразовывать любые виды энергии с большим КПД и создать эффективные устройства для получения электроэнергии из солнечного излучения с КПД около 90%.

Утилизация отходов и глобальный контроль за системами типа «recycling» позволит существенно увеличить сырьевые запасы человечества. Станут возможными глобальный экологический контроль, погодный контроль благодаря системе взаимодействующих «нанороботов», работающих синхронно.

Инструментальная составляющая развития этого направления активно развивается. Так, в частности, в 2008 г. Роберт Фрайтас и Ральф Меркле представили набор из девяти молекулярных инструментов для механосинтеза нанообъектов. Это является важным шагом на пути к созданию нанофабрик и молекулярному производству.

Используя вычислительные методы квантовой химии, учёные за три года интенсивного моделирования и внимательного анализа химических реакций смоделировали работу «минимального» набора молекулярных инструментов

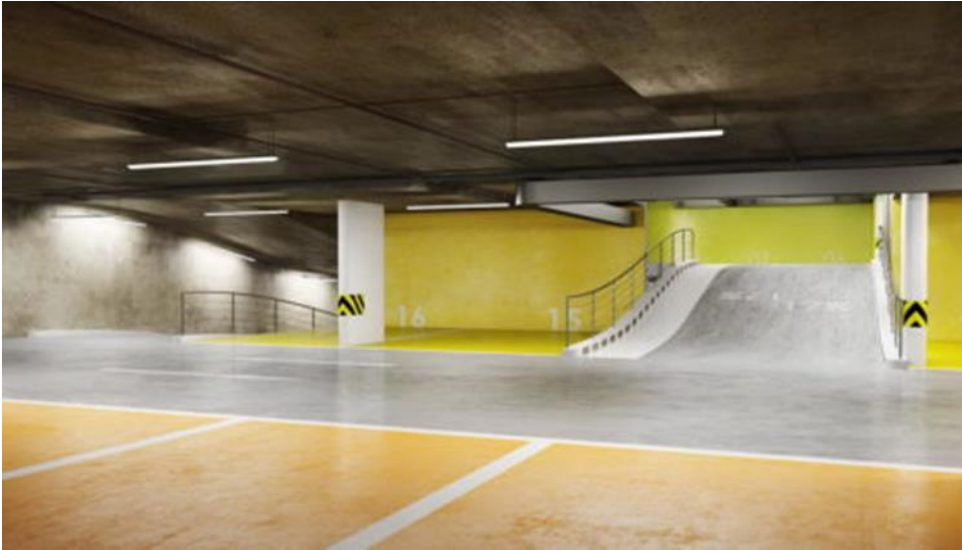
для механосинтеза разнообразных наноструктур. Все устройства составлены только из атомов углерода, водорода и германия. По словам Ральфа Меркла, эти инструменты довольно просты, но достаточно гибки для того, чтобы открыть широкий диапазон возможностей.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Нанотехнология – без сомнения самое передовое и многообещающее направление развития науки и техники на сегодняшний день. Возможности её поражают воображение, мощь – вселяет страх. Видимо будущее развитие технологии будет основываться на балансе между созиданием и разрушением. Обязательно появятся военные и, более того, подпольно-хакерские, применения. Но и многообразие мирных задач, поставленных перед нанотехнологией сегодня, не даст покоя учёным. Нанотехнология в корне изменит нашу жизнь. Появятся новые возможности, идеи, вопросы и ответы. Сегодня кажется, что новый мир в наших руках. Однако на самом деле почти все массовые эксперименты ограничиваются лишь ловким гравированием атомами. Будущее же технологии закладывают ставшие уже традиционными области науки и техники. Микроэлектроника, робототехника, нейротехнология – привычные слуху названия, стоящие за сегодняшними науками, кажущимися практически бесполезными на фоне нанотехнологии. Мы используем достижения новой технологии сегодня и уже не можем отказаться. Нам уже сложно помыслить даже день без компакт-дисков, а также всего того, что мы не

видим. Это то, что упрятано в корпуса машин, систем безопасности, контроля окружающей среды. Датчики на основе нанозаэментов используются уже далеко не первый год. Нанороботы в будущем создадут интеллектуальную среду обитания. Буквально все пространство будет пронизано ими, они, связываясь между собой, создадут глобальную сеть, с которой можно будет взаимодействовать без всяких терминалов. Благодаря огромному количеству этих роботов, сеть будет «распаралелленной», что позволит передавать информацию с невообразимой сегодня скоростью. К тому времени накопится достаточно «контента» для распространения, хотя кто знает, может быть по этим сетям будет передаваться и материя, ведь разработки в области телепортации также связаны с небезызвестным именем IBM. Напоминаю – практически всё, что обещает нам сегодня нанотехнология, можно ощутить сегодня благодаря смежным технологическим разработкам. Можно пожить в интеллектуальной техносреде – уже разработаны целые интеллектуальные дома, набитые умной техникой, включая аресловутый холодильник с доступом в интернет. Микробототехникой занимается множество лабораторий по всему миру, например SANDIA и MEMX. Медицина – биоимплантаты, вживляемые в организм, несущие на борту от чипов с личной информацией до электронных органов. Нейропроцессоры и системы с параллельными алгоритмами существуют в программных реализациях. Они пусть медленно, но успешно работают. Конечно эти разработки слишком велики по габаритам, чтобы сравниться с наноустройствами, однако уже сейчас мы можем оценить, чем мы будем жить в будущем, причём не слишком отдалённом.



СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – М.: Физматлит, 2005. – 410 с.
2. Дупелин Ю.А. Стратегии трансфера инноваций в инновационных системах / Ю.А. Дупелин, Н.В. Казакова // Инвестрегион. – 2012. – № 4. – С. 54–59.
3. Управление инновационным проектом: учебно-методический комплекс / под ред. Проф. С.Ю. Ягудина. – М.: Изд. Центр ЕАОИ, 2009. – 182 с.
4. Шульгин Д.Б. Трансфер университетских технологий: моногр. / Д.Б. Шульгин. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УГИ, 2004. – 123 с.
5. Коноплев С.П. Инновационный менеджмент: учеб.пособие / С.П. Коноплев. – М.: Проспект, 2007. – 126 с.

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БЕЛГОРОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Методические рекомендации по проведению конкурса научно-
исследовательских работ и проектов
«Я – исследователь» и
«Шаг в науку»**

Преподаватель: Ротарь Г.А.

1. Введение.

При организации и проведении этапов конкурса научно-исследовательских работ и проектов «Я – исследователь» и среднего школьного возраста «Шаг в науку» (далее конкурс) необходимо руководствоваться Положениями о проведении конкурса (Приложение 1 и Приложение 2).

1.1. Организаторы конкурса.

Организатором проведения этапов конкурса является преподаватель Ротарь Г.А.

1.2. Сроки проведения конкурса.

Сроки проведения конкурса 01.10-01.12.2022 г.

1.3. Состав участников конкурса

Состав участников конкурса определяется по количеству заявок (представлений), поданных в оргкомитет конкурса.

1.4. Форма проведения муниципальных этапов конкурса.

Формой проведения муниципальных этапов конкурса является конкурс-защита исследовательских работ и проектов, в ходе которого докладчику предоставляется 7 минут для того чтобы показать презентацию о проделанной работе, коротко рассказать о работе и, главное, показать личные исследования и проделанные опыты (если они есть). Для того чтобы дать ответы на вопросы членов жюри и других участников конкурса даётся 3 минуты.

Приветствуется соблюдение установленного регламента.

1.5. Порядок выбора тем научно-исследовательских работ и проектов для участия в конкурсе.

Темы научно-исследовательских работ и проектов для участия в конкурсе выбираются совместно с педагогом, который является научным руководителем.

1.6. Проведение конкурса

Конкурс проводится в творческой, дружеской атмосфере. На конкурсе присутствуют обучающиеся, которые представляют свои работы, их научные руководители.

Порядок выступлений участников конкурса определяется жеребьёвкой.

Члены жюри внимательно слушают защиту научно-исследовательских работ и проектов, после окончания защиты делают замечания по содержанию работ, рекомендуют обучающемуся и его руководителю как улучшить работу, сделать её более интересной и актуальной.

1.7. Порядок подведения итогов конкурса.

После окончания конкурса-защиты председатель жюри, посоветовавшись со всеми членами жюри, объявляет итоги проведения конкурса.

Председатель жюри объявляет участникам какие работы рекомендованы для участия в республиканском этапе конкурса и какие изменения и дополнения нужно внести, чтобы усовершенствовать работы.

Дипломы вручаются победителям и призёрам в течение недели после проведения конкурса.

ПОЛОЖЕНИЕ о проведении конкурса исследовательских работ и проектов «Я - исследователь»

Общие положения

Настоящее Положение определяет цели и задачи конкурса исследовательских работ и проектов «Я – исследователь» (далее – Конкурс), порядок его организации, проведения, подведения итогов и награждения победителей.

Конкурс исследовательских работ и проектов ориентирован на содействие развитию у студентов навыков исследовательской деятельности.

Цели и задачи

Цель Конкурса – развитие интеллектуально-творческого потенциала личности путем совершенствования развития у студента исследовательских способностей, навыков исследовательского поведения.

Основные задачи Конкурса:

- содействовать созданию, развитию и распространению образовательных программ и педагогических технологий проведения учебных исследований;
- способствовать развитию творческой исследовательской активности студентов;
- стимулировать у студентов развитие интереса к фундаментальным и прикладным наукам;
- пропагандировать методические разработки по учебно-исследовательской работе.

3. Участники

3.1. Участниками Конкурса могут стать студенты 2 – 4 курсов как индивидуально, так и в составе творческих детских коллективов (не более 3-х человек).

3.2. На Конкурс принимаются завершённые исследовательские работы и проекты, содержание которых выходит за рамки школьной программы, выполненные по следующим направлениям:

- *техника и технологии; история развития строительства;*
- *инновационные строительные материалы;*
- *новые технологии в производстве .*

По каждому направлению исследовательские работы могут быть теоретического, экспериментального и изобретательского плана.

3.3. Оргкомитет оставляет за собой право окончательного определения направления работы или проекта.

4.Порядок проведения

4.1. Конкурс проводится ежегодно с 01 сентября по 10 мая.

Для участия во втором этапе Конкурса необходимо передать заявки на участие и работу в электронном формате и на бумажном носителе в оргкомитет Конкурса в срок с **01 февраля 2022 г. по 01 марта 2022 г.** в кабинет 328.

4.2. Оценка работ включает в себя оценку соответствия содержания работы указанному направлению, оценку структуры проекта (исследования) и научности методов работы над темой, оценку доклада, оценку образовательного эффекта проделанной работы для автора. Осуществляется по следующим критериям:

- *Для структуры проекта:*
 - 1) чёткое обозначение проблемы (наличие гипотезы);
 - 2) постановка цели и наличие алгоритма её достижения;
 - 3) обозначение конечного результата работы;
 - 4) практическая значимость достигнутого результата (прикладное значение);

5) грамотность и культура оформления.

– *Для доклада:*

- 1) полнота, аргументированность, логичность изложения;
- 2) культура речи и дискуссии;
- 3) глубина и свобода владения материалом;
- 4) логичность ответов на вопросы, готовность к дискуссии;
- 5) соблюдение регламента.

– *Для образовательного эффекта:*

- 1) формирование у автора новых компетенций;
- 2) наличие самостоятельно созданного продукта;
- 3) степень участия в работе над исследованием (проектом);
- 4) новизна выбранной темы;
- 5) актуальность выбранной темы.

4.3. В состав жюри входят преподаватели дисциплин профессионального цикла.

4.4. каждый член жюри оценивает каждую работу по 3 составляющим (структура проекта, качество доклада, образовательный эффект работы) с учётом пяти критериев, каждый из которых оценивается 1-м - 3-мя баллами. Максимальное количество баллов - 45.

Дополнительные баллы могут быть начислены коллективным мнением жюри за использование научных, а также лично созданных специальных методов и методик исследования; новизну и оригинальность (идеи, метода, результата); убедительность и доказательность работы (глубина проработки идеи).

4.5. По итогам Конкурса, все авторы работ, принявших участие во втором этапе Конкурса, получают свидетельство участника. Участники, работы которых признаны лучшими в направлении, получают дипломы.

4.6. По инициативе членов жюри и по согласованию с Оргкомитетом могут быть учреждены дополнительные номинации:

- за постановку самой оригинальной проблемы;
- лучший творческий коллектив.

4.7. Победители Конкурса определяются из числа авторов, набравших максимальное количество баллов при защите. Решение жюри оформляется итоговым протоколом с подписями всех членов жюри и является окончательным.

Приложение 2

к Положению о проведении конкурса
исследовательских работ и проектов «Я -
исследователь»

Анкета участника проекта

Фамилия, имя, отчество _____

Дата рождения _____

Домашний адрес:

город (пгт, село) _____

дом _____ квартира _____

электронный адрес _____

Контактные телефоны

домашний _____ мобильный _____

Мои увлечения _____

Я принял решение участвовать в конкурсе потому, что

При исследовании я лично выполнил следующие виды работ:

ФИО руководителя: _____

Место работы, должность:

Приложение 3
к Положению о проведении конкурса
исследовательских работ и проектов «Я -
исследователь»

Краткое описание исследовательской работы, проекта

(Вы можете внести свои изменения в вопросы, структуру описания работы, исходя из особенностей выполненного Вами исследования)

Название работы _____

Откуда у Вас возник интерес к этой проблеме, вопросу

Выдвигаемая Вами гипотеза

Краткое описание работы

(тезисы) _____

Для доказательства гипотезы использовались следующие методы:

Наблюдения (за кем, за чем?) _____

Эксперименты _____

Статистические методы _____

Другие методы _____

Как Вы обобщали полученные данные

Укажите, как именно вы собираетесь представлять свою работу на финале Конкурса (например, _____ схемы, _____ рисунки, _____ макеты, фотографии...) _____

Текст выступления на Конкурсе подготовлен в виде (например, доклада, компьютерной презентации, брошюры или книжки и др.)

ПОЛОЖЕНИЕ
о проведении конкурса
исследовательских работ и проектов
«Шаг в науку»

1. Общие положения

Настоящее Положение определяет цель конкурса исследовательских работ и проектов, порядок его организации, проведения, подведения итогов и награждения победителей.

Конкурс ориентированной на содействие развитию у студентов навыков самостоятельной творческой и исследовательской деятельности.

2. Цель Конкурса

Стимулирование развития интеллектуально-творческого потенциала личности студентов путем совершенствования развития исследовательских способностей и приобретения личного опыта в творческой и научной деятельности.

3. Участники

Участниками Конкурса становятся студенты 3-4 курсов, как индивидуально, так и в составе творческих детских коллективов (не более 2 человек).

4. Порядок проведения

Конкурс проводится ежегодно с 1 сентября текущего по 31 марта следующего года в три этапа:

Прием заявок на второй этап Конкурса проводится до 22 марта 2023 года.

5. Требования к работам

На Конкурс подаются работы исследовательского характера, которые отвечают возрастным интересам и познавательным возможностям студента. В работе должны быть четко отображены следующие аспекты:

- определение цели, объекта и предмета исследования;
- постановка задач;
- методы исследования;
- гипотеза.

Содержание и результаты исследований излагаются кратко, логично, аргументировано, без общих слов.

Работа должна быть построена по следующему плану:

- титульный лист;
- вступление;
- основная часть;
- выводы;
- список использованных источников;
- приложения.

Объем научно-исследовательской работы составляет не более 20 печатных страниц, шрифт Times New Roman, размер 14, 1,5 интервал (не более 30 строк на странице).

Текст работы должен быть написан грамотно, без орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок.

6. Программа Конкурса

Программой предусмотрены:

- защита научно-исследовательских работ;
- открытая презентация лучших научно-исследовательских работ и проектов.

Для выступления автору дается 7 минут, для ответов на вопросы – до 3 минут.

7. Порядок формирования жюри

7 В состав жюри входят преподаватели дисциплин профессионального цикла.

9. Критерии оценки работ

№	Критерий	Баллы
1.	Уровень самостоятельности	8
2.	Уровень новизны и оригинальности (идеи, метода, результата)	6
3.	Системность изложения материала	6
4.	Культура речи участника	5
5.	Полнота ответов, активное ведение дискуссии	5
	Всего	30

10. Определение победителей и награждение участников

Предварительное подведение итогов Конкурса осуществляется в день его проведения. Победители определяются по каждому направлению и награждаются дипломами.

Победителями становятся участники Конкурса, набравшие максимальное количество баллов, призерами - участники, набравшие не менее 20 баллов. Остальные участники Конкурса считаются лауреатами, им вручаются сертификаты участников Конкурса.

Приложение 1
В оргкомитет конкурса
исследовательских работ и
проектов «Шаг в науку»

Представление

(полное название выдвигающей организации, адрес, в т.ч. и электронный)

Выдвигает участника _____
(ФИО полностью)

Фамилия, имя и отчество (полностью)	Учебное заведение	Курс/ Класс	Направление	Название работы	Руководитель работы (ФИО полностью, место работы, должность, телефон)	Телефон