

Информация по основным научным направлениям и технологическим разработкам УдГУ, необходимым для развития промышленности и экономики ПФО по состоянию на 2021 год.

Направления	Технологии, НИР, разработки, область применения	Уровень готовности к внедрению, TRL**
<p>1. Аддитивные технологии, цифровое моделирование, создание новых композитных и функциональных материалов, технологии противокоррозионной защиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модернизация металлургических, литейных технологий и гальванических производственных линий в части снижения затрат на эксплуатацию и повышения качества продукции; - формирование цифровых моделей изделий, имитационному моделированию и оптимизации технологических процессов с использованием компьютерных систем инженерного анализа; - системы микроконтроллерного управления оборудованием для электронной промышленности и машиностроения; - разработка и применение современных методов теории динамических систем и теории управления для задач математической физики, механики, робототехники; - фазово-полевое моделирование микроструктур в металлах и сплавах; - трехмерно-модулированные наноструктуры PbX (X=S,Se,Te) - диэлектрик для создания новых функциональных элементов опто- и микроэлектроники; - молекулярные и клеточные механизмы регуляторных систем организма; 	<p>1. Система инженерного анализа – ПО «Виртуальный 3D-принтер» для аддитивной технологии селективного лазерного плавления на отечественных СЛП машинах (двигателестроение, машиностроение, робототехнические системы, конструкторские разработки).</p> <p>2. Цифровые двойники техпроцессов в металлургии литейных технологий (изготовление сплавов методами бесконтейнерной кристаллизации, технология пайки Al-сплавов твердым припоем с учетом фактических теплофизических условий, ликвации, точным расчетом скоростей кристаллизации)</p> <p>3. Цифровые двойники техпроцессов электрохимического производства (проектирование оснастки для электрохимических линий, расчет и отработка технологических режимов обработки изделий, решение сопряженной задачи гидродинамики и теплообмена, адаптация результатов к параметрам технологических линий заказчика - предприятий машиностроения, имеющие гальванические производства).</p> <p>4. Отработка режимов и подготовка технологических инструкций для технологий газоплазменного, плазменного и газохимического осаждения с нанесение покрытий с заданными эксплуатационными свойствами на металлические и керамические изделия для инструментальных производств промышленных предприятий, предприятий транспортного машиностроения и нефтедобывающей отрасли (скорость получения результата, подготовка технической документации в соответствии с действующими ЕСКД).</p> <p>5. Разработка и внедрение градиентных Fe-Fe₃W₂C-W₂C-WC твердосплавных покрытий для широкой номенклатуры изделий горнодобывающей промышленности, сельскохозяйственного</p>	<p>TRL 4</p> <p>TRL 2</p> <p>TRL 3</p> <p>TRL 3</p> <p>TRL 5</p>

Направления	Технологии, НИР, разработки, область применения	Уровень готовности к внедрению, TRL**
<p>- разработка биоэлектрохимических сенсоров и электрохимическое моделирование биологических процессов.</p>	<p>машиностроения, транспортного машиностроения, авиастроения (подбор индивидуальных технических решений для каждой задачи, нанесение сверхтвердых покрытий со сверхнизким коэффициентом трения).</p> <p>6. Услуги инжиниринга по замене литья из дорогостоящих высоколегированных сталей на литье из сталей и Al сплавов с нанесенным покрытием для массового производства малыми и средними предприятиями товаров для отдыха, спорта, туризма, производства беспилотных летательных аппаратов (снижение себестоимости продукции при сохранении заданного уровня эксплуатационных свойств, индивидуальный подбор технического решения для конкретного заказчика).</p> <p>7. Структурно-фазовый анализ покрытий и материалов для прохождения аттестации и приемочных испытаний изделий (подготовка к проведению приемочных испытаний в машиностроении, дефектоскопия, выявление причин разрушения изделий и технологических дефектов).</p> <p>8. Технология противокоррозионной обработки стальных изделий многослойными металлополимерными нанослоями, обеспечивающую защиту изделий гражданского и специального назначения от коррозии в условиях агрессивной среды.</p> <p>9. Ингибиторы коррозии для водных сред на основе гетерометаллофосфонатов с защитным слоем, имеющим наноразмерную толщину и не изменяющим геометрических размеров изделия (ингибирование теплоносителя на объектах энергетики, включая малую или локальную теплоэнергетику, ингибирование технологических сред на промыслах и перерабатывающих предприятиях нефтегазовой отрасли, консервация продукции предприятий металлургии и машиностроения, защита от коррозии трубопроводов и подвижного состава на транспорте).</p> <p>10. Ингибитор бактерицид против сульфовосстанавливающих бактерий в водно-нефтяных средах для антикоррозионной обработки</p>	<p>TRL 2</p> <p>TRL 7</p> <p>TRL 5</p> <p>TRL 5</p> <p>Продукт выпускается в</p>

Направления	Технологии, НИР, разработки, область применения	Уровень готовности к внедрению, TRL**
	<p>металлических конструкций скважин нефте-газодобывающей отрасли.</p> <p>11. Проектирование, поставка глушителей шума для оборудования предприятий различных отраслей промышленности, вызывающего повышенный уровень шума: автомобилестроение, тракторостроение, железнодорожный транспорт, металлургия и теплоэнергетика и т.д. (кузнечно - прессовое оборудование, контактная сварка, пневмораспределительные системы системах управления частями машины в автомобилестроении, компрессоры, стеклодувные машины и другие машины и механизмы с использованием пневмоприводов и т.п.), обеспечивающих стабильное снижения уровня шума на рабочих местах более чем в 10 раз, работающих без обслуживания, замены и снижения эффективности в течение длительного времени, составляющего более 20 лет.</p> <p>12. Технология производства сверхпрочной экологичной и гигроскопичной древесной плиты (композитный материал на основе древесины), обладающей следующими преимущественными характеристиками: прочность на растяжение 587 Мпа; увеличение прочности не сопровождается снижением ударной вязкости; высокая удельная прочность (451 МПа см⁻³ г⁻¹); устойчивость к воздействию влаги – поглощение не более 8,4%. Основная сфера применения сверхпрочной древесной плиты: строительство (наружная обшивка домов, внутренняя отделка жилых помещений), мебельная промышленность, производство ответственной тары и</p>	<p>промышленных масштабах (применение защищено авторским свидетельством СССР, полученным УдГУ и ПО «Удмуртнефть»)</p> <p>TRL 5</p> <p>TRL 2</p>

Направления	Технологии, НИР, разработки, область применения	Уровень готовности к внедрению, TRL**
	<p>упаковки, автомобилестроение.</p> <p>13. Технология магнетронного напыления с использованием трех одновременно работающих планарных магнетронов, системой нагрева и поддержания температуры подложек до 400°C для получения наноразмерных, нанокристаллических, мультислойных, градиентных пленок полупроводников, полупроводниковых соединений, оксидов, нитридов, карбидов, а также композитов и квантовых точек в системах полупроводник-полупроводник, полупроводник-оксид с управлением их свойств (позволяет изготовить многослойные наноструктурированные упрочняющие покрытия толщиной до 1 мкм в системах нитрид титана (TiN-Cu, TiN-Ni), алюминитрида титана (TiAlN), TiAlN-BN, TiN-AlN, TiN-AlN-ZrN и др. применяющиеся в радиотехнической промышленности, машиностроении).</p> <p>14. Технология получения прозрачно-проводящих пленок ITO (In₂O₃:Sn) с отсутствием деградации при нагреве до 100°C (изготовлены прототипы прозрачных инфракрасных нагревателей) с применением в радиотехнической отрасли.</p> <p>15. Технология получения высокоструктурных пленок нитрида алюминия - основы для изготовления высококачественных светодиодов синего и ультрафиолетового диапазонов (радиотехническая отрасль).</p>	<p>TRL 5</p> <p>TRL 5</p> <p>TRL3</p>
<p>2. Инновационные продукты, технологии в области утилизации и переработки отходов лесопромышленного комплекса и сельского хозяйства, нефтедобычи, ТКО, утилизации осадка сточных вод, природоподобные технологии рекультивации полигонов ТКО и ликвидации накопленного экологического ущерба, переработки медицинских и биоотходов, отходов полимеров, стекла и др.</p>	<p>1. Технология использования консорциумов мелиорантов для восстановления нефтезагрязненных земель.</p> <p>2. Технология биодеструкции синтетических полимеров на основе синтезируемого фермента личинок <i>Galleria mellonella</i>. Создание технологии и установки переработки отходов синтетических полимеров производительностью не менее 30 т/сутки с получением продукта эпидемиологически и экологически безопасного, имеющего широкий спектр применения в реальном секторе экономики.</p> <p>3. Технологии заготовки и переработки биологических отходов для обеспечения инфекционной и биологической безопасности</p>	<p>TRL 3</p> <p>TRL 2</p> <p>TRL 2</p>

Направления	Технологии, НИР, разработки, область применения	Уровень готовности к внедрению, TRL**
	<p>фармацевтических биопрепаратов с целью утилизации промышленных биологических отходов категорийных объектов (биоотходы мясокомбинатов, онкодиспансеров, роддомов, других учреждений здравоохранения и т.д.).</p> <p>4. Технологии и устройств для обогащения попутного нефтяного газа, забаластированного до 98 % негорючими компонентами, позволяющих его использовать как углеводородное топливо.</p> <p>5. Технология безопасной переработки отходов и боя стекла (в т.ч. стеклобой, образующийся при демеркуризации ртутьсодержащих ламп) с получением продукта, используемого в качестве сырья для производства изделий из стекла и различных видов плитки.</p> <p>6. Универсальные горелочные устройства, работающие на газообразном, твердом и жидком углеводородном топливе для сжигания отходов, создание установки по их термической утилизации (передвижного комплекса термической утилизация производственных и бытовых отходов).</p> <p>7. Технология ускорения процесса разложения не древесных остатков в хвойных насаждениях в 1,5 раза за счет использования природоподобного метода использования культуры гриба.</p> <p>8. Технология глубокой переработки лигнинсодержащих, целлюлозосодержащих древесных отходов с получением сверхпрочной ДСП.</p> <p>9. Технологии использования продуктов переработки иловых осадков очистных сооружений производственно-бытовых сточных вод с получением продуктов переработки и использованием их для рекультивации и восстановления техногенно нарушенных земель, озеленения промышленных центров.</p> <p>10. Технология получения биоорганического субстрата для производства зерновых, технических культур, зеленого строительства населенных пунктов, ландшафтного проектирования, биологического этапа рекультивации нарушенных и загрязненных земель.</p> <p>11. Комплексные технологии переработки отходов животноводства с</p>	<p>TRL 6</p> <p>TRL 2</p> <p>TRL 3</p> <p>TRL 3</p> <p>TRL 3</p> <p>TRL 5</p> <p>TRL 5</p> <p>TRL 2</p>

Направления	Технологии, НИР, разработки, область применения	Уровень готовности к внедрению, TRL**
	использованием биотехнологий с получением безопасных и эффективных в применении вторичных продуктов.	TRL 5
3. Профессиональная подготовка, переподготовка специалистов предприятий и организаций региона, ПФО.	Для различных отраслей экономики по направлениям: материаловедение, металлургические и литейные технологии, аддитивные технологии, прикладная информатика, химические технологии, технологии машиностроения, биотехнологии, промышленная экология, экономика предприятия, промышленный дизайн и др.	

**Уровень технологической готовности (Technology readiness level – TRL): TRL 1 - Соблюдаемые основные принципы TRL; 2 - Сформулирована технологическая концепция; TRL 3 - Экспериментальное подтверждение концепции; TRL 4 - Технология проверена в лаборатории; TRL5 - Технология, подтвержденная в соответствующей среде (промышленно значимая среда в случае ключевых вспомогательных технологий); TRL 6 - Технология, продемонстрированная в соответствующей среде (промышленно значимая среда в случае ключевых вспомогательных технологий); TRL 7 - Демонстрация прототипа системы в операционной среде; TRL 8 - Система завершена и квалифицирована; TRL 9 - Фактическая система, проверенная в операционной среде (конкурентоспособное производство в случае ключевых вспомогательных технологий).