Приложение № 1

к письму № \_\_\_\_

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Перечень актуальных тематик, предлагаемых для исследования студентам ВУЗов для участия**

**в Международной научно-технической конференции молодежи ПАО «Транснефть» в 2025 году**

| **№ п/п** | **Наименование тематики** | **Краткое пояснение** | **ВУЗ, которому предлагается подготовка работ** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Секция № 1. Проектирование и эксплуатация, строительство и реконструкция магистральных нефтепроводов** |
| 1 | Влияние лазерной обработки на структуру и механические свойства поверхностного слоя сталей, используемых на объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. Оценка возможности применения лазерной очистки на объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов | Предложить и обосновать эффективность различных методов лазерной обработки стальных изделий, применяемых на объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 2 | Методы сохранения планово-высотного положения трубопроводов (ПВП) после проведения земляных работ. Автоматизация контроля ПВП трубопроводов | Проведение земляных работ на трубопроводах создает предпосылки к следующим негативным последствиям:– нарушение теплового режима многолетнемерзлых грунтов (оттаивание грунтов и просадки);– нарушение гидрологического режима (обводнение, эрозия);– нарушение структуры грунта (недостаточное уплотнение грунта из-за отсутствия возможности применения тяжелой техники).Таким образом, актуальна разработка методов сохранения планово-высотного положения трубопроводов после проведения земляных работ.Экзогенные геологические процессы могут оказывать негативное влияние на трубопроводы из-за их перемещения и деформации. Для предотвращения возможного негативного воздействия внешних нагрузок на трубопроводы необходимо контролировать изменение планово-высотного положения трубопровода. С учетом большой протяженности трубопроводов, в том числе в малонаселенных регионах Российской Федерации, актуальна задача автоматизации измерений планово-высотного положения трубопроводов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 3 | Создание и развитие системы управления техническим состоянием объектов магистрального трубопровода по результатам геотехнического мониторинга | Управление техническим состоянием объектов магистрального трубопровода предполагает принятие решений по эксплуатации объектов магистрального трубопровода на основе текущего и прогнозируемого технического состояния, информация о котором получается по результатам геотехнического мониторинга. Текущее техническое состояние объектов магистрального трубопровода определяется по результатам различных видов обследований как самих объектов магистрального трубопровода, так и окружающей среды. Прогнозное техническое состояние определяется по результатам моделирования внутренних нагрузок и различных внешних воздействий за период эксплуатации магистрального трубопровода. В настоящее время актуально совершенствование системы управления техническом состоянием объектов магистрального трубопровода по следующим направлениям:- автоматизация обследований объектов магистрального трубопровода и окружающей среды;- повышение точности и достоверности моделей изменения внешних нагрузок;- автоматизация комплексирования результатов обследований и моделирования (обеспечение единого информационного пространства на базе геоинформационных систем);- совершенствование алгоритмов комплексной обработки результатов геотехнического мониторинга, обеспечивающих определение причин отклонений параметров объектов магистрального трубопровода от проектных значений и формирование предложений по компенсирующим мероприятиям | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 4 | Методы снятия заводской изоляции труб на действующем трубопроводе | Анализ существующих методов механизированного снятия заводской полиэтиленовой изоляции труб. Сравнение данных методов с традиционным ручным методом снятия изоляции. Предложения по углубленному изучению и внедрению наиболее перспективного механизированного метода, который обеспечит большую производительность по сравнению с ручным методом. | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 5 | Технологии формирования и реализации программ реконструкции и ремонта объектов | Подбор возможных механизмов формирования, реализации и анализа эффективности программ реконструкции и ремонта объектов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 6 | Технология снижения количества донных отложений в резервуарах вертикальных стальных для нефти | Рассмотрение, обоснование эффективности различных методов снижения донных отложений в резервуарах | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. МенделееваМГУ им. М.В. Ломоносова |
| 7 | Технология производства конструктивных элементов резервуаров с использованием композиционных материалов | Исследование стойкости нагруженных конструкций оболочкового типа из композиционных материалов к работе в среде нефти и нефтепродуктов.Поиск и анализ композиционных материалов устойчивых к ультрафиолетовому излучению | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 8 | Применение робототехнических средств при локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на объектах магистрального трубопроводного транспорта | Применение робототехники в вопросах локализации и ликвидации разливов нефти, минимизация присутствия человека в зоне разлива | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 9 | Применение защитных устройств на объектах магистрального трубопровода от физического воздействия средств поражения (беспилотных летательных аппаратов) | Анализ опыта эксплуатации и эффективности средств пассивной защиты (защитные конструкции, барьерные системы, быстровозводимые защитные укрытия и т.п.), технических средств защиты (стационарные и мобильные специальные технические средства противодействия беспилотным аппаратам) с целью определения критериев применимости на объектах магистрального трубопровода | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 10 | Использование технологии параметрического (генеративного) проектирования в процессе разработки проектной продукции | Рассмотрение возможности применения параметрического проектирования для различных объектов магистральных трубопроводов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 11 | Применение геоинформационных технологий при проектировании и строительстве | Применение геоинформационных технологий:- при выборе маршрута трубопровода/размещении объекта строительства;- при инженерных изысканиях и разработке проектной, рабочей документации; - при планировании организации строительства, поставки материально-технических ресурсов;- при оформлении землеотвода и др. разрешительных документов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 12 | Применение технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве  | Описание вариантов применения технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов магистрального трубопровода. Обратить внимание на информационное моделирование без использования трехмерных моделей | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 13 | Календарно-сетевое и ресурсно-технологическое планирование в строительстве  | Разработка системы сбора и обмена информацией между участниками проекта с целью повышения эффективности функционирования системы управления проектами. Разработка единых отчетных форм проекта различного уровня, обеспечивающих необходимую и достаточную детализацию отражения статуса проекта с целью контроля его текущего состояния, а также принятия своевременных корректирующих и управленческих решений для достижения установленных целевых показателей проекта. Разработка и поддержание системы ведения, автоматизации и архивирования баз данных проектов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 14 | Электронный технический документооборот в строительстве  | Рассмотрение возможности разработки и экспертизы материалов инженерных изысканий, проектной и рабочей документации, обеспечения доступа к актуальной документации участников строительства | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 15 | Формирование и ведение цифровой исполнительной документации  | Рассмотрение возможности формирования, проверки, подписания, структурированного хранения цифровой приемо-сдаточной документации | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 16 | Ведение цифровых исполнительных моделей объектов на этапе строительно-монтажных работ  | Рассмотреть варианты формирования и актуализации цифровых исполнительных моделей объектов магистрального трубопровода (модель «как построено», отражающая фактические отметки монтажа, фактические размеры поставленного оборудования и т.д.) | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 17 | Технологии моделирования и прогнозирования программ реконструкции и ремонта объектов  | Анализ технологий моделирования/прогнозирования остаточного ресурса зданий и сооружений, в том числе на основании результатов обследования технического состояния с целью автоматизированного формирования программ реконструкции и ремонта | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 18 | Повышение качества формирования исходных данных и заданий на проектирование в целях минимизации количества изменений проектных решений на этапе реализации объектов  | Формирование заданий на проектирование с использованием данных информационных моделей ранее построенных объектов, формирование задания на проектирование в формате xml | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| **Секция № 2. Механо-энергетическое оборудование, защита от коррозии** |
| 1 | Предотвращение внутренней коррозии непроточных участков магистральных нефтепроводов | Рассмотреть методы предотвращения внутренней коррозии на непроточных участках МН, обосновать их эффективность, экономическую целесообразность | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 2 | Сравнительный анализ эффективности импортозамещаемого оборудования на объектах в нефтегазовой отрасли в сравнении с используемыми ранее аналогами | Рассмотрение оборудования, применяемого в рамках импортозамещения, сравнение его эффективности с оборудованием, применяемым ранее, основные преимущества и недостатки, способы устранения проблем совместимости, эксплуатации и ремонта | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 3 | Разработка беспроводного метода контроля внешней коррозии  | Рассмотреть методы беспроводного контроля внешней коррозии на различном оборудовании магистрального трубопровода, создание его принципиальной схемы, перечня необходимого оборудования, обозначение основных контролируемых параметров, обоснование его эффективности, экономической целесообразности | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| **Секция № 4. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность, охрана труда, безопасность дорожного движения.** |  |
| 1 | Разработка экспресс-методов оценки качества пенообразователей с целью снижения объема отбираемых проб и ускорения процесса проведения испытаний (проверка кратности растворов пенообразователя методом удельной электропроводности) | В настоящее время пробы пенообразователей, находящихся в системах автоматического пенного пожаротушения и пожарных автомобилях ежегодно направляются в специализированные лаборатории, где проводится их периодический контроль по основным показателям качества, таким как: плотность, pH, кратность пены и устойчивость (на стволах низкой, средней и высокой кратности), поверхностное, межфазное натяжение, время тушения н-гептана (для пленкообразующих фторсинтетических пенообразователей) и др. Выполнение данного комплекса испытаний на объектах невозможно по причине отсутствия дорогостоящего лабораторного оборудования и специальных условий.Предлагается разработать экспресс-методы оценки качества пенообразователей, которые возможно применить непосредственно на объектах защиты без применения дорогостоящего оборудования:1. Измерение плотности и сравнение с паспортным значением позволит выявить разбавление пенообразователя водой вследствие негерметичености оборудования или халатности персонала;
2. Измерение удельной электропроводности свежего пенообразователя и сравнение ее значения с пенообразователем, залитым в систему пенного пожаротушения, теоретически может способствовать выявлению процессов коррозии. Также можно производить измерение удельной электропроводности раствора пенообразователя (который находится в кольцевом растворопроводе нефтеперекачивающей станции) для выявления коррозионных процессов, изменения концентрации рабочего раствора пенообразователя, а также определения эффективности перемешивания раствора в системе насосами после добавления свежей порции пенообразователя
 | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. МенделееваМГУ им. М.В. Ломоносова |
| 2 | Анализ лучших практик по культуре безопасности труда | Анализ лучших практик по культуре безопасности, возможность применения российского и иностранного опыта на объектах системы «Транснефть» | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева МГИМО МИД РоссииМГУ им. М.В. ЛомоносоваФГАОУ «МГЮА им. О.Е. Кутафина» |
| 3 | Внедрение технологий использования на специальной одежде индикаторов определения вредных и опасных веществ в воздухе рабочей зоны | Внедрение дополнительных элементов защиты работника от вредных веществ в воздухе рабочей зоны, повышение скорости реагирования на возможное превышение концентрации вредных веществ | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 4 | Цифровая трансформация как современный подход к управлению охраной труда на производстве | Необходимо рассмотреть средства автоматизации рабочего места инженера по охране труда в части повышения оперативности и одновременности контроля за рабочей зоной, в т.ч. на отдаленных участках работ, усилить дистанционный контроль опасных факторов производственной среды, средства оповещения работников о нарушении правил охраны труда, появлении вредных и опасных производственных факторов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 5 | Цифровизация проведения предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров водителей и перевод их в дистанционный формат в отдаленных регионах проведения работ | Рассмотреть варианты контроля водителя в отдаленных районах, куда невозможен выезд медицинского работника, с использованием современных средств техники и информационных технологий, приближающих дистанционный контроль к реальному контролю физиологических параметров, оценка которых необходима для допуска водителя к работе | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 6 | Перспективные направления мероприятий по управлению парниковыми газами в рамках совершенствования Программы углеродной нейтральности | Лесовосстановительные и агрономические технологии, направленные на долгосрочное депонирование атмосферного углерода.Технологии по нейтрализации выбросов парниковых газов | РХТУ им. Д.И. МенделееваМГУ им. М.В. Ломоносова |
| 7 | Автоматизация производственного экологического контроля в области очистки сточных вод | Методы и технологии повышения точности контроля сточных вод путем автоматизации | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 8 | Определение максимальной вязкости фторсинтетического пенообразователя с различной температурой замерзания (М15, М25, М35) в условиях эксплуатации при низких температурах | Пенообразователь может храниться как в отапливаемых помещениях, так и на открытом воздухе. При нахождении пенообразователя на открытом воздухе в условиях низких температур его эксплуатация и точность дозирования могут быть затруднены вследствие изменения вязкости | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 9 | Определение показателей качества и огнетушащих характеристик фторсинтетического пенообразователя, применяемого в растворах, приготовленных на воде с содержанием пенообразователя до 0,05 % (при закачке растворов пенообразователя, не подлежащего стабилизации, в резервуары противопожарного запаса воды) | Утилизация фторсинтетического пенообразователя – сложный и дорогостоящий процесс. Для исключения затрат на утилизацию предлагается рассмотреть возможность закачивать фторсинтетический пенообразователь, не соответствующий требованиям нормативных документов, в резервуары противопожарного запаса воды | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 10 | Использование присадок для улучшения качества воды, используемой для охлаждения резервуаров (увеличение теплоотдачи) | Увеличение теплоотдачи, по некоторым литературным данным, возможно при добавлении в воду поверхностно-активных веществ, таким образом, при добавлении не соответствующего требованиям нормативных документов пенообразователя или других присадок в резервуары противопожарного запаса воды возможно повышение эффективности систем орошения | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 11 | Совместное использование присадок в составе пенообразователя для эффективного разрушения пламени (присадок, создающих электрическое поле, которое разрушает плазму - пламя) | Предлагается рассмотреть возможность использования присадок к пенообразователю, создающих дополнительное электрическое поле, которое разрушает плазму - пламя. В плазме пламени в результате химической реакции концентрация заряженных частиц составляет 1012 ионов/см3. Положительно и отрицательно заряженные частицы содержатся приблизительно в равном количестве. Распределение их по пламени не является однородным. Положительно заряженные частицы расположены по краю пламени, отрицательные в середине. Квазинейтральность и высокая энергоёмкость процесса с неравномерным распределением зарядов указывает на потенциальную перспективу воздействия электрическим полем. При воздействии электрического поля увеличивается энергия электронов, и создаются новые активные центры в виде свободных частиц, а также возрастает скорость горения смеси, и происходит расширение пределов устойчивости за счет увеличения критической скорости срыва | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 12 | Разработка методики расследования причин пожаров (порядок сбора вещественных доказательств, фиксация места пожара, разработка схемы пожара, анализ собранных и справочных данных) | Вопросы расследования причин пожаров требуют систематизации и разработки единой методики для более прозрачного проведения расследований, а также ускорения процесса расследований и принятия необходимых мер. В настоящее время раздел нормативные документы ПАО «Транснефть» не содержат порядка сбора вещественных доказательств, фиксации места пожара, разработки схемы пожара, анализа собранных и справочных данных. | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| **Секция № 6. Экономика, право, управление персоналом** |
| 1 | Переход российских компаний на международные расчеты в национальных валютах: современное состояние и перспективы развития | Аналитическая работа по оценке возможности осуществления взаиморасчетов с зарубежными контрагентами в национальных валютах в условиях сложной геополитической обстановки, прогнозы по возможностям и результатам развития данного направления в будущем. | МГИМО МИД РоссииМГУ им. М.В. ЛомоносоваФГАОУ «МГЮА им. О.Е. Кутафина» |
| 2 | Совершенствование методов оценки экономической эффективности научно-исследовательской деятельности | Проведение анализа существующих алгоритмов, регламентов и методических подходов к оценке экономической эффективности научно-исследовательской деятельности компании.Разработка предложений по совершенствованию существующих методов оценки экономической эффективности научно-исследовательских работ.Оценить потенциальное влияние совершенствования методов оценки экономической эффективности научно-исследовательской деятельности на долгосрочное развитие компании и общества в целом.  | МГИМО МИД РоссииМГУ им. М.В. ЛомоносоваФГАОУ «МГЮА им. О.Е. Кутафина» |
| **Секция № 7. Аналитические и теоретические проекты «Новый взгляд» в сфере инновационного развития** |
| 1 | Исследования применения гиперспектральных технологий или альтернативных технологий для выявления состава и концентрации газовой среды, образующейся в результате технологических операций на объектах магистрального трубопроводного транспорта | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть гиперспектральных и альтернативных технологий для оценки состава и концентрации веществ в воздухе рабочей зоны в сравнении в традиционно применяемыми технологиями оценки состава и концентрации веществ в воздухе рабочей зоны | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ им. Д.И. Менделеева |
| 2 | Исследование современных методов стабилизации многолетнемерзлых грунтов. Оценка применимости для трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть современных технологий для стабилизации многолетнемерзлых грунтов в местах расположения объектов магистрального трубопровода в сравнении в традиционно применяемыми технологиями стабилизации многолетнемерзлых грунтов | МГТУ им. Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»МГУ им. М.В. Ломоносова |
| 3 | Исследование новейших методов нормирования труда с целью внедрения в организациях системы «Транснефть» | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть» новейших методов нормирования труда в сравнении в традиционно применяемыми технологиями нормирования труда | МГИМО МИД РоссииМГУ имени М.В. ЛомоносоваФГАОУ «МГЮА им. О.Е. Кутафина» |
| 4 | Сопоставительный анализ технологий интеллектуальной поддержки принятия решений в магистральном трубопроводном транспорте | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть» систем поддержки решения для минимизации влияния человеческого факторов с учетом накопленного опыта применения систем поддержки принятия решений в традиционных областях (диспетчеризация, мониторинг и т.д.) | МГТУ имени Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 5 | Сопоставительный анализ технологий межмашинных коммуникаций и интернета вещей (IoT) в магистральном трубопроводном транспорте  | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть» межмашинных коммуникаций и интернета вещей, его реализация в виде трекинговых устройств, датчиков на объектах трубопроводного транспорта. Риски и ограничения применения IoT с точки зрения информационной и кибербезопасности. | МГТУ имени Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 6 | Анализ применимости возобновляемых источников и накопителей энергии в магистральном трубопроводном транспорте | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть» солнечных, ветровых и других возобновляемых источников энергии для обеспечения энергобезопасности магистрального трубопровода | МГТУ имени Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 7 | Анализ применимости технологий виртуальной и дополненной реальности для технического обучения и инструктажа персонала в магистральном трубопроводном транспорте | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть» технологий виртуальной и дополненной реальности, оценка их преимуществ и недостатков в сравнении с классическими методами обучения | МГТУ имени Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ» |
| 8 | Сопоставительный анализ материалов и композиций на их основе с улучшенными свойствами для применения в магистральном трубопроводном транспорте  | Рассмотрение, анализ возможности и целесообразности применения на объектах ПАО «Транснефть» покрытий для стальных труб и материалов, которыми сталь может быть заменена (в т.ч. композитные), определение классов технологического оборудования с наибольшей эффективностью их использования | МГТУ имени Н.Э. БауманаМФТИФГАОУ ВО «СПГУ»ФГАОУ ВО «СПбПУ»РХТУ имени Д.И. Менделеева |