**Актуальные направления исследований для студентов**

| **#** | **Предложение темы/раздела ВКР** | **Направление (энергетика, экология, прочность и т.п.)** | **Какие задачи стоит рассмотреть студентам** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Сравнительный анализ методик динамических испытаний контейнеров-цистерн | Прочность | Сравнительный анализ методик динамических испытаний контейнеров-цистерн в соответствии с требованиями МК МПОГ и испытания на соударения в соответствии с требованиями Местных технических условий (МТУ) ОАО РЖД |
|  | Сравнительный анализ требований по сертификации в рамках Соглашение о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах (СПС) и Части III «Изотермические контейнеры» Правил изготовления контейнеров | Прочность, теплотехника | Выполнить сравнительный анализ требований по сертификации в рамках Соглашение о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах (СПС) и Части III «Изотермические контейнеры» Правил изготовления контейнеров |
|  | Сертификация продукции из недружественных стран в условиях санкций | Сертификация | 1. Логистика.
2. Применимость требований нормативных документов.
3. Возможность признания результатов испытаний, проведенных в недружественных странах и сертификатов ИКО на эту продукцию.

Перечень мероприятий, предшествующих оформлению документов РС. |
|  | Применение аддитивных технологий в судостроении | Механизмы, оболочки, корпуса изделий: полуфабрикаты, конечные изделия и иные продукты, получаемые методами аддитивного синтеза и применяемые для изготовления элементов корпуса, деталей механизмов, устройств и иных компонентов судна | Целью исследований является определение эксплуатационных свойств продукта, а их объем определяется требованиями потребителя. |
|  | Применение альтернативных источников электроэнергии | Энергетика | Источники энергии, преобразование энергии для питания судовых потребителей; экономичность, безопасность; утилизация. |
|  | Альтернативные средства спасания | Безопасность человеческой жизни | Средства спасания, не включенные в МК ЛСА (Кодекс КСС). |
|  | Реализация постановления Правительства РФ от 17.07.2015 г №719 в отрасли судостроение. | Импортозамещение | 1. Принципы оценки локализации производства, заложенные в постановлении.
2. Оценка действующих нормативных документов, регламентирующих порядок оценки соответствия продукции.
3. Оценка эффективности действия ГИСП (гос. инф. системы промышленность), как системы, способствующей судостроению на протяжении последних 3 лет.

Влияние (в перспективе) постановления на развитие судостроительной отрасли в РФ. |
|  | Разработка инструмента для автоматизации подготовки программ швартовых и ходовых/газовых испытаний судов. | Постройка судов | Формирования перечня приемок и испытаний в зависимости от типа и характеристик судна. |
|  | Расчётное обоснование возможности применения шпоночных соединений узла гребной вал-винт на судах ледовых классов | Прочность | 1. Построение математической модели гребного вала и винта, создание 3D модели;2. Сравнение нагрузок расчётным методом и в программном комплексе для соединений со шпонками и без;3. Определение возможности и целесообразности. |
|  | Определение критериев прочностных характеристик элементов коленчатых валов ДВС различными методами | Прочность | 1. Построение математической модели коленчатого вала и создание 3D модели;2. Сравнение нагрузок расчётным методом (УТ М53) и в программном комплексе на основании интерполяционного анализа;3. Сравнение полученных данных. |
|  | Определение критериев применимости валов с винтовой нарезкой рабочих поверхностей судовых палубных механизмов | Энергетика | 1. Построение 3D модели вала брашпиля обычного и с винтовой нарезкой;2. Сравнение нагрузок и рассмотрение возможности применения;3. Сравнение полученных данных, выводы. |
|  | Восстановление деталей топливной аппаратуры методом многослойного хромирования | Энергетика | 1. Рассмотрение возможности и целесообразности нанесения многослойного хромового покрытия гальваническим осаждением на детали прецизионных деталей;2. Сравнительный анализ с существующими методами. |
|  | Компаративный анализ программных комплексов при определении концентраторов напряжений коленчатых валов | Прочность | 1. Построение 3D модели механизма в нескольких программных комплексах;2. Задание граничных условий;3. Проверка степени валидности результатов ;4. Проведение натурного эксперимента для сверки с мат моделью;5. Выводы |
|  | Трибомеханическое модифицирование материалов, как метод повышения надёжности деталей | Материалы | 1. Рассмотрение методом модифицирования материалов методами поверхностного упрочнения;2. Определение показателей надёжности при применении методов;3. Рассмотрение возможности введения модифицирующих присадок в зону упрочнения;4. Анализ результатов, выводы. |
|  | Методы восстановления головок поршней СДВС | Энергетика | 1. Рассмотрение частоты отказов головок поршней СДВС в зависимости от поломок;2. Рассмотрение методов восстановления и упрочнения головок поршней СДВС, применяемых при их ремонте;3. Определение возможности внедрения изменений в существующие нормы и правила |
|  | Вибронакатка, как способ повышения износостойкости чугунных деталей | Материалы | 1. Описание метода;2. Описание материала и рассмотрение возможностей упрочнения;3. Описание структурных превращений в поверхностных и подповерхностных слоях металла при вибронакатке;4. Построение плана эксперимента на основании многофакторного анализа;5. Проведение эксперимента;6. Выводы |
|  | Напряжённо-деформированное состояние головок поршней СДВС | Прочность | 1. Описание типов головок поршней СДВС;2. Описание особенностей протекания рабочего процесса в зависимости от типа головки поршня;3. Построение 3D моделей рассматриваемых деталей, задание стандартных граничных условий, определение различий и описание;4. На основании проведённого анализа дать рекомендации по возможным путям улучшения/модифицирования конструкции. |
|  | Кручение корпусов морских и речных судов с широким раскрытием палуб | Прочность корпусов судов | 1. История проблематики.2. Анализ действующей методики расчета кручения корпуса судна.3. Анализ требований Правил МАКО.4. Предложения по автоматизации расчетов и совершенствованию Правил РС. |
|  | Разработка комплексной модели энергобаланса судна с учетом альтернативных источников энергии. | энергетика, экология | - Изучение типовых схем энергобаланса современных судов (ДВС, дизель-генераторы, электродвижение).- Оценка потерь энергии в судовых энергосистемах.- Моделирование работы солнечных панелей и ветроустановок (роторные паруса, жесткие паруса) в различных климатических условиях.- Создание алгоритма расчета энергопотребления судна в разных режимах эксплуатации (ход, маневрирование, стоянка).- Анализ влияния гибридных систем на снижение выбросов CO₂ и других загрязняющих веществ. |
|  | Создание прототипа интеллектуальной системы управления энергопотреблением судна. | энергетика, экология | - Изучение современных систем автоматизации судовых энергосистем.- Выявление недостатков текущих решений и возможностей для внедрения ИИ и машинного обучения.- Анализ датчиков и источников данных, необходимых для интеллектуального управления (расход топлива, нагрузка генераторов, погодные условия и т. д.).- Создание алгоритмов динамического распределения нагрузки между генераторами, батареями и альтернативными источниками энергии.- Разработка моделей прогнозирования энергопотребления на основе маршрута, загрузки судна и метеоусловий.-Разработка интерфейсов для интеграции с существующими судовыми системами.- Обеспечение кибербезопасности системы (защита от взлома и ошибок передачи данных). |
|  | Исследование возможности применения сверхпроводниковых технологий в судовых энергосистемах. | энергетика, экология, оптимизация | - Анализ современных сверхпроводниковых технологий.- Оценка применимости в судовых энергосистемах.- Технико-экономическое обоснование- Проведение численного моделирования (COMSOL, ANSYS, MATLAB) для оценки эффективности.- Анализ совместимости с будущими экологическими нормами (водородные системы, электрические суда).- Разработка концепции интеграции сверхпроводниковых устройств в существующие судовые энергосистемы. |
|  | Оптимизация энергетических установок и систем | энергетика, экология, оптимизация | - Анализ и повышение эффективности судовых энергетических установок (СЭУ) с учетом новых экологических требований.- Оптимизация работы судовых двигателей на альтернативных видах топлива (СПГ, метанол, водород, аммиак).- Использование систем рекуперации энергии (например, утилизация тепла выхлопных газов). |
|  | Альтернативные источники энергии, анализ потенциала использования, исследование эффективности | энергетика, экология, оптимизация | - Исследование эффективности ветро- и солнечной энергетики на судах (например, применение жестких и роторных парусов, солнечных панелей).- Анализ потенциала использования водородных топливных элементов в морском транспорте.- Оценка экономической и экологической эффективности применения биотоплив в судовых ДВС. |
|  | Улучшение гидродинамических характеристик судна | энергетика, экология, прочность | - Оптимизация формы корпуса для снижения сопротивления и повышения топливной эффективности.- Применение воздушной смазки (air lubrication) для уменьшения сопротивления воды.- Исследование эффективности различных типов покрытий корпуса (антифоулинг, гидрофобные покрытия). |
|  | Нормативно-экономические аспекты применения энергоэффективных технологий | энергетика, экология, экономика | - Оценка влияния новых экологических норм (CII, EEXI, EEDI) на проектирование и эксплуатацию судов.- Экономическое обоснование внедрения энергоэффективных технологий (срок окупаемости, ROI).- Анализ рынка "зелёных" технологий в судостроении и их перспектив. |
|  | Цифровые технологии и автоматизация | энергетика, экология, цифровые технологии, ИИ | - Разработка алгоритмов оптимального управления энергопотреблением судна на основе ИИ и машинного обучения.- Использование цифровых двойников (digital twins) для мониторинга и оптимизации энергопотребления.- Анализ данных судовых систем в реальном времени для прогнозирования и снижения энергозатрат. |
|  | Внедрение альтернативных видов топлива в судоходстве | Энергетика, экология | - Исследование перспектив использования водорода, аммиака, метанола и СПГ в судовых энергетических установках.- Анализ требований НД к безопасности топливных систем и инфраструктуре.- Оценка рисков при хранении аммиака на борту судна. |
|  | Автономные и цифровые суда | Цифровизация, ИИ | - Разработка стандартов для беспилотных судов с системами ИИ.-Анализ кибербезопасности судовых цифровых платформ.- Правовые и технические барьеры для внедрения автономных судов ИИ при приеме в класс РС. |
|  | Экологическая устойчивость и декарбонизация | Экология | - Изучение технологий улавливания углерода (CCUS) на судах.- Адаптация правил РС под требования IMO CII и EEXI. |
|  | Ледовые технологии для Арктического судоходства | Энергетика | - Моделирование работы ледовых классов РС в условиях изменения климата.- Оптимизация пропульсивных систем для Северного морского пути (СМП) |
|  | Оптимизация взаимоотношений с производителями изделий судового машиностроения из КНР | Экономика, Промышленность | - Сравнительный анализ национальной нормативной базы Российской Федерации и КНР (ГОСТы/РД/ОСТ <-> GB) в судостроении и судоремонте. Консолидированное заключение. |
|  | Развитие безопасности мореплавания по трассе Северного Морского Пути | Экономика, Международная деятельность, Прочность | - Разработка предложений в ИМО касательно международного руководства для Судовладельцев по безопасности мореплавания на маршруте Северного Морского Пути (Комплексы требований в зависимости от сезона навигации такие как: Размеры судна, формы носовой оконечности, осадки, работа с существующими ледоколами РФ, экологическая безопасность и т.п.).- Анализ формирования льдов на маршруте Северного Морского Пути с учетом климатических изменений на планете.- Анализ выбросов CO₂ и других загрязняющих веществ на маршруте Северного Морского Пути в связи с тяжелыми условиями эксплуатации во льдах. |
|  | Типовые процессы и документация систем менеджмента качества малых судостроительных и судоремонтных предприятий на основе ИСО 9001:2015 | Менеджмент организаций | 1) анализ требований2) определение типовых процессов (разработка типовой модели СМК)3) разработка типовых документов |
|  | Автоматизация проверки соответствия объекта наблюдений установленным для него требованиям. | Информационные технологии. | 1. Имеем:1.1. Объект наблюдения.1.2. Перечень требований, которым должен соответствовать объект наблюдения.2. Необходимо:2.1. Автоматически получать эталонный набор данных, который составляется на основании требований и который необходим и достаточен для однозначной проверки соответствия объекта наблюдения установленным для него требованиям.2.2. Автоматически проверять соответствие фактических данных, полученных по итогам технического наблюдения, эталонному набору данных, если фактические данные, будут направляться в произвольном электронном виде. Например, применяя ИИ. |
|  | Определение и оценка способов улучшения эксплуатационной углеродоемкости судна | Экология, энергетика | - Провести анализ требований Приложения VI к МАРПОЛ в отношении эксплуатационной углеродоемкости (CII) и соответствующих руководств ИМО (методик расчета CII);- Определить основные факторы, влияющие на эксплуатационную углеролдоемкость судна в рамках установленных требований и методик расчета;- Определить возможные препятствия для улучшения показателя углеродоемкости, связанные с эксплуатационными особенностями судов различных типов при эксплуатации в различных условиях;- Определить и систематизировать перечень способов и механизмов, которые могут быть использованы судовладельцем для улучшения эксплуатационной углеродоемкости и повышения рейтинга CII для различных случаев.Результаты работы могут быть использованы в контексте одобрения Регистром Планов управления энергоэффективностью судов, куда должны заноситься меры по улучшению углеродоемкости судна и соответствующие корректирующие действия при низких показателях. Также результаты могут быть использованы при оказании консультационных услуг судовладельцам. |
|  | Транспортировка водорода на морском транспорте. | Экология, проектирование | - Физические свойства водорода- Анализ способов транспортировки водорода и выбор предпочтительных способов транспортировки водорода на морском транспорте- Анализ используемых систем удержания водорода (наземные сооружения, мобильные устройства и водный транспорт)- Обоснование наилучшей системы хранения водорода на морском транспорте с учетом рассмотренных ранее факторов. |
|  | Разработка устройства быстрого подключения к береговому питанию на базе 40 футового контейнера (аналог AMP container MOL, NYK, K-Line) | Электроэнергетика, энергоэффективность, экология. | На судне:1. Расчёт характеристик распределительных, защитных и устройств управления;
2. Компоновка контейнера оборудованием (щиты, освещение, лебёдки с кабелями управления и питания);
3. Модернизация судовой ЭЭС для работы с контейнером (зависит от фактической ЭЭС судна)

На берегу:1. Разработка береговой станции ВВ напряжения для работы с быстросъёмным контейнером берегового питания;

Расчёт допустимых нагрузок, расчёт и выбор кабелей для подключения контейнера. |
|  | Разработка системы кругового видеообзора для судов | Безопасность судовождения | 1. Разработка софта для сращивания изображений с разных видеокамер в зависимости от проекта и мест установок, а также их отображения на дисплее или очках ВР;

Проектировка системы в зависимости от конструкции судна, выбор углов обзора, расчёт необходимой длины кабелей, способов установки оборудования, расчёт устройств повышающих кибербезопасность системы. |
|  | Разработка машинного зрения для ледокольных судов | Безопасность судовождения | 1. Разработка софта, позволяющего анализировать картинку с камеры теплового видеонаблюдения за ледовым полем, с целью определения потенциально опасных участков (торосы, айсберги) и участков с для приоритетного прохождения (шуга, расщелины);

Разработка алгоритма адоптивных подсказок для судоводителей в части выбора приоритетных маршрутов и возможных опасностей. |

**Актуальные направления исследований для студентов**

1. «Проект судна-обеспечения для проведения технического обслуживания и ремонта МПТ на Каспии» / «Проект судна-обеспечения для проведения технического обслуживания и ремонта МПТ и ПДК на Сахалине»;
2. «Развитие подводных добычных комплексов в России на основе импортозамещения и анализ возможности их применения на перспективных месторождениях»;
3. «Геологические особенности строения дна Обской и Тазовской губ: характер движения наносов, размыв донного грунта и ледовая экзарация, их учет при проектировании МНГС».
4. Конструктивные и организационные меры безопасности при проектировании и постройке МНГС».
5. «Круглогодичное снабжение и обеспечение комплексной безопасности ЛСП-А месторождения Каменномысское-море»;
6. «Разработка концепции переработки сырой нефти непосредственно на морском месторождении для обеспечения собственных энергетических потребностей»;
7. «Анализ, обобщение и систематизация инцидентов, связанных с МПТ с целью разработки массива данных для реализации риск-ориентированного подхода обеспечения целостности МПТ»;
8. «Возможности, перспективы и предпосылки применения технологий искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли и шельфовых проектах»;
9. «Особенности прокладки подводных трубопровода в Обской губе. Расчеты и технические решения».
10. «Обустройство группы месторождений с использованием ледостойких блок кондукторов»;
11. «Мобильная ледостойкая буровая установка для круглогодичной эксплуатации в российском секторе Арктики»;
12. «Анализ возможности обустройства месторождений Баренцева моря с использованием подводного добычного комплекса»;
13. «Проектирование свайного фундамента офшорного сооружения с использованием гидророзжима оголовков свай»;
14. «Риск-ориентированный подход в проектировании МНГС в сложных геотехнических условиях»;
15. «Цифровизация системы управления как основа устойчивого развития предприятия отрасли морского транспорта»;
16. «Расчётное обоснование назначения "ледового" запаса мощности ЭУ»;
17. «Ледовые нагрузки на элементы пропульсивного комплекса судна»;
18. «Разработка методики эффективности системы менеджмента качества на предприятии отрасли морского транспорта на основе лучших практик»;
19. «Разработка рекомендаций по применению требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015 на предприятиях отрасли морского транспорта»;
20. Анализ возможностей отечественных предприятий по изготовлению пружинных демпферов крутильных колебаний;
21. Анализ возможности модернизации производственных линий предприятий АО "Дагдизель" и АО "Волгодизельмаш", выпускающих судовые дизельные двигатели;
22. Определение фактического уровня содержания выбросов твёрдых частиц в водную среду и атмосферу после систем очистки выхлопных газов судовых дизельных двигателей (скрубберы);
23. Определение фактического уровня содержания углерода в различных сортах топлива для судовых дизельных двигателей и анализ действующей классификации сортов топлива в нормативных документах ИМО в сравнении с существующими мировыми практиками и тенденциями;
24. Анализ существующих схем лицензирования поставщиков судового топлива в свете сложившейся политической конъюнктуры и разработка схем лицензирования, удовлетворяющих интересам отечественных поставщиков с учётом международных нормативных требований.