

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Н.Н. Кривин

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Методические указания для студентов специальности
«Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

Томск
2025

УДК 001.89
ББК 72.5
К82

Рецензент:

Чернышев А.А., доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры, канд. техн. наук

Кривин, Николай Николаевич

К82 Производственная практика : научно-исследовательская работа : Методические указания для студентов специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» / Н.Н. Кривин. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2025. – 40 с.

Целью дисциплины является отработка и закрепление студентами на практике методологии научного мышления в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования, в частности, получение реального опыта научно-исследовательского и проектно-конструкторского видов деятельности, а также сбор информационных, документальных и статистических материалов для последующего дипломирования.

Методические указания предназначены для студентов специалитета «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

Одобрено на заседании кафедры КИПР протокол № 44 от 30.01.2025.

УДК 001.89
ББК 72.5

© Кривин Н.Н., 2025
© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2025

Оглавление

1 Введение	4
2 Цели и задачи НИР	9
3 Структура и содержание НИР	11
4 Результаты НИР	13
5 Базы НИР	21
6 Обязанности руководителей НИР	23
7 Обязанности студента	25
8 Структура и содержание отчета по НИР	26
9 Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР	27
Приложение А Перечень примерных тем НИР	33
Приложение Б Памятка по написанию научной статьи	36
Приложение В Научное положение, выносимое на защиту	38

1 Введение

Практика – вид основной учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и умений, а также развитие компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практика студентов ТУСУР является составной частью основных образовательных программ специальностей и направлений подготовки.

Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее – практика) в соответствии с ФГОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» является формой практической подготовки и обязательным этапом в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы.

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: научно-исследовательская работа (НИР).

НИР представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-исследовательскую подготовку студентов.

При реализации практики могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. Практика проводится в соответствии с утвержденным учебным планом и рабочим календарным учебным графиком.

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах: продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования». Общая трудоемкость данной практики составляет 6 з.е., количество недель: 4 (216 часов).

Форма проведения практики: дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в научно-исследовательском и научно-проектном процессах профильной организации или предприятия.

Краткая информация о реализуемой образовательной программе специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», включает

техническую эксплуатацию транспортного радиотехнического оборудования, в том числе радиолокационные, радионавигационные, связные системы и комплексы, обеспечивающие безопасность, регулярность и эффективность транспортных услуг.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:

1. радиолокационные, радионавигационные и связные системы;
2. системы и средства контроля и диагностики технического состояния эксплуатируемого оборудования;
3. системы передачи информации о движении транспортных средств и внешних условиях их эксплуатации;
4. программно-насыщенные технические системы комплексной автоматизированной обработки, отображения, регистрации, хранения и защиты информации о движении авиационных транспортных средств и внешних условиях;
5. системы управления движением транспортных средств и системы предупреждения их опасных сближений;
6. сервисное вспомогательное оборудование и средства автоматизации технических процессов эксплуатации.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие данную образовательную программу:

1. эксплуатационно-технологический (основной вид);
2. организационно-управленческий;
3. производственно-технологический;
4. научно-исследовательский;
5. педагогический.

Выпускник, освоивший программу специалитета по специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, готов решать следующие профессиональные задачи:

эксплуатационно-технологический тип задач профессиональной деятельности:

- проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем;

- проведение контроля и определение работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования, прогнозирование его технического состояния;
- техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- сопровождение работ по модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования при условии согласования с разработчиком аппаратуры, выбор и замена его элементов и систем;
- организация безопасного ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования;
- проведение маркетинга сервисных услуг при эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования различных форм собственности;
- участие в осуществлении функций надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования;
- организация внутреннего аудита и подготовки к сертификации объектов технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования;
- разработка технической и технологической документации по техническому обслуживанию и ремонту транспортного радиоэлектронного оборудования;
- эксплуатация систем и средств обеспечения информационной безопасности информационных и телекоммуникационных систем;
- осуществление технической эксплуатации информационных и телекоммуникационных систем;

организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности:

- организация и совершенствование системы учета и документооборота;
- обучение и аттестация обслуживающего персонала;
- осуществление управления и контроля качества и эффективности процессов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования;
- долгосрочное и краткосрочное планирование деятельности в области технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования с учетом качества, безопасности, стоимости и сроков выполнения работ;
- разработка нормативов труда по техническому обслуживанию, ремонту и хранению транспортного радиоэлектронного оборудования;

– организация работы и руководство коллективом исполнителей: выбор, обоснование, принятие и реализация управленческих решений;

– совершенствование организационно-управленческой структуры предприятий по техническому обслуживанию, ремонту, транспортированию, хранению и списанию транспортного радиоэлектронного оборудования;

производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности:

– участие в проектировании и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений систем автоматизации процессов эксплуатации;

– участие в разработке проектов технических условий, требований, технологической документации для новых объектов профессиональной деятельности;

– организация и осуществление метрологического обеспечения основных средств измерений;

– участие в монтаже и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования, в авторском и инспекторском надзоре;

– организация и эффективное использование современных форм и методов контроля технологических процессов, качества продукции и услуг, контроля аутентичности и качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов;

– обеспечение экологической безопасности эксплуатации, хранения, обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования, безопасных условий труда персонала;

– внедрение эффективных инженерных решений в практику;

– эффективное использование материалов и оборудования, алгоритмов и программ расчета параметров технологических процессов;

научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:

– формирование целей проектов и программ решения производственных задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учётом социальных аспектов деятельности и стратегических целей развития отрасли в государственном и мировом масштабах;

– разработка обобщённых вариантов решения проблем, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений;

– анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению;

- информационный поиск и анализ информации по объектам исследований;
- разработка планов, программ и методик проведения исследований объектов профессиональной деятельности;
- техническое и организационное обеспечение исследований;
- анализ состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований;
- решение оптимизационных задач по повышению эффективности использования транспортного радиоэлектронного оборудования;
- участие в выполнении опытно-конструкторских разработок;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности;
- участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования;

педагогический тип задач профессиональной деятельности:

- организация учебной деятельности в конкретной предметной области;
- планирование и осуществление педагогической деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях;
- обучение и аттестация обслуживающего персонала.

2 Цели и задачи НИР

Цель научно-исследовательской работы:

– формирование у студентов специальности на практике целостной методологии научно-исследовательского мышления в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования, в частности, получение реального опыта научно-исследовательского и научно-проектного видов деятельности, а также сбор информационных, документальных и статистических материалов и их системный анализ в рамках последующего дипломирования и подготовки выпускной квалификационной работы для подтверждения сформированности инженерной квалификации в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.

Задачи НИР:

– сформировать у студентов способность эффективно находить, выявлять и формулировать актуальные проблемы и онтологические разрывы в различных видах профессиональной деятельности посредством общенаучных методов исследования (наблюдение, сравнение, опрос, анкетирование авиационного инженерно-технического персонала и т.п.);

– сформировать представление о типологии научных проблем в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования;

– сформировать способность осуществлять всесторонний и исчерпывающе полный системный анализ проблемной ситуации с формулировкой рекомендаций по её разрешению и формулировке направлений научно-исследовательской деятельности и/или постановкой целей научно-проектной деятельности;

– сформировать способность корректной постановки научных задач в своей предметной области;

– сформировать способность правильного выбора методологической и теоретической основы продуктивного поиска, анализа и систематизации найденной информации для решения поставленных задач;

– сформировать способность эффективного использования ранее полученных знаний предметной области специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» с целью разработки отличающихся теоретической новизной, практической значимостью и технико-экономической эффективностью способов и методов решения выявленных ранее проблем и задач;

– сформировать способность корректной разработки методического аппарата исследования или проекта (разработки), в частности, правильного определения объекта,

предмета и направленности исследования или разработки, ожидаемых технических результатов проектирования;

- сформировать способность корректной формулировки темы научного исследования;

- сформировать способность логически корректно, аргументированно, последовательно и непротиворечиво излагать мысли в устной и письменной формах с использованием профессиональной лексики и норм технического и академического письма;

- сформировать способность оформлять полученные научные знания и технические решения согласно установленных норм и стандартов.

3 Структура и содержание НИР

Прохождение практики осуществляется в три этапа:

1. Подготовительный этап;
2. Основной этап;
3. Завершающий этап.

На подготовительном этапе делается организационное собрание, руководитель практики проводит инструктажи по охране труда, технике безопасности и правилам внутреннего трудового распорядка организации, по оформлению документов на практику, осуществляет постановку цели и задач практики, утверждает индивидуальные задания и план прохождения практики, перечисляет требования к оформлению дневников и отчетов по практике. Примеры тем индивидуальных заданий размещены в Приложении А. В рамках самостоятельной теоретической подготовки к НИР студент повторяет и изучает учебную и учебно-методическую литературу и использует источники информации из профессиональной области из п. 9 данных методических указаний.

Формы контроля прохождения подготовительного этапа: сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, собеседование с руководителем практики.

На основном этапе студент выполняет индивидуальное задание на практику и ведёт подробный отчет. В частности, студент определяет тематику исследования; проводит литературный обзор по теме исследования; определяет объект, предмет и направленность исследования; проводит анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по предмету исследований; формулирует научную проблему, цели и задачи научного исследования; проводит поиск путей решения и формулирует гипотезы исследования; проводит теоретическое и/или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач; делает анализ достоверности полученных результатов; делает сравнительный анализ результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами, формулирует положения, выносимые на защиту; делает анализ технико-экономической эффективности разработки; приобретает навыки работы с прикладными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении исследований и разработок, оформлении результатов исследований (оформление отчёта, написание статей, тезисов докладов).

Формы контроля прохождения основного этапа: проверка заполняемости дневника по практике, проверка календарного плана работ, проверка промежуточных отчетов, собеседование с руководителем.

На завершающем этапе в конце последней недели практики студент заполняет дневник, визирует его и ставит печати в нужных местах, оформляет отчеты по практике согласно требованиям ГОСТ 7.32-2017 и ОС ТУСУР 01-2021, визирует его и при необходимости ставит печать организации (если проходил практику не в ТУСУРе) на титульном листе и индивидуальном задании, презентацию с докладом и защищает работу в назначенный руководителем практики день.

Формы контроля прохождения заключительного этапа: собеседование с руководителем, проверка дневника по практике, презентация доклада, публичная защита итогового отчета по практике, оценка по результатам защиты отчета.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, считаются имеющими академическую задолженность и в установленном порядке обязаны ее ликвидировать или подлежат отчислению из университета за академическую неуспеваемость.

4 Результаты НИР

Все НИР по цели делятся на фундаментальные и прикладные исследования (таблица 1). Прикладная НИР – это вид научной деятельности, направленный на решение конкретных практических задач и проблем. В отличие от фундаментальных исследований, которые направлены на получение новых знаний, прикладные исследования используют уже существующие знания для разработки новых технологий, продуктов или методов. В контексте производственной практики научно-исследовательская работа – это деятельность по выявлению объективно новых научных знаний о реальности, ограниченной рамками предметной области специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», имеющая прикладной характер.

Таблица 1 – Сравнение фундаментальной и прикладной НИР

Критерий сравнения	Фундаментальная НИР	Прикладная НИР
Цель	Получение новых знаний о реальности	Решение практических задач на основе имеющихся научных знаний
Результат	Теории, законы, концепции	Новые технологии, продукты, методы
Направленность	Расширение научных знаний	Удовлетворение практических потребностей

Студент в ходе НИР в течение одного месяца должен выявить актуальную научную проблему предметной области специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и своей специализации, обосновать потребность в решении этой проблемы, осуществить постановку цели и задач по её решению, сделать обзор новых научных знаний, найти подходящие для решения проблемы и разработать её убедительное и аргументированное научно-техническое решение с использованием освоенных ранее знаний, умений и навыков дисциплин учебного плана предметной области своей специальности.

Студенту-исследователю важно знать, какие результаты он может и должен получить в ходе выполнения НИР. Данные результаты являются логическим следствием постановки и достижения целей и задач НИР или научного проекта. В свою очередь цель есть антипод проблемы, существующей в предметной области специальности. И успешность достижения цели зависит от корректности и правильности формулировки проблемы. Любая прикладная НИР нацелена на познание реальности для

совершенствования, улучшения, модернизации, развития области, объектов, задач и процессов профессиональной деятельности:

- 1) на поиск и открытие объективно (или псевдообъективно новых результатов, т.е. результатов, носящих характер локальной, а не глобальной мировой новизны) новых знаний в профессиональной предметной области,
- 2) на определение технических решений более совершенных объектов и процессов профессиональной деятельности.

Первое направление соответствует НИР, второе – научному проекту.

Открытие нового знания обеспечивается последовательным и систематическим использованием методологии научного исследования.

Успешность совершенствования объектов и процессов профессиональной деятельности обеспечивается пониманием и четким представлением следующих тезисов:

- 1) люди стремятся совершенствовать окружающую их реальность и адаптировать её под свои потребности. Так человек развивает окружающую его техносферу. Таким образом, важно знать актуальные потребности людей в своей предметной области;
- 2) нельзя совершенствовать что-то беспредметно. Под предметом в данном случае понимается одно из ключевых свойств объекта, который подлежит модификации. Поэтому важно, выбирая тему ВКР, определять её объект, предмет, и, как правило, направленность исследования. Таким образом, важно досконально знать множество свойств объектов исследования/проектирования и уметь выбирать те свойства, которые на момент исследования/проектирования играют важную роль в процессах профессиональной деятельности;
- 3) любой физический и технический объект или процесс описывается множеством свойств, которые тесно связаны друг с другом. Диалектика рационализаторской деятельности заключается в том, что при попытке улучшения отдельного свойства в силу его связи со множеством других – нецелевых – свойств, многие из них начинают ухудшаться. Таким образом, возникает инженерная задача оптимизации искомого решения, когда значение или величина целевого свойства максимизируется или минимизируется, а остальные свойства, по крайней мере, не ухудшаются. В качестве примера можно привести задачу улучшения надежности системы посредством её многократного резервирования, при котором её надежность растёт, однако существенно ухудшаются другие не менее ключевые параметры системы – её масса и габариты. Нужно найти такое

техническое решение, при котором надежность становилась больше при условии сохранения массы и габаритов системы по крайней мере на прежнем уровне. Это является критерием успешного решения задачи. Таким образом, важно знать, как свойства объекта исследования/проектирования связаны друг с другом и как они влияют друг на друга при изменении их численных величин;

- 4) существует всего три фундаментальных принципа модификации любых технических объектов: (а) улучшение существующих у объекта свойств; (б) добавление к множеству имевшихся у объекта свойств нового желаемого свойства; (в) расширение функциональных возможностей объекта. Примером первого случая является пример, приведенный в предыдущем пункте 2. В качестве примера второго случая можно привести эволюцию телефонов: сто лет назад у них была одна функция (передавать звуковую информацию), сейчас любой смартфон включает в себя функции не менее 60 других технических устройств и систем, включая видеокамеру, радиоприемник, фотоаппарат, фонарик и т.д. Таким образом, важно знать направление, тренды эволюции, законы развития технических систем;
- 5) проблема, с объектной точки зрения, – это когда что-то плохо; что-то существует, а не должно или наоборот, не существует, а должно существовать. С процессной точки зрения, проблема – это разрыв в деятельности или между свойствами и величинами свойств существующих технических средств и взаимными этим свойствам условиями, в которых существует объект/процесс. Таким образом, возникает основание или потребность в модернизации объектов/процессов исследования/проектирования, а проектируемая техническая система является средством, призванным заполнить указанный разрыв между желаемым и действительным.

Результаты выполнения определяются темой, профилем и типом НИР, а также преобладающим видом деятельности, в рамках которой выполнялась НИР.

Существует три способа формулировки темы НИР:

- 1) Тема НИР = ОИ,
- 2) Тема НИР = ОИ + ПИ,
- 3) Тема НИР = НИ (РИ) + ОИ + ПИ,

где ОИ – объект исследования или разработки, ПИ – предмет исследования (разработки), НИ – направленность исследования, РИ – результат исследования.

Первый и второй способы чаще всего используются для формулирования тем дипломных проектов. Например, тема дипломного проекта, сформулированная первым способом, звучит так: «Судовая РЛС». Тема дипломного проекта, сформулированная вторым способом: «Коаксиально-волноводный переход с улучшенными S-характеристиками». Из последнего примера видно, что вторая формула используется для указания целевой характеристики (ПИ – S-характеристики коаксиально-волноводного перехода) объекта разработки, которая целенаправленно улучшается. Третий способ, как правило, используется для именованя тем дипломных работ, например, «Анализ влияния метеофакторов на радиотехническое обеспечение безопасности полётов воздушных судов» или «Методика оценки потенциальной применимости орбитального углового момента радиоволн как дополнительного информативного признака в задачах поляризационной радиолокации».

Объект исследования – это часть реальности, включающая в себя предмет исследования, как часть объекта, процесс или свойство (комплексное свойство, совокупность свойств) объекта. Объект исследования у разных наук может быть один, а предметы – разными (Пример 1. Тело человека – объект исследования физиологии, анатомии, медицины, фармакологии и т.д. Предмет физиологии – функции органов тела человека, предмет анатомии – строение тела человека. Предмет фармакологии – условия, процессы и последствия воздействия лекарственных веществ и иных биологически активных соединений на тело человека. Пример 2. Радиоэлектронное средство (РЭС) – объект исследования радиотехники, системотехники, схемотехники, электроники, конструирования, технологии, электромагнитной совместимости, тепломассообмена и т.д. Предметом радиотехники является техническая функция РЭС, системотехники – структура системы, выполняющая техническую функцию РЭС, схемотехники – схема электрическая принципиальная РЭС, электроники – электронная компонентная база и её технические и физические характеристики, конструирования – конструкция и её технические, эргономические и эстетические свойства и т.д.).

В силу того, что разные свойства объекта проявляются при разных условиях его существования, то под предметом исследования (разработки) в выше приведенных формулах допускается понимать описание или название тех специфических условий, в которых проявляется целевое интересующее исследователя или разработчика свойство объекта. В этом случае признаками предмета в формулировке темы будут следующие слова: за счёт, с учётом, в условиях, с использованием, на основе, посредством, с помощью, под воздействием, в режиме и т.п. Например, в теме «Моделирование поведения

конструкции печатного узла в условиях повышенного уровня вибраций» словосочетание «...в условиях повышенного уровня вибраций» определяет предмет исследования (свойство вибростойкости), тогда как объектом является «конструкция печатного узла». Зная термин, называющий исследуемое свойство объекта, можно синтезировать эквивалентную формулировку темы, не применяя термин «в условиях». Так, формулировка «Оценка (или измерение, определение) вибростойкости конструкции печатного узла» почти эквивалентна первой.

Особое внимание следует обратить тому, какими частями речи выражают объект и предмет исследования. В этом грамматическом аспекте объект исследования выражается именем существительным, предмет (как свойство объекта) – именем прилагательным, характеризующим непроецессуальный признак объекта. Если в качестве объекта исследования выбирается процесс, то в таком случае для названия объекта используется отглагольное существительное.

Направленность исследования – признак результата исследования. Направленность исследования выражается такими отглагольными существительными, как решение задач, разработка, проектирование, моделирование, обоснование, оптимизация, применение, использование, конструирование, анализ, синтез, выявление, определение, обеспечение, модификация и т.п. Таким образом, к примеру, наличие слова «моделирование» в формулировке темы указывает на то, что результатом работы являются разработанная модель или совокупность разработанных моделей объекта или предмета исследования (разработки). Также вместо направленности может называться результат исследований, например, модель, методика, алгоритм, способ, зависимость, закон, закономерность и т.д.

Главными требованиями пользователя к авиационной транспортной системе являются требования безопасности, регулярности и эффективности предоставления транспортных услуг. Эти три требования расположены на верхнем уровне V-модели требований и зависят от множества требований нижних уровней. Среди них надежность, эффективность, бесперебойность функционирования, эксплуатационная технологичность и ремонтпригодность технических систем, комплексов, устройств и других объектов профессиональной деятельности, используемых для организации воздушного движения, управления им и устранения факторов, повышающих риск невыполнения требований пользователей авиационной транспортной системы.

Свойства разрабатываемых в рамках ВКР технических объектов и процессов должны быть аргументированно и грамотно вплетены разработчиком в сеть других бесчисленных свойств области реальности, в которой предполагается их

функционирование. Это нетривиальная задача. И её успешное решение станет убедительным доказательством сформированности у дипломника профессионального мышления в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования и наличия у него инженерной квалификации, необходимой для успешного и эффективного решения задач профессиональной деятельности.

Основными продуктами выпускников специальности являются **системы требований к модифицируемым объектам профессиональной деятельности; схемы электрические структурные, функциональные и принципиальные модифицируемых систем; инструкции по их эксплуатации;** структуры программных алгоритмов; эскизы лицевых панелей приборов; эскизы графических интерфейсов пользователя программного обеспечения радиоэлектронных систем и комплексов; схемы размещения и компоновки оборудования в помещениях, предусматривающие выполнение требований по электромагнитной совместимости, электробезопасности и информационной безопасности эксплуатируемого оборудования; схемы режимов работы эксплуатируемого оборудования; регламенты, модели, методики и алгоритмы процессов технической эксплуатации радиооборудования, контроля его технического состояния, диагностики, обслуживания, ремонта, ввода в эксплуатацию и вывода из неё; модели более совершенных алгоритмов обработки сигналов; методика технического обслуживания и ремонта; модели процессов эксплуатации; IDEF-модели бизнес-процессов; анкета; результаты опроса стейкхолдеров; формула; закономерность; отношение или связь между явлениями; формула технического решения; данные, полученные экспериментальным образом и систематизированные; листинг программы; перечень электрорадиоэлементов; инструкция/руководство по эксплуатации; чертеж общего вида; сборочный чертеж и т.п. Значимые научные и технические результаты публикуются в журналах и материалах конференций. Краткая памятка по написанию статей размещена в Приложении Б. Как правило, результаты распределяются по видам ВКР и видам деятельности следующим образом (таблица 2).

Результаты НИР формулируются в виде научных положений, которые необходимо аргументированно защитить перед профильными экспертами. Как правило, это делается на этапе рецензирования материалов статьи для принятия решения о возможности её публикации в научном журнале или во время доклада на научной конференции. Последнее называется апробацией научных результатов.

Научные положения, выносимые на защиту, представляют собой ключевые результаты НИР, отражающие её научную новизну и практическую значимость. Они

должны быть логически связаны с общей концепцией работы и формулироваться на основе анализа проблем, выявленных в процессе исследования. Основные характеристики

Таблица 2 – Распределение результатов ВКР по видам ВКР и видам деятельности

Вид ВКР	Эксплуатационно-технологический	Научно-исследовательский	Производственно-технологический	Проектно-конструкторский	Организационно-управленческий
Дипломный проект	–	Структура алгоритма компьютерной программы, листинг программы, дизайн графического интерфейса пользователя, техническое задание на научно-исследовательскую работу, техническое задание на разработку системы	Описание технологии, чертежи технологической оснастки, маршрутные карты	Формула изобретения, формула технического решения, схема электрическая структурная системы, схема электрическая функциональная системы, схема электрическая принципиальная модуля или функционального узла структурной схемы, перечень элементов, инструкция/руководство по эксплуатации, чертеж общего вида, сборочный чертеж, спецификация, дизайн, технико-экономическое обоснование разработки, результаты функционально-стоимостного анализа, смета проекта	Структура организации, иерархия организационного управления, план и годовой график работы организации (цеха, отдела, бюро), проект регламента выполнения функции
Дипломная работа	Метод, методика / регламент технического обслуживания и ремонта, технический регламент, модель процесса эксплуатации, IDEF-модели бизнес-процессов, технико-экономическое обоснование технологии, рекомендации, система мер	Метод, методика, принцип, модель, формула, закон, закономерность, отношение или связь между явлениями, новые свойства объектов или процессов исследования, анкета, результаты опроса стейкхолдеров, данные, полученные экспериментальным образом и систематизированные, блок-схема алгоритма обработки сигналов/ информации, схема электрическая структурная системы, семейство экспериментальных характеристик	Методика, описание технологии, модель, IDEF-модели бизнес-процессов, технико-экономическое обоснование технологии, рекомендации, система мер	–	Модель процесса управления и организации, IDEF-модели бизнес-процессов, рекомендации, система мер

научных положений, как результатов решения научной задачи, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные характеристики научных положений

Название характеристики	Описание характеристики
Научная новизна	Положения должны содержать новые научные результаты, которые ранее не были представлены в других работах
Практическая значимость	Положения должны демонстрировать практическую пользу и применимость полученных результатов в соответствующей области
Оригинальность	Положения должны быть уникальными и не повторять уже известные факты или выводы
Обоснованность	Положения должны быть логически вытекать из проведенного исследования и подтверждаться полученными результатами
Четкость и конкретность	Положения должны быть сформулированы ясно и однозначно, чтобы комиссия могла оценить глубину проведенного анализа и уровень понимания предмета исследования

Примеры категорий научных положений приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Примеры категорий научных положений

Категория научного положения	Характеристика категории
Определение новых понятий или терминов	Если в ходе исследования были введены или уточнены какие-либо термины, то это может быть вынесено на защиту как научное положение
Выводы и обобщения	Сформулированные в диссертации выводы и обобщения, полученные в результате исследования, также могут быть положениями, выносимыми на защиту
Разработанные методики и подходы	Если в работе были предложены новые методы исследования или решения проблем, то это также может стать научным положением
Классификации и типологии	В случае разработки новой классификации или типологии объектов исследования, это может быть вынесено на защиту
Предложения по улучшению (рекомендации)	Предложения по улучшению существующих практик или методик также могут быть вынесены на защиту

Научные положения, выносимые на защиту, формулируются по правилам логической импликации (Приложение В).

5 Базы НИР

НИР проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» под руководством руководителей практики.

Список баз практики:

- 1) Томский центр ОВД филиала «Аэронавигация Западной Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», г. Томск, Томская область, Россия;
- 2) Другие филиалы и центры обслуживания воздушного движения в Ростове-на-Дону, Тюмени, Улан-Удэ, Красноярске, Новосибирске, Иркутске, Кузбассе, Новокузнецке, Кемерово, Колпашево и т.д.;
- 3) АО «РЕШЕТНЕВ», г. Железногорск, Красноярский край, Россия;
- 4) АО «НИИПП», г. Томск, Томская область, Россия;
- 5) АО «НПФ «Микран», г. Томск, Томская область, Россия;
- 6) АО «НПЦ «Полюс», г. Томск, Томская область, Россия;
- 7) АО «ЭлеСи», г. Томск, Томская область, Россия;
- 8) ООО «ЛЭМЗ-Т», г. Томск, Томская область, Россия;
- 9) Cognitive Pilot (ООО "Когнитив Роботикс", г. Томск).
- 10) АО «Уральский завод гражданской авиации», г. Екатеринбург, Свердловская область, Россия;
- 11) ОАО "Новосибирский авиаремонтный завод", г. Новосибирск, Новосибирская область, Россия;
- 12) АО «ОКБ «Аэрокосмические системы», г. Дубна, Московская обл., Россия;
- 13) ООО «Фирма «НИТА» (Новые Информационные Технологии в Авиации), г. Санкт-Петербург, Россия;
- 14) ФГАОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР), кафедра КИПР или другие профильные подразделения, например, НИИ РТС.

Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с заведующим кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры.

6 Обязанности руководителей НИР

Руководитель практики от университета:

1. Проводит организационные мероприятия со студентами перед началом практики;
2. Формулирует и согласует темы индивидуальных заданий каждому студенту на период практики;
3. Оформляет направления на практику студентам для прохождения практики на предприятиях, в сторонних организациях и учреждениях;
4. Обеспечивает прохождение практики студентами в соответствии с требованиями рабочей программы;
5. Проводит консультации и отвечает на вопросы по телефону, по электронной почте или в режиме online;
6. Оказывает методическую помощь студентам при выполнении индивидуального задания;
7. Контролирует выполнение условий договора с предприятием о создании нормальных условий труда и быта;
8. Контролирует выполнение студентами правил внутреннего распорядка университета;
9. Проверяет содержание и оформление дневников и отчетов студентов на предмет соответствия требованиям рабочей программы практики и образовательных стандартов ОС ТУСУР 01-2021, оценивает результаты практики;
10. Участвует в работе комиссии по защите практики студентами;
11. Заполняет, визирует и передает в деканат зачётную ведомость;
12. Составляет отчет о прохождении практики студентами группы с предложениями методисту кафедры о повышении эффективности практики.

Руководитель практики от предприятия (организации, учреждения) обязан:

1. Предоставить в соответствии с календарным планом места для практики студентов университета;
2. Организовывать проведение практики студентов в соответствии с рабочей программой практики;
3. Определять согласованную с руководителем от кафедры программу лекций, инструктажа, экскурсий, в необходимых случаях проводить обучение студентов-практикантов безопасным методам работы;
4. Создать необходимые условия для выполнения студентами программы практики и выполнения индивидуального задания;

5. Назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях (цехах, отделах, лабораториях и т. д.) предприятия;
6. Обеспечивать возможность использования студентами имеющейся на предприятии литературой и технической документацией;
7. Оказывать помощь в подборе материалов для выполнения индивидуального задания;
8. Обеспечивать контроль соблюдения студентами правил внутреннего распорядка и производственной дисциплины;
9. Проверять и визировать записи в дневнике студента;
10. Дать письменную характеристику студента, обеспечить заполнение соответствующих разделов дневника, проверить отчет по практике и оценить по 5 балльной шкале прохождение практики.

7 Обязанности студента

Студент обязан:

1. За две недели до начала практики предоставить на кафедру необходимый пакет документов: заявление на прохождение практики на предприятии (в организации, учреждении), гарантийное письмо от предприятия и/или договор (в случае самостоятельного подбора предприятия для прохождения практики).
2. Получить у руководителя практики от кафедры индивидуальное задание на практику, учебно-методические материалы и направление на практику (при необходимости).
3. Принять участие в организационном собрании студентов группы.
4. Приобрести проездной билет до места практики (при необходимости) и своевременно прибыть на предприятие (в организацию).
5. Явиться к руководителю практики от предприятия, имея при себе рабочую программу практики и дневник, получить указания о конкретном месте практики.
6. Пройти инструктаж по технике безопасности и охране труда.
7. Выполнить программу практики и индивидуальное задание.
8. Регулярно вести дневник и предъявлять его руководителю практики от предприятия для подтверждения, подписи и проставления печати предприятия.
9. Написать отчет по практике и предъявить руководителю практики от предприятия для проверки и проставления печати предприятия.
10. Отметить прибытие и убытие в дневнике (у руководителя практики от предприятия), сдать литературу после завершения практики на предприятии.
11. В конце последней недели практики защитить результаты практики.
12. По возвращении с предприятия в течение недели сдать полностью заполненный дневник с необходимыми подписями и печатями, проездные документы (при наличии) и отчет по практике руководителю практики от кафедры.

8 Структура и содержание отчета по НИР

Отчет о НИР оформляется в двух вариантах в соответствии с требованиями стандартов ОС ТУСУР 01-2021 и ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о НИР» (<http://meganorm.ru/Index2/1/4293742/4293742537.htm> (дата обращения: 16.06.2025 г.)) по шаблону, размещенному по ссылке <https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/departament-nauki-i-innovatsiy/nauchnoe-upravlenie/otdel-nauchno-tehnicheskoi-informatsii#collapseContent-0> (дата обращения: 16.06.2025 г.)

Разделы отчета, оформленного по ОС ТУСУР 01-2021, согласовываются с руководителем практики от кафедры и располагаются в следующей последовательности:

1. Титульный лист. На титульном листе необходимо указать вид и тип практики в соответствии с рабочим учебным планом.
2. Задание на практику. Кроме задания, сформулированного в рабочей программе, студенту должно быть выдано индивидуальное задание, заключающееся в решении конкретной проблемы в период педагогической практики.
3. Содержание.
4. Введение. Приводятся сведения об организации, ее структуре, продукции.
5. Основная часть отчета (результаты выполнения индивидуального задания в соответствии с программой).
6. Заключение.
7. Список использованной литературы.
8. Приложения (элементы конструкторской документации в рамках с основной надписью; схемы; чертежи; структуры программных алгоритмов; инструкция по эксплуатации; анкета; результаты анкетирования и т.д.).

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР

Поиск научной проблемы рекомендуется проводить на профессиональных интернет-форумах, порталах и официальных сайтах, посвященных сбору и систематизации статистических данных о задокументированных происшествиях, освещению расследований известных катастроф. Среди таких сайтов стоит отметить следующие:

- 1) Форум службы ЭРТОС <https://ertos.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 2) Сайт Межгосударственного авиационного комитета (МАК), публикующий ежегодные отчеты о состоянии безопасности полётов в гражданской авиации <https://mak-iac.org/> (дата обращения: 15.06.2025 г.) и ведущий сбор статистических данных об авиационных происшествиях и результатах их расследований <https://mak-iac.org/rassledovaniya/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 3) Сайт Международной организации по гражданской авиации <https://www.icao.int/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), на котором содержится множество отраслевой информации, включая глобальный аэронавигационный план до 2030 года, имеется электронная библиотека нормативных документов и даже собственное телевидение
- 4) Сайты мировых зарубежных и отечественных разработчиков и производителей современных радиотехнических и радиолокационных систем и комплексов управления воздушным движением, в частности автоматизированных систем УВД таких как THALES <https://www.thalesgroup.com/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), INDRA <https://www.indracompany.com/en/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), ЛЭМЗ <https://lemz.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.) и <https://lemz-t.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), АО «НПФ «Микран» <https://www.micran.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 5) Сайт Федерального агентства воздушного транспорта Министерства транспорта РФ <https://favt.gov.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 6) Сайт Министерства транспорта РФ <https://mintrans.gov.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 7) Сайты отраслевых вузов гражданской авиации, таких как МГТУ ГА <https://www.mstuca.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), и ведущих подготовку специалистов по специальности 25.05.03 ТЭТРО, таких как Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП) <https://guap.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.),

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова <http://gumrf.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Государственный морской университет им. адм. Ф.Ф. Ушакова <https://www.aumsu.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина <https://vva.mil.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Сибирский федеральный университет <https://www.sfu-kras.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского <https://www.msun.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота Калининградского государственного технического университета <https://www.bgarf.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ <https://kai.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Мурманский государственный технический университет <https://www.mstu.edu.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.), Волжский государственный университет водного транспорта <https://vsuwt.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)

- 8) Сайты заводов радиотехнического оборудования для гражданской авиации и авиаремонтных заводов;
- 9) Историко-информационный портал Аэронавигация России <https://ovdrf.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.);
- 10) Другие источники и каналы профессиональной информации (дата обращения: 15.06.2025 г.);
- 11) РИНЦ: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 12) Google Scholar (Гугл Академия): <https://scholar.google.com/schhp?hl=ru> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 13) Dimensions from Digital Science <https://www.dimensions.ai/> (дата обращения: 15.06.2025 г.)

Научное исследование рекомендуется проводить с использованием следующих источников:

- 1) Кривин, Н. Н. Методология системотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств (в двух частях): Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры [Электронный ресурс] / Н. Н. Кривин. — Томск: ТУСУР, 2022. — 589 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10141> (дата обращения: 15.06.2025 г.)

- 2) Кривин, Н. Н. Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств: Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры [Электронный ресурс] / Н. Н. Кривин. — Томск: ТУСУР, 2020. — 250 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9376> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 3) Кривин, Н. Н. Производственная практика: научно-исследовательская работа: Программа и методические указания для руководителей производственной практики и студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» (специализация №1 «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов») [Электронный ресурс] / Н. Н. Кривин. — Томск: ТУСУР, 2019. — 274 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8944> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 4) Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16977-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563082> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 5) Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком. – 280 с. <http://www.anovikov.ru/books/mni.pdf> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 6) Кривин Н.Н. Памятка по методическому аппарату НИР. – ТУСУР, Кафедра КИПР, 2024.

Генерация технических решений должна происходить с использованием следующих или подобных источников:

- 1) Проворов, А. В. Техническое творчество : учебное пособие для вузов / А. В. Проворов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12681-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542970> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 2) Соснин, Э. А. Методология решения творческих задач : учебное пособие для вузов / Э. А. Соснин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19340-4. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556318>
(дата обращения: 15.06.2025 г.)

- 3) Теория решения изобретательских задач: научное творчество : учебник для вузов / М. М. Зиновкина, Р. Т. Гареев, П. М. Горев, В. В. Утемов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 124 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11140-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565152> (дата обращения: 15.06.2025 г.)

Вопросы оформления результатов НИР (кроме отчетов) описаны в следующих источниках:

- 1) Масалов, Е. В. Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. Спецкурс выпускающей кафедры: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Е. В. Масалов, А. А. Чернышев. — Томск: ТУСУР, 2012. — 48 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1247> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 2) Академическое письмо. От исследования к тексту : учебник и практикум для вузов / Ю. М. Кувшинская, Н. А. Зевахина, Я. Э. Ахапкина, Е. И. Гордиенко ; под редакцией Ю. М. Кувшинской. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08297-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564915> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 3) Культура речи. Научная речь : учебник для вузов / под редакцией В. В. Химики, Л. Б. Волковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06603-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561754> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 4) Короткина, И. Б. Академическое письмо: процесс, продукт и практика : учебное пособие для вузов / И. Б. Короткина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20699-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558604> (дата обращения: 15.06.2025 г.)
- 5) Десяева, Н. Д. Академическая коммуникация : учебник для вузов / Н. Д. Десяева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20708-8. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558619>
(дата обращения: 15.06.2025 г.)

- б) Положение, выносимое на защиту в магистерской диссертации: структура и аспекты оценки. В.М. Аникин, И.В. Измайлов, А.В. Лячин, В.Н. Пойзнер // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы. – Материалы международной научно-методической конференции. ТУСУР, 2019. – С. 181-182. <https://nmk.tusur.ru/storage/125574/conference-2019.pdf> (дата обращения: 15.06.2025 г.) (см. Приложение В)

Также в библиотеке ТУСУР есть следующие подписные издания и ЭБС:

- 1 Транспортная безопасность. Транспортный надзор
- 2 Воздушный транспорт гражданской авиации
- 3 Воздушный транспорт. Аэропорты. Реферативный журнал
- 4 Цифровое производство. Digital Factory
- 5 Эксплуатация морского транспорта
- 6 Электрооборудование: эксплуатация и ремонт
- 7 Автоматизация в промышленности
- 8 Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля

деталей и узлов

- 9 Контроль. Диагностика
- 10 Техническое обслуживание и ремонт
- 11 Электронные компоненты
- 12 Автоматизация процессов управления/Automation of Control Processes
- 13 Компьютерные инструменты в образовании
- 14 Контроль качества продукции
- 15 Вестник связи
- 16 Аналитика
- 17 Ракетостроение и космическая техника (с указателями). Реферативный

журнал

- 18 Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра
- 19 Радио
- 20 Радиомир
- 21 Радиоконструктор

- 22 Прикладная информатика/Journal of Applied Informatics
- 23 Вестник компьютерных и информационных технологий
- 24 ИЗВЕСТИЯ СПбГЭТУ "ЛЭТИ"
- 25 Практическая силовая электроника
- 26 Радиотехника (на платформе eLibrary)
- 27 Автоматика, связь, информатика (на платформе eLibrary)
- 28 Известия высших учебных заведений. Приборостроение (на платформе eLibrary)
- 29 Успехи современной радиоэлектроники (на платформе eLibrary)
- 30 Электромагнитные волны и электронные системы (на платформе eLibrary)
- 31 Электросвязь (на платформе eLibrary)
- 32 ЭБС "Юрайт"
- 33 ЭБС "Издательство Лань" (коллекция «Инженерно-технические науки - Издательство Горячая линия – Телеком»)
- 34 ЭБС "Издательство Лань" (коллекция «Инженерно-технические науки - Издательство ДМК Пресс - Додэка-XXI»)
- 35 ЭБС "Издательство Лань" (коллекция «Инженерно-технические науки - Издательство Флинта»)
- 36 ЭБС "Znanium"

Список журналов, доступных для ГУСУРа на платформе РИНЦ eLibrary.ru:

https://elibrary.ru/org_titles.asp?orgsid=887 (дата обращения: 15.06.2025 г.)

Приложение А (обязательное)

Перечень примерных тем индивидуальных заданий на НИР

Примерные темы НИР для специализации №1 «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»:

1. Модели эксплуатации радиооборудования воздушных судов и меры по повышению эффективности их использования.
2. Методики предполетного и послеполетного обслуживания воздушных судов и меры по оптимизации их оперативного обслуживания.
3. Разработка модели рыночных отношений в базе ЭРТОС при организации ТО и Р средств навигации и УВД.
4. Разработка системы ТО и Р комплектующих элементов средств навигации и УВД по назначенному ресурсу. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: эксплуатационно-технологический).
5. Анализ влияния метеофакторов на радиотехническое обеспечение безопасности полётов воздушных судов.
6. Оценка потенциальной применимости свойства закрученности радиоволн как дополнительного информативного признака в задачах поляризационной радиолокации.
7. Оценка устойчивости поляризационной структуры зондирующего сигнала трассового радиолокатора к влиянию атмосферных неоднородностей среды распространения.
8. Определение зависимости спектрального состава отражённого от цели зондирующего сигнала обзорного радиолокатора от физических и геометрических характеристик радиолокационного объекта.
9. Обзор и анализ путей максимизации радиолокационного контраста радарных целей в сложных и быстромеменяющихся условиях радиолокационного наблюдения.
10. Обзор и анализ современных адаптивных алгоритмов радиолокационного обнаружения малоконтрастных радарных целей.
11. Синтез оптимального алгоритма идентификации сложных радарных целей для РЛС наземной разведки миллиметрового диапазона волн.
12. Оптимизация организационной структуры инженерно-авиационной службы Томского центра ОВД.
13. Разработка детализированной организационной структуры цеха АиРЭО.

14. Разработка организационной структуры службы ЭРТОС.
15. Разработка стенда для испытания автоматизированной системы подготовки воздушных судов.
16. Исследование процесса оптимизации оборудования цифровой АТС.
17. Компьютерное моделирование наземного обслуживания самолета Ан-148.
18. Разработка методики поиска отказавшего модуля системы индикации самолета Ан-148.
19. Разработка методологии применения концепции цифровых двойников на стадии технической эксплуатации радиооборудования воздушных судов и аэропортов.
20. Оптимизация процессов технического обслуживания и ремонта радиостанции «Баклан».
21. Анализ и классификация причин отказов трассового обзорного радиолокатора.
22. Оценка степени влияния орнитологического фактора на надежность функционирования средств радиотехнического обеспечения полётов на аэродромах Томского центра ОВД.
23. Влияние геомагнитных бурь на электромагнитную обстановку аэродромов Томского центра ОВД и электромагнитную совместимость средств РТОП.
24. Анализ перспектив развития современных систем посадки.

Примерные темы НИР для специализации №2 «Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»:

1. Совершенствование системы управления безопасностью полетов.
2. Анализ уязвимостей системы автоматического зависимого наблюдения.
3. Анализ уязвимостей авиационной инфокоммуникационной сети Томского центра ОВД филиала «ЗапСибАэронавигация».
4. Обзор и анализ современных адаптивных алгоритмов радиолокационного обнаружения малоконтрастных радарных целей.
5. Синтез оптимального алгоритма идентификации сложных радарных целей для РЛС наземной разведки миллиметрового диапазона волн.
6. Разработка методологии обеспечения информационной безопасности автоматизированной системы управления воздушным движением в зоне аэропорта «Томск».
7. Анализ возможности конвергенции технологий и сервисов телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных сетей связи.

8. Методы безопасного администрирования телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных сетей связи.

9. Исследование возможностей и особенностей внедрения технологии 5G в средства РТОП.

10. Анализ перспектив геймификации образовательного процесса специальности ТЭТРО.

11. Анализ перспектив внедрения и использования концепции цифровых двойников для улучшения эффективности процессов использования, ТО и Р радиооборудования воздушных судов и аэропортов на стадии эксплуатации.

12. Анализ перспектив развития современных способов информационной защиты средств АС УВД.

13. Анализ перспектив развития современных способов технической защиты информации в авиационной транспортной системе.

14. Анализ путей совершенствования информационной безопасности авиационной транспортной системы.

Приложение Б
(обязательное)

Краткая памятка по написанию научных статей в журналы и докладов на научно-технические конференции

В ЛЮБОЙ НАУЧНОЙ СТАТЬЕ ЕСТЬ ЧЁТКАЯ СТРУКТУРА:

А) **Описание проблемной ситуации** (как системы проблем и того к каким следствиям приводит проблема как причина пока её не устранили; проблемная ситуация определяет направление исследований/проектирования) и **формулировка проблемы** (проблема - это когда что-то плохо; чего-то не хватает, а должно быть; когда что-то есть, но этого не должно быть; противоречие между разнонаправленными требованиями к одному и тому же объекту; разрыв в деятельности; "дыра" в техносферном пространстве (инженерия); "дыра"/белое пятно/пробел в системе знаний, универсуме рассматриваемой предметной тематической области (наука)) (*пишется во введении к статье*),

Б) **Формулировка цели** вашей работы (цель – это обратная сторона проблемы, образ желаемого результата, главная задача работы) (*пишется во введении к статье*),

В) **Формулировка задач и/или вопросов** вашей работы (подзадачи – это элементы цели, которые нужно выполнить чтобы достичь цели или добиться решения главной задачи...) (*пишется во введении к статье*),

Г) **Описание и характеристика** выбранных **методов**, которыми будут решаться сформулированные задачи (*пишется в основной части статьи*),

Д) **Формулировка гипотез**, т.е. предположений о возможных ответах на поставленные вопросы, возможных решений сформулированных задач, выраженных в виде утверждений, суждений, тезисов, и **проверка гипотез** (*пишется в основной части статьи*),

Е) **Синтез, описание и анализ** полученного вами **главного решения**, характеристика теоретической и практической значимости и вероятной научной новизны результатов вашей работы. В качестве решения, продукта исследования могут выступать структурные элементы теории изучаемого предмета (*пишется в основной части статьи*):

алгоритм, аппарат (дидактические, понятийные аппараты и т.д.); классификации; критерии; методики; методы; механизмы (классы механизмов); модели (базисные, прогностические, графовые, открытые, закрытые, динамические, комплексы моделей и т.д.); направления; обоснования; основания; основы; парадигмы; параметры; периодизации; подходы; понятия (развивающиеся понятия, системы понятий и т.д.); приемы; принципы; программы; процедуры; решения; системы (иерархические системы, генерализованные системы и т.д.); содержание; способы; средства; схемы; структуры; стратегии; фазы; сущности; таксономии; тенденции; технологии; типологии; требования; условия; фазы; факторы (системообразующие факторы и т.д.); формы (совокупности форм и т.д.); функции; характеристики (сущностные характеристики и т.д.); цели (совокупности целей, иерархии целей); этапы и т.д. В отраслях наук сильной версии добавляются еще теоремы, леммы, утверждения. А в качестве центрального системообразующего элемента (звена) могут выступать теория, концепция, идея, единый исследовательский подход, система аксиом или система аксиоматических требований и т.д. В ряде отраслей науки, например в химии, фармации, микробиологии и т.д., в качестве центрального системообразующего звена может выступать факт получения нового химического вещества, нового лекарства, новой вакцины и т.п., что является нередко плодом многолетних трудов исследователя. А затем раскрываются условия, принципы их применения и т.д.

Ж) **Описание задач** которые потенциально надо решить вашим последователям или вам в будущем, описание перспектив продолжения изучения предметной области другими исследователями или учёными (*пишется в заключении статьи*).

Легенда:

□ – интеллектуальные процедуры работы;
полужирный – элементы методического аппарата исследования;
курсив – часть научной статьи.

Приложение В
(обязательное)

Научное положение, выносимое на защиту

СЕКЦИЯ 9

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

В.М. Аникин, И.В. Измайлов, А.В. Лячин, Б.Н. Пойзнер

ПОЛОЖЕНИЕ, ВЫНОСИМОЕ НА ЗАЩИТУ В МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ: СТРУКТУРА И АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ

Принципы профессиональной коммуникации, принятые сегодня в науковедении, адаптированы для обучения магистрантов приемам построения положений, выносимых на защиту в диссертации, и их корректной оценки.

Ключевые слова: целеустремленная система деятельности, диссертация, защищаемое научное положение.

Корректность положений, выносимых на защиту (ПВЗ), и их оценки – один из показателей профессиональной зрелости автора магистерской диссертации. Но не всегда формулировки ПВЗ соответствуют требованиям к этому жанру научного произведения. Неумение строить ПВЗ влечет их бессодержательность и беспомощность оценок, предлагаемых диссертантом.

Цель авторов – раскрыть практические приемы того, как корректно сформулировать ПВЗ и его оценки, чтобы облегчить защиту ПВЗ.

Методы исследований:

1) применение концепции целенаправленной деятельности (В.И. Корогодин, 1991) к труду ученого и инженера (Э.А. Соснин, Б.Н. Пойзнер, 2011);

2) науковедческая интерпретация ПВЗ (В.М. Аникин, Д.А. Усанов, 2013; Э.А. Соснин, Б.Н. Пойзнер, 2015);

3) приложение идей М.М. Бахтина (1953) к диссертации (В.М. Аникин, Б.Н. Пойзнер, 2018).

Полученные результаты и предложения. ПВЗ – средство «упаковки» нового знания в расчете на его восприятие, признание и воспроизведение в среде «потребителей». Корректное ПВЗ есть заявление в форме *открытого тезиса*, не содержащего *скрытой* (или *утаиваемой*) информации и не требующего для понимания профессионалом дополнительных разъяснений. Содержание ПВЗ есть обнаруженная корреляция, свойство математической модели, факт(ы), методика измерения, техническое решение и т.д. ПВЗ – максимально однозначное по смыслу, конкретное утверждение об изучаемом предмете. Оно не должно содержать неопределенные, «размытые» выражения

и общие слова, скрывающие суть дела. Корректное ПВЗ выражает открытые автором *причинно-следственные связи, закономерности, сущности* и т.п.

Структурная модель ПВЗ есть логическая связка: «если *A*, то *B*». ПВЗ как высказывание включает утверждение «*B*» и непременно – условия «*A*» справедливости (осуществимости) утверждения. «*A*» очерчивает границы применимости ПВЗ, в которых утверждение «*B*» истинно. Так, «*A*» указывает: параметры объекта (прибор, его блок, узлы, принцип организации, характер взаимодействия с окружением), материальной среды и физического поля; физические (интенсивность, температура, давление, нелинейность, обратная связь и т.п.), геометрические, временные (опережения, задержки, синхронизм и т.д.), математические (приближения, классы функций, уравнений, алгоритмы etc.) условия; интервалы значений параметров, режимы протекания процесса или функционирования устройства и т.д. Типичный недостаток ПВЗ у магистрантов – неполнота выдвигаемых утверждений в смысле логической связки «если *A*, то *B*» и неконкретность описаний «*A*» и (или) «*B*».

Пример ПВЗ: «Действие излучения Хе₂-эксилампы с максимумом интенсивности на длине волны 172 нм снижает концентрацию водного пара в природном газе на 40–60% и влечет димеризацию углеводородов C₃–C₆».

Обязанность доказать достоверность (истинность) ПВЗ, подкрепляя свою позицию аргументами, лежит на диссертанте и является центральным пунктом защиты. Так, характеризуя новую математическую модель (разновидность модели) явления или процесса, необходимо:

а) указать особенности процессов, которые модель призвана отразить;

б) точно очертить границы ее применимости;

в) привести доводы в пользу непротиворечивости модели;

г) сравнить с теоретическими результатами других авторов;

д) отметить аккуратность аналитических расчетов, численных алгоритмов и экспериментов;

е) указать, может ли модель предсказать новые свойства объекта исследования.

Пример грамотной формулировки: «Достоверность 3-го положения обеспечивается совпадением экспериментальных и расчетных величин средней мощности генерации с $\lambda = 2058$ нм (отличие в пределах 20–27%), совпадением полученного значения константы скорости ступенчатой ионизации с резонансного уровня CuI и данными в статье R.J. Carman et al., 2011 (с точностью не хуже 12%)». Напротив, при сравнении результатов не надо говорить просто о «слабом воздействии (возмущении)», «малом шаге численного интегрирования», «незначительном отклонении данных эксперимента от результатов, предсказываемых теорией», «умеренных уровнях шума» etc. Требуются числа.

Новизну ПВЗ доказывает сопоставление библиографических ссылок, причем ее принято оценивать на момент опубликования трудов диссертанта, а не на день защиты. Частой ошибкой магистрантов при аргументации новизны их ПВЗ является наивный пересказ содержания ПВЗ. Здесь автору полезно занять позицию историка собственной креативной мысли. И восстановить проблемную ситуацию

в его прошлом, когда у него появилась удачная идея, указавшая иной способ действий, который в итоге привел к данному ПВЗ и другим достижениям.

Отделить «научный» (фундаментальный, теоретический) аспект содержания ПВЗ от «практического» (прикладного, экспериментального) аспекта порой далеко не просто. ПВЗ должно обладать хотя бы одним из этих качеств. Научная ценность (значимость) ПВЗ есть то непосредственное и конкретное влияние, какое ПВЗ вкупе с другими итогами диссертации способно оказать и (или) уже оказывает на прогресс в данной области науки либо техники. Здесь диссертант должен взглянуть на ПВЗ и другие результаты сквозь призму видов нового знания: факты, закономерность, формула, понятие, принцип, модель, константы, гипотеза и т.п. И осознать: что из этого «меню» предлагает его ПВЗ? Прикладная значимость выражается в создании новых принципов работы и самих новых устройств, выдвижении конструкторско-технологических рекомендаций, разработке методик измерений, построении методов и алгоритмов расчетов и т.п. Поэтому диссертанту полезно вообразить диалог с венчурным капиталистом. Допустим, он взвешивает, не вложить ли средства в разработку и тиражирование продукта, в котором воплотится новое знание, сформулированное в ПВЗ. Здесь автор должен выложить все преимущества, вытекающие из этого воплощения.

Выводы: обучение магистрантов второго года должно включать проведение 7-9 семинаров для освоения приемов составления и анализа ПВЗ.

Аникин Валерий Михайлович, Саратовский национальный исследовательский гос. ун-т, декан физического факультета, д-р физ.-мат. наук, профессор, e-mail: AnikinVM@info.sgu.ru

Измайлов Игорь Валерьевич, Национальный исследовательский Томский гос. ун-т, доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент, e-mail: izmi1@mail.ru

Лячин Александр Владимирович, Томский ун-т систем упр. и радиоэлектроники, доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент, т. 8-906-198-80-58, e-mail:lavp@sibmail.com

Пойзнер Борис Николаевич, Национальный исследовательский Томский гос. ун-т, профессор, канд. физ.-мат. наук, профессор, т. 563-722, e-mail:pznr@mail.tsu.ru

V.M. Anikin, I.V. Izmailov, A.V. Lyachin, B.N. Poizner

DEFENDED STATEMENTS IN MASTER THESIS: STRUCTURE AND EVALUATION ASPECTS

Principles of professional communication in modern science and their adaptation aimed at teaching undergraduate students to formulate statements of the master thesis as well as their correct assessment are presented.

Keywords: purposeful system of activities, thesis, defended scientific statement.