

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Н.Н. Кривин

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Методические указания для студентов специальности
«Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

Томск
2025

УДК 629.7
ББК 39.5
К82

Рецензент:

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

Кривин, Николай Николаевич

К82 Производственная практика : преддипломная практика : 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 системного профессионального мышления в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования, в частности, получение реального опыта эксплуатационно-технологического, научно-исследовательского, производственно-технологического, проектно-конструкторского и организационно-управленческого 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 629.7
ББК 39.5

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

Оглавление

1. Введение	4
2. Цели и задачи преддипломной практики	9
3. Структура и содержание преддипломной практики	11
4. Результаты производственной преддипломной практики	13
5. Базы преддипломной практики	19
6. Обязанности руководителей преддипломной практики	21
7. Обязанности студента	23
8. Структура и содержание отчета по преддипломной практике	24
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики	25
Приложение А Темы заданий	31
Приложение Б Памятка по написанию статьи	39

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: преддипломная практика (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: преддипломная практика.

Преддипломная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-исследовательскую подготовку, организационно-управленческую подготовку, производственно-технологическую подготовку, эксплуатационно-технологическую подготовку.

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 21 з.е., количество недель: 14 (756 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, проектном, производственно-технологическом и/или эксплуатационно-технологическом 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 вспомогательного 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 преддипломной практики

Цель преддипломной практики:

– отработка и закрепление студентами на практике целостной методологии системного профессионального мышления в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования, в частности, получение реального опыта научно-исследовательского, проектно-конструкторского, производственно-технологического, эксплуатационно-технологического и организационно-управленческого 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 преддипломной практики:

– Отработать и закрепить у студентов целостное и системное профессиональное мышление в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования;

– Отработать и закрепить 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.);

– Отработать и закрепить представление о типологии проблем в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования в зависимости от видов профессиональной деятельности;

– Отработать и закрепить у студентов 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 проектной деятельности;

– Отработать и закрепить способность корректной постановки профессиональных задач разных типов в разных видах профессиональной деятельности;

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

– Отработать и закрепить 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;

- Отработать и закрепить способность корректной разработки методического аппарата исследования или проекта (разработки), в частности, правильного определения объекта, предмета и направленности исследования или разработки, ожидаемых технических результатов проектирования;

- Отработать и закрепить способность корректной формулировки темы выпускной квалификационной работы (дипломной работы, дипломного проекта);

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

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

3 Структура и содержание преддипломной практики

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 производственной преддипломной практике 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.

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 отчет по практике согласно требованиям 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 производственной преддипломной практики

Результаты производственной преддипломной практики должны составлять 85–95% от содержательного объема выпускной квалификационной работы (ВКР). Любая ВКР направлена на демонстрацию дипломирующимся студентом членам государственной экзаменационной комиссии сформированности профессионального мышления и готовности к выполнению профессиональной деятельности в определенной профессиональной отрасли. Получение студентом в результате успешной защиты ВКР диплома свидетельствует о наличии у выпускника соответствующей профессиональной квалификации. Студент в ходе преддипломной практики длительностью в один семестр должен выявить актуальную 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 и разработать её убедительное и аргументированное научно-техническое решение с использованием освоенных ранее знаний, умений и навыков дисциплин учебного плана предметной области своей специальности. Далее в рамках государственной итоговой аттестации студент должен сделать технико-экономическое обоснование своей разработки и обосновать требования безопасности жизнедеятельности к своему рабочему месту.

Дипломанту важно знать, какие результаты он может и должен получить в ходе выполнения ВКР. Данные результаты являются логическим следствием постановки и достижения целей и задач работы или проекта. В свою очередь цель есть антипод проблемы, существующей в предметной области специальности. И успешность достижения цели зависит от корректности и правильности формулировки проблемы. Таким образом, любая ВКР нацелена на совершенствование, улучшение, модернизацию, развитие 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 дипломной работе, в рамках которой выполняется научно-исследовательская работа, второе – дипломному 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 видом ВКР, а также преобладающим видом деятельности, в рамках которой выполнялась ВКР.

Существует три способа формулировки темы ВКР:

- 1) Тема ВКР = ОИ,
- 2) Тема ВКР = ОИ + ПИ,
- 3) Тема ВКР = 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 именования 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 непроцессуальный признак объекта. Если в качестве объекта исследования выбирается процесс, то в таком случае для называния 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 (см. таблицу 1).

Таблица 1 – 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

5 Базы преддипломной практики

Практика 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 преддипломной практики

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, научных исследований и выполнения выпускной квалификационной работы;
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 преддипломной практике

Все отчеты оформляются в соответствии с требованиями стандарта ОС ТУСУР 01-2021.

Разделы отчета 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 преддипломной практики

Поиск 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.)

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.)

Организация дипломирования и оформление ВКР 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.)

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 ТУСУРа 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 преддипломную практику

Примерные темы дипломных проектов и работ для специализации №1 «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс» (с указанием вида и профиля выпускной квалификационной работы и преобладающего вида деятельности):

1. Эксплуатация радиооборудования воздушных судов и меры по совершенствованию и повышению эффективности их эксплуатации. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

2. Предполетное и послеполетное обслуживание воздушных судов и меры по оптимизации и совершенствованию их оперативного обслуживания. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

3. Разработка передвижной лаборатории ТО и Р средств навигации и УВД для аэропортов 1 – 2 класса. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

4. Разработка модели рыночных отношений в базе ЭРТОС при организации ТО и Р средств навигации и УВД. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

5. Ретрансляционная система на базе БПЛА. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

6. Имитатор радиолокационных целей на базе векторного генератора сигналов. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

7. Коаксиально-волноводный переход с улучшенными S-характеристиками. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

8. Контрольно-испытательный стенд АСП ВС. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

9. Судовая РЛС. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

10. Многофункциональная система инженерно-технических средств охраны аэропорта с разработкой телевизионной подсистемы охраны и наблюдения. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

11. Разработка системы ТО и Р комплектующих элементов средств навигации и УВД по назначенному ресурсу. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: эксплуатационно-технологический).

12. Учебно-лабораторный стенд по проверке и исследованию параметров радиовысотомера малых высот с разработкой блока индикации высоты. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

13. Теоретический анализ влияния метеофакторов на радиотехническое обеспечение безопасности полётов воздушных судов. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

14. Оценка потенциальной применимости свойства закрученности радиоволн как дополнительного информативного признака в задачах поляризационной радиолокации. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

15. Оценка устойчивости поляризационной структуры зондирующего сигнала трассового радиолокатора к влиянию атмосферных неоднородностей среды распространения. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

16. Определение зависимости спектрального состава отражённого от цели зондирующего сигнала обзорного радиолокатора от физических и геометрических характеристик радиолокационного объекта. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

17. Обзор и анализ путей максимизации радиолокационного контраста радарных целей в сложных и быстроменяющихся условиях радиолокационного наблюдения. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

18. Обзор и анализ современных адаптивных алгоритмов радиолокационного обнаружения малоконтрастных радарных целей. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

19. Синтез оптимального алгоритма идентификации сложных радарных целей для РЛС наземной разведки миллиметрового диапазона волн. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

20. Разработка организационной структуры инженерно-авиационной службы авиакомпании. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

21. Разработка детализированной организационной структуры цеха АиРЭО. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

22. Разработка организационной структуры базы ЭРТОС. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

23. Разработка системы автоматизации транспортной системы выдачи багажа. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

24. Разработка стенда для испытания автоматизированной системы подготовки воздушных судов. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

25. Системы охранно-пожарной сигнализации здания аэропорта. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

26. Системы контроля и управления доступом в здании аэропорта. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

27. Автоматизация обработки аэронавигационной информации на основе многоагентных технологий. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

28. Модернизация системы пожарной сигнализации на авиапредприятии. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

29. Организация системы пожарной сигнализации на объекте системы посадки. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

30. Разработка системы видеонаблюдения объекта системы посадки. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

31. Исследование процесса оптимизации оборудования цифровой АТС. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

32. Компьютерное моделирование наземного обслуживания самолета Ан-148. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

33. Разработка имитатора пилотажно-навигационного прибора с цифровым управлением от ПЭВМ. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

34. Разработка учебно-лабораторного комплекса для формирования навыков определения технического состояния радиооборудования. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

35. Разработка методики поиска отказавшего модуля системы индикации самолета Ан-148. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

36. Модернизация энергосилового оборудования воздушных судов и аэропортов. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

37. Разработка интеллектуальной системы холодного резервирования устройства электропитания диспетчерского радиолокатора. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

38. Разработка интеллектуальной системы диагностики и прогнозирования технического состояния радиооборудования воздушного судна на базе концепции цифровых двойников. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

39. Модернизация бортового средства объективного контроля. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

40. Организация технического обслуживания и ремонта диспетчерской РЛС. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

41. Разработка методологии применения концепции цифровых двойников на стадии технической эксплуатации радиооборудования воздушных судов и аэропортов. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

42. Проект организации вывода из эксплуатации АС УВД «Стрела». (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

43. Оптимизация технического обслуживания и ремонта радиостанции «Баклан». (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

44. Анализ и классификация причин отказов трассового обзорного радиолокатора. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

Примерные темы дипломных проектов и работ для специализации №2 «Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» (с указанием вида и профиля выпускной квалификационной работы и преобладающего вида деятельности):

1. Автоматизированная система централизованного дистанционного управления и контроля основных параметров системы посадки. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

2. Автоматизированная система централизованного дистанционного управления и контроля основных параметров средств навигации и УВД с контрольно-диспетчерского пункта с детальной проработкой специализированного вычислительного блока. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

3. Совершенствование и управление регистрацией пассажиров и багажа. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

4. Совершенствование системы управления безопасностью полетов. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

5. Судовая РЛС с подробной проработкой графического интерфейса пользователя.

6. Система шумоподавления мобильных устройств связи. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

7. Система регистрации несанкционированного доступа. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

8. Система охраны периметра. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

9. Модернизация системы перехвата и ликвидации БПЛА «Антидрон». (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

10. Анализ уязвимостей системы автоматического зависимого наблюдения. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

11. Анализ уязвимостей авиационной инфокоммуникационной сети Томского центра ОВД филиала «ЗапСибАэронавигация». (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

12. Разработка комплексной системы сбора, регистрации эксплуатационной информации о работе средств навигации и УВД. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

13. Программа технической диагностики узлов радиорелейной сети связи. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

14. Лабораторный программно-аппаратный комплекс формирования и развития навыков многофакторного контроля технического состояния объектов системы радиосвязи для студентов специальности ТЭТРО. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

15. Автоматизированная система формирования базы данных для обучения нейронных сетей. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

16. Разработка программного обеспечения ПЛИС ячейки цифровой обработки сигналов для проведения входного контроля и испытаний. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

17. Программно-аппаратный комплекс технической экспресс диагностики параметров взлетно-посадочной полосы. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

18. Обзор и анализ современных адаптивных алгоритмов радиолокационного обнаружения малоконтрастных радарных целей. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

19. Синтез оптимального алгоритма идентификации сложных радарных целей для РЛС наземной разведки миллиметрового диапазона волн. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

20. Разработка программной системы по информационной защите автоматизированной системы управления воздушным движением. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

21. Разработка и модификация электронных систем обеспечения безопасности и систем пассажирского досмотрового контроля. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

22. Разработка и модификация программных систем обеспечения безопасности полетов. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

23. Проектирование сети радиосвязи специального назначения с подробной проработкой регламента по её технической эксплуатации. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: эксплуатационно-технологический).

24. Автоматизированная система технической диагностики и контроля состояния радиотехнических объектов системы посадки. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

25. Разработка методологии обеспечения информационной безопасности автоматизированной системы управления воздушным движением в зоне аэропорта «Томск». (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

26. Разработка системы обеспечения информационной безопасности автоматизированных рабочих мест диспетчерской службы движения. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

27. Технология монтажа и обслуживания оборудования транспортных сетей и сетей доступа. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: производственно-технологический).

28. Технология монтажа и обслуживания мультисервисных сетей. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: производственно-технологический).

29. Технология применения комплексной системы защиты информации в телекоммуникационных системах и информационно-коммуникационных сетях связи. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: производственно-технологический).

30. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем с коммутацией каналов. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: производственно-технологический).

31. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем с коммутацией пакетов. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: производственно-технологический).

32. Технология монтажа и обслуживания многоканальных телекоммуникационных систем и направляющих систем электросвязи. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: производственно-технологический).

33. Анализ возможности конвергенции технологий и сервисов телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных сетей связи. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

34. Технология монтажа и эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности. (Профиль ВКР: дипломный проект эксплуатационного профиля; вид деятельности: эксплуатационно-технологический и производственно-технологический).

35. Системы анализа защищенности для обнаружения уязвимости в сетевой инфраструктуре авиапредприятия. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: научно-исследовательский).

36. Методы безопасного администрирования телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных сетей связи. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

37. Организация защиты информации на авиапредприятии. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

38. Организация сети абонентского доступа по технологии GPON в отдельном районе. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: организационно-управленческий).

39. Исследование перспективной технологии 5G. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

40. Проектирование участка сети абонентского доступа по технологии GPON. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

41. Разработка компьютерного виртуального тренажёра по симуляции эксплуатационно-технологической деятельности инженерно-авиационной службы аэродрома с помощью игрового движка Unreal Engine 5. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

42. Анализ перспектив геймификации образовательного процесса специальности ТЭТРО. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

43. Анализ перспектив внедрения и использования концепции цифровых двойников для улучшения эффективности процессов использования, ТО и Р радиооборудования воздушных судов и аэропортов на стадии эксплуатации. (Профиль ВКР: дипломная работа; вид деятельности: научно-исследовательский).

44. Модернизация компьютерной программы автоматизированного контроля полётных данных штатных устройств регистрации воздушного судна. (Профиль ВКР: дипломный проект проектного профиля; вид деятельности: проектно-конструкторский).

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.