

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Вакуумная и компрессорная техника»

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

для специальности 6-05-0714-06 «Оборудование и технологии вакуумной,
компрессорной и низкотемпературной техники» профилизация
«Вакуумная и компрессорная техника»

Составители: Мацкевич Э.П., Шатило Е.А.

Минск БНТУ 2025

Рецензенты:

И.С. Азаров, заведующий кафедрой электронных вычислительных средств УО БГУИР, д.т.н., профессор;

В.М. Комаровская, ведущий научный сотрудник отдела индукционных технологий и термической обработки «ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси», к.т.н., доцент

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) представляет собой систему учебных и методических материалов по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов». ЭУМК предназначен для обеспечения качественного учебно-методического оснащения учебного процесса, способствующего подготовке высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями по основным методикам проведения экспериментальных исследований и навыками самостоятельной научной и инновационной деятельности.

Электронный учебно-методический комплекс разработан в соответствии с Положением об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденным постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 08.11.2022 N 427 и учебной программой дисциплины «Проектирование и изготовление заготовок» для специальностей 6-05-0714-06 «Оборудование и технологии вакуумной, компрессорной и низкотемпературной техники» профилизация «Вакуумная и компрессорная техника».

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь.
Кафедра «Вакуумная и компрессорная техника»

Тел. (017) 3386769

© БНТУ, 2025

© Э.П. Мацкевич, Е.А. Шатило, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
ВВЕДЕНИЕ	6
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	7
РАЗДЕЛ I ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ВВЕДЕНИЕ В НАПИСАНИЕ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ	7
Тема 1.1 Научно-исследовательская и инновационная деятельность студента.....	7
Тема 1.2 Подбор тем научной статьи и научного руководителя	9
Тема 1.3 Научное и инженерное мышление	11
Тема 1.4 Научная проблема и исследовательская идея	13
1.5 Постановка цели и логических принципов формирования инженерных задач.....	15
Тема 1.6 Объект и предмет исследования	17
Тема 1.7 Источники научной информации и библиографический поиск....	18
Тема 1.8 Использование ИИ для первичного поиска и систематизации источников информации	20
Тема 1.9 Анализ и обзор научных источников	21
Тема 1.10 Научный текст: структура и логика изложения	23
Тема 1.11 Язык и стиль научной работы	24
Тема 1.12 Требования к оформлению научных работ	26
Тема 1.13 Антиплагиат в научно-исследовательской работе студента.....	27
Тема 1.14 Интерпретация отчёта антиплагиат-системы и работа над ошибками	29
Тема 1.15 Подготовка иллюстративных материалов	30
Тема 1.16 Основы презентации научных результатов	31
РАЗДЕЛ II МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ НАУЧНОГО И ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИНЯТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ	33
Тема 2.1 Методология научного и инженерного исследования	33
Тема 2.2 Формализация научных и инженерных задач	34
Тема 2.3 Методы генерации инновационных идей	35
Тема 2.4 Морфологический анализ при решении инженерных задач	37
Тема 2.5 Методы аналогий и ассоциаций.....	38
Тема 2.6 Комбинаторные методы поиска решений.....	39
Тема 2.7 Инверсионные методы в инновационной деятельности	40

Тема 2.8 Метод мозгового штурма	41
Тема 2.9 Коллективные методы творческого поиска.....	42
Тема 2.10 Выбор и обоснование инженерных решений	43
Тема 2.11 Использование искусственного интеллекта для анализа больших массивов данных	44
Тема 2.12 Интерпретация результатов анализа	46
Тема 2.13 Оценка эффективности инновационных решений.....	47
Тема 2.14 Риски и ограничения инновационной деятельности	48
Тема 2.15 Документирование результатов научно-исследовательской работы.....	49
РАЗДЕЛ III ПОДБОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПОДГОТОВКА К НАПИСАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	50
Тема 3.1 Выпускная квалификационная работа: цели, задачи и требования	50
Тема 3.2 Выбор и обоснование темы дипломной работы.....	51
Тема 3.3 Формирование концепции дипломного исследования.....	52
Тема 3.4 Планирование дипломной работы	53
Тема 3.5 Обзор литературы как структурный элемент дипломной работы	54
Тема 3.6 Методическая часть дипломного исследования	55
Тема 3.7 Подготовка и анализ результатов исследования для ВКР	57
Тема 3.8 Написание введения и заключения дипломной работы	58
Тема 3.9 Академическая добросовестность и антиплагиат при подготовке ВКР	60
Тема 3.10 Научная статья как элемент подготовки дипломной работы	61
Тема 3.11 Подготовка научной статьи по теме дипломного исследования	62
Тема 3.12 Правомерное использование ИИ при подготовке дипломной работы.....	64
Тема 3.13 Подготовка доклада по теме дипломного исследования	65
Тема 3.14 Предзащита результатов научно-исследовательской работы.....	67
Тема 3.15 Самоанализ готовности к написанию дипломной работы	68
Тема 3.16 Систематизация материалов НИР для перехода к ВКР	69
<i>РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....</i>	<i>85</i>
<i>ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ</i>	<i>87</i>

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общие сведения

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» разработан в соответствии учебной программой для учреждений высшего образования для специальностей 6-05-0714-06 «Оборудование и технологии вакуумной, компрессорной и низкотемпературной техники» профилизация «Вакуумная и компрессорная техника».

Цель создания ЭУМК – обеспечить качественное учебно-методическое оснащение учебного процесса, способствующее подготовке высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями по основным методикам проведения экспериментальных исследований и навыками самостоятельной научной и инновационной деятельности.

Материалы ЭУМК способствуют развитию у обучающихся умений планировать и выполнять исследования, обрабатывать и анализировать информацию, аргументированно представлять результаты научной работы, а также использовать современные цифровые инструменты, включая системы анализа заимствований и средства искусственного интеллекта, в пределах, допустимых нормативными требованиями и этическими нормами научной деятельности.

Структура и содержание учебных материалов ЭУМК способствует системному освоению учебного материала и вовлечению обучающихся практически во все этапы учебного процесса: от разработки и принятия целей исследования до оценки (самооценки) результатов через исследовательскую работу.

Состав пособия

Разработанный ЭУМК включает в себя теоретический и практический раздел и вспомогательный раздел.

Теоретический раздел содержит основные достижения науки в области вакуумного и компрессорного оборудования в Республики Беларусь. Основные методики проведения экспериментальных исследований и методики конструирования новых изделий.

Вспомогательный раздел содержит учебную программу дисциплины «Научно-исследовательская работа студентов», включающую перечень литературных источников, рекомендуемых для изучения дисциплины.

ВВЕДЕНИЕ

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) разработан в соответствии с учебной программой дисциплины «Научно-исследовательская работа студентов» и предназначен для обучающихся 3–4 курсов дневной формы обучения. ЭУМК представляет собой комплекс систематизированных учебных и методических материалов, обеспечивающих организацию, сопровождение и контроль научно-исследовательской деятельности студентов в процессе освоения образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Научно-исследовательская работа студентов» ориентирована на формирование у обучающихся исследовательского и инженерного мышления, развитие навыков самостоятельной научной и инновационной деятельности, а также на подготовку студентов к выполнению выпускной квалификационной работы. В рамках изучения дисциплины осуществляется последовательное освоение этапов научного исследования: от формирования замысла и работы с источниками информации до анализа результатов, подготовки научных публикаций и разработки концепции дипломного исследования.

Цель создания ЭУМК заключается в обеспечении качественного учебно-методического сопровождения дисциплины, направленного на формирование у студентов компетенций в области научно-исследовательской деятельности, академической добросовестности и культуры научного труда. Материалы ЭУМК способствуют развитию у обучающихся умений планировать и выполнять исследования, обрабатывать и анализировать информацию, аргументированно представлять результаты научной работы, а также использовать современные цифровые инструменты, включая системы анализа заимствований и средства искусственного интеллекта, в пределах, допустимых нормативными требованиями и этическими нормами научной деятельности.

Структура и содержание ЭУМК обеспечивают преемственность научно-исследовательской подготовки студентов на протяжении 5–7 семестров обучения и создают основу для успешного перехода к написанию выпускной квалификационной работы. Учебные материалы ориентированы на активное вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность, развитие самостоятельности, критического мышления и ответственности за результаты собственной научной работы.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

РАЗДЕЛ I ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ВВЕДЕНИЕ В НАПИСАНИЕ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Тема 1.1 Научно-исследовательская и инновационная деятельность студента

Научно-исследовательская деятельность (НИД) — это целенаправленный процесс получения новых знаний или уточнения, обобщения и развития уже существующих знаний на основе применения научных методов познания. Основной целью научно-исследовательской деятельности является выявление закономерностей, объяснение явлений и процессов, а также разработка теоретически и практических обоснованных выводов.

Научно-исследовательская деятельность студента (НИРС) представляет собой форму учебно-профессиональной деятельности, направленную на формирование исследовательских компетенций, развитие научного мышления и подготовку к самостоятельной профессиональной и научной работе. НИРС интегрируется в образовательный процесс и реализуется в ходе изучения учебных дисциплин, выполнения курсовых и дипломных работ, участия в научных конференциях, семинарах, конкурсах и проектной деятельности.

Основными признаками научно-исследовательской деятельности являются:

- наличие **научной проблемы**, требующей решения;
- использование **научных методов исследования**;
- ориентация на получение **объективных и воспроизводимых результатов**;
- логическая обоснованность выводов;
- возможность проверки и оценки полученных результатов.

Целью НИРС является формирование у студентов способности самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность, начиная с постановки проблемы и заканчивая представлением и защитой полученных результатов.

Основными задачами НИРС являются:

- формирование у студентов навыков анализа и критической оценки научной информации;
- освоение методов научного познания;
- развитие умений формулировать цель, задачи, объект и предмет исследования;
- приобретение опыта самостоятельной работы с источниками информации;
- формирование культуры научного труда и академической добросовестности;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Научное познание — это особый вид познавательной деятельности, направленный на получение объективных, систематизированных и обоснованных знаний о действительности. Оно отличается от обыденного познания использованием строгих методов, логических процедур и доказательств.

Научное мышление характеризуется:

- логичностью и последовательностью;
- опорой на факты и доказательства;
- стремлением к объективности;
- критическим отношением к получаемой информации;
- способностью к обобщению и абстрагированию.

Для студента развитие научного мышления означает переход от простого усвоения готовых знаний к их осмыслению, анализу и применению в новых ситуациях.

Инновационная деятельность — это деятельность, направленная на создание, внедрение и распространение новых или существенно усовершенствованных продуктов, технологий, процессов, методов или решений, обладающих практической значимостью и экономической, социальной или технической эффективностью.

Ключевыми признаками инновационной деятельности являются:

- наличие новизны;
- ориентация на практическое применение;
- возможность внедрения результатов;
- получение положительного эффекта от реализации инновации.

В отличие от научно-исследовательской деятельности, основной целью инновационной деятельности является не столько получение новых знаний, сколько их практическое использование.

Научно-исследовательская и инновационная деятельность находятся в тесной взаимосвязи и дополняют друг друга. Результаты научных исследований часто становятся основой для инновационных решений, а практические задачи инновационной деятельности, в свою очередь, формируют новые направления научных исследований.

Для студента эта взаимосвязь проявляется в том, что научное исследование формирует теоретическую основу. Инновационная деятельность в свою очередь позволяет проверить и применить полученные результаты на практике. Впоследствии результаты НИР могут быть использованы при разработке инженерных проектов и выпускных квалификационных работ. Научно-исследовательская и инновационная деятельность студентов может реализовываться в различных формах, включая:

- выполнение учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ;
- курсовые и дипломные проекты;
- подготовку научных статей и тезисов докладов;
- участие в научных конференциях и семинарах;

- участие в инновационных и инженерных проектах;
- работу в научных кружках и студенческих лабораториях.

Научно-исследовательская деятельность, как правило, включает следующие этапы:

1. постановка научной проблемы;
2. анализ существующих исследований и решений;
3. формулирование цели и задач исследования; определение объекта и предмета исследования;
4. выбор методов исследования;
5. получение и анализ результатов;
6. формулирование выводов;
7. оформление и представление результатов.

Освоение данных этапов позволяет студенту выстроить целостное представление о научной деятельности и подготовиться к выполнению более сложных исследовательских задач.

Академическая добросовестность — это совокупность этических норм и правил, регулирующих научную и учебную деятельность, направленных на обеспечение честности, ответственности и уважения к результатам интеллектуального труда.

К основным принципам академической добросовестности относятся:

- соблюдение авторских прав;
- корректное цитирование источников;
- недопустимость плагиата и самоплагиата;
- достоверность представляемых данных;
- личная ответственность за результаты исследования.

Формирование культуры академической добросовестности является одной из ключевых задач научно-исследовательской деятельности студентов и закладывает основу профессиональной этики будущего специалиста.

Научно-исследовательская и инновационная деятельность студентов способствует формированию профессиональных компетенций, необходимых для успешной деятельности в условиях быстро меняющегося научно-технического прогресса. Участие в НИРС позволяет студентам развивать аналитическое мышление, способность к самостоятельному принятию решений, готовность к постоянному профессиональному развитию и адаптации к новым условиям.

Таким образом, научно-исследовательская и инновационная деятельность студентов является фундаментом подготовки квалифицированных специалистов, способных не только применять полученные знания, но и создавать новые решения, отвечающие современным требованиям науки и практики.

Тема 1.2 Подбор тем научной статьи и научного руководителя

Одним из ключевых этапов научно-исследовательской деятельности студента является выбор темы научной статьи и определение научного руководителя. На этом этапе закладываются методологические и содержательные

основы будущего исследования, от которых во многом зависит его научная состоятельность и практическая ценность.

Тема научной статьи — это краткая формулировка, отражающая основное содержание исследования, его предметную область и направление анализа. Тема должна точно передавать сущность исследуемой проблемы и задавать границы научного поиска. Корректно сформулированная тема позволяет студенту сосредоточиться на решении конкретной научной задачи и избежать неоправданного расширения или сужения исследования.

Источниками выбора темы научной статьи могут выступать учебные дисциплины, курсовые и проектные работы, практические задания, научные интересы кафедры, а также анализ современной научной литературы. В процессе изучения источников студент нередко сталкивается с противоречиями в подходах различных авторов или с недостаточной разработанностью отдельных аспектов проблемы, что может послужить основой для формирования собственной исследовательской темы.

Важнейшим требованием к теме является её актуальность, под которой понимается соответствие выбранной темы современному состоянию науки, техники и практики. Актуальность свидетельствует о значимости исследования и необходимости его проведения в текущий период времени. Не менее важным является требование конкретности темы, предполагающее чёткое ограничение исследуемого круга вопросов и возможность их анализа в рамках научной статьи.

При выборе темы также необходимо учитывать принцип реализуемости исследования, то есть возможность выполнения исследования с учётом уровня подготовки студента, доступности источников информации, наличия экспериментальной базы и установленных сроков выполнения работы. Тема должна соответствовать профилю подготовки обучающегося и быть связана с его будущей профессиональной деятельностью, что обеспечивает преемственность между научной статьёй, курсовыми работами и выпускной квалификационной работой.

Непосредственно с выбором темы связано определение научного руководителя. **Научный руководитель** — это преподаватель, обладающий научной квалификацией и опытом исследовательской деятельности в соответствующей области знаний, осуществляющий методическое руководство и консультирование студента в процессе выполнения научной работы. Основной задачей научного руководителя является направление исследовательской деятельности студента, помощь в выборе методологии и корректировка логики исследования.

Взаимодействие студента с научным руководителем строится на принципах научного сотрудничества и взаимной ответственности. Студент обязан самостоятельно выполнять исследование, анализировать источники и формулировать выводы, а научный руководитель оказывает консультативную помощь, указывает на методические и логические недочёты, помогает выстроить структуру научной статьи и подготовить её к публикации.

При выборе научного руководителя важно учитывать соответствие

научных интересов студента и преподавателя, а также возможность регулярного научного взаимодействия. Совпадение научных интересов способствует более глубокому погружению в тему и повышает качество научной работы. В то же время ответственность за содержание исследования и полученные результаты полностью лежит на студенте.

Особое значение на этапе выбора темы и научного руководителя имеет соблюдение принципов академической добросовестности, под которой понимается совокупность этических норм и правил, обеспечивающих честность и прозрачность научной деятельности. Тема научной статьи должна предполагать самостоятельное исследование, а не простое воспроизведение или компиляцию существующих материалов. В процессе работы студент обязан корректно использовать источники информации, соблюдать правила цитирования и уважать авторские права.

Таким образом, подбор темы научной статьи и выбор научного руководителя являются не только организационными, но и методологически значимыми этапами научно-исследовательской деятельности студента. Осознанный подход к этим вопросам способствует формированию исследовательской культуры, развитию самостоятельности и ответственности, а также создаёт прочную основу для дальнейшей научной и профессиональной деятельности.

Тема 1.3 Научное и инженерное мышление

Эффективная научно-исследовательская и инновационная деятельность невозможна без формирования у студента особого типа мышления, ориентированного на анализ, обоснование и поиск решений. В контексте подготовки специалистов особое значение приобретают научное мышление и инженерное мышление, которые, будучи взаимосвязанными, выполняют различные функции в процессе познания и преобразования действительности.

Мышление в широком смысле представляет собой процесс опосредованного и обобщённого отражения действительности, направленный на выявление связей и закономерностей между явлениями и объектами. В зависимости от целей и характера деятельности различают различные типы мышления, среди которых научное и инженерное занимают центральное место в профессиональной подготовке студентов технических и инженерных специальностей.

Научное мышление — это форма мышления, направленная на получение объективных, систематизированных и теоретически обоснованных знаний о закономерностях развития природы, общества и техники. Оно характеризуется ориентацией на объяснение явлений, выявление причинно-следственных связей и построение обобщающих моделей. Научное мышление опирается на строгую логику, доказательность, воспроизводимость результатов и использование научных методов исследования.

К основным характеристикам научного мышления относятся логичность и последовательность рассуждений, критическое отношение к информации,

способность к абстрагированию и обобщению, а также стремление к объективности. Важной особенностью научного мышления является умение формулировать научные проблемы и гипотезы, анализировать существующие подходы и аргументированно обосновывать полученные выводы.

В процессе научно-исследовательской деятельности студент с развитым научным мышлением не ограничивается простым воспроизведением известных фактов, а стремится понять их природу, выявить закономерности и предложить собственное объяснение изучаемых процессов. Именно научное мышление лежит в основе анализа научной литературы, постановки целей и задач исследования, выбора методов и интерпретации результатов.

Наряду с научным мышлением в профессиональной подготовке инженеров особое значение имеет инженерное мышление. **Инженерное мышление** — это форма мышления, ориентированная на решение практических задач, связанных с проектированием, созданием, совершенствованием и внедрением технических объектов, систем и технологий. В отличие от научного мышления, направленного прежде всего на объяснение, инженерное мышление ориентировано на получение конкретного результата, пригодного для практического применения.

Инженерное мышление характеризуется прагматичностью, ориентацией на результат, учётом ограничений и условий реализации решений. К таким ограничениям относятся технические, экономические, временные, экологические и нормативные факторы. Инженер, в отличие от исследователя-теоретика, должен не только предложить решение, но и обеспечить его реализуемость и эффективность в реальных условиях.

Одной из важнейших характеристик инженерного мышления является способность к системному мышлению, то есть умению рассматривать объект или задачу как систему взаимосвязанных элементов. Системный подход позволяет учитывать взаимодействие отдельных компонентов, прогнозировать последствия принимаемых решений и находить оптимальные варианты проектирования.

Несмотря на различия, научное и инженерное мышление находятся в тесной взаимосвязи и дополняют друг друга. Научное мышление обеспечивает теоретическую основу, формирует понимание закономерностей и принципов, а инженерное мышление позволяет применить эти знания для решения практических задач. В современной научно-технической деятельности границы между научным и инженерным мышлением всё чаще стираются, что требует от специалиста владения обоими типами мышления.

Для студента важно осознать, что в процессе научно-исследовательской работы он последовательно использует элементы как научного, так и инженерного мышления. Например, при анализе научной литературы и формулировании проблемы преобладает научное мышление, тогда как при разработке инновационного решения, проектировании или оптимизации технического объекта активизируется инженерное мышление.

Формирование научного и инженерного мышления является поэтапным

процессом, требующим систематической практики. Участие в научно-исследовательской работе, выполнение курсовых и дипломных проектов, анализ реальных инженерных задач и разработка инновационных решений способствуют развитию у студентов способности мыслить логично, критически и творчески.

Особое значение в развитии научного и инженерного мышления имеет умение работать с информацией, анализировать источники, сопоставлять различные точки зрения и делать обоснованные выводы. В условиях цифровизации научной деятельности студент должен уметь осмысленно использовать современные информационные и аналитические инструменты, сохраняя при этом самостоятельность мышления и ответственность за принимаемые решения.

Таким образом, научное и инженерное мышление являются фундаментальными компонентами профессиональной подготовки студента. Их формирование в процессе научно-исследовательской и инновационной деятельности обеспечивает готовность будущего специалиста к решению сложных научных и инженерных задач, а также к дальнейшему профессиональному и научному развитию.

Тема 1.4 Научная проблема и исследовательская идея

Научно-исследовательская деятельность начинается не с подбора методов и не с написания текста, а с осознания и формулирования научной проблемы. Именно наличие проблемы определяет направление исследования, его содержание и научную ценность. Без чётко сформулированной проблемы научная работа утрачивает целостность и превращается в простое изложение известных сведений.

Научная проблема — это осознанное противоречие между существующим уровнем научных знаний и потребностями теории или практики, требующее разрешения с использованием научных методов. Научная проблема возникает в тех случаях, когда имеющихся знаний недостаточно для объяснения явления, процесса или для решения практической задачи. Она указывает на «пробел» в научном знании и определяет необходимость проведения исследования.

Источниками возникновения научных проблем могут служить анализ научной литературы, результаты предыдущих исследований, практический опыт, а также развитие науки и техники. В процессе изучения источников студент может обнаружить, что различные авторы по-разному интерпретируют одни и те же явления, что существующие решения имеют ограничения или что определённые аспекты проблемы остаются недостаточно изученными. Все эти ситуации свидетельствуют о наличии научной проблемы.

Важно отличать научную проблему от темы исследования. В то время как тема отражает общее направление работы, научная проблема фиксирует конкретное противоречие или нерешённый вопрос, лежащий в основе исследования. Корректная формулировка научной проблемы требует аналитиче-

ского подхода, умения обобщать информацию и выделять существенные аспекты изучаемого явления.

Осознание научной проблемы приводит к формированию исследовательской идеи. **Исследовательская идея** — это первоначальный замысел исследования, представляющий собой предположение о возможном пути решения научной проблемы. Исследовательская идея отражает направление поиска, но ещё не является окончательно сформулированным решением. Она служит отправной точкой для дальнейшего уточнения целей, задач и методов исследования.

Исследовательская идея формируется на основе анализа существующих научных подходов, личных наблюдений студента и его профессиональных интересов. Важно отметить, что исследовательская идея не обязательно должна быть полностью оригинальной. На начальных этапах научной деятельности она может представлять собой развитие, уточнение или адаптацию уже известных идей к новым условиям или объектам исследования.

Связь между научной проблемой и исследовательской идеей носит причинно-следственный характер. Научная проблема задаёт направление исследования, а исследовательская идея определяет возможный способ её решения. В процессе дальнейшей работы исследовательская идея может уточняться, корректироваться или даже изменяться под влиянием новых данных и результатов анализа.

При формировании научной проблемы и исследовательской идеи необходимо учитывать требование актуальности исследования, которое предполагает значимость выбранной проблемы для современного состояния науки, техники или практики. Актуальность определяется не только научной новизной, но и возможностью практического применения полученных результатов. Особенно это важно для инженерных и прикладных исследований, где научная проблема часто связана с необходимостью совершенствования технических решений или технологий.

Не менее важным является требование научной новизны, под которой понимается получение новых знаний, уточнение существующих положений или разработка новых подходов к решению поставленной проблемы. Для студенческих исследований научная новизна может проявляться в анализе новых объектов, применении известных методов в новых условиях или в систематизации и обобщении существующих данных.

В процессе формулирования научной проблемы и исследовательской идеи студент должен проявлять критическое мышление, оценивая достаточность и достоверность используемой информации, а также реалистичность предполагаемого исследования. На данном этапе особенно важно избегать чрезмерно общих формулировок и необоснованных утверждений, не подкреплённых анализом источников.

Следует также отметить, что формулирование научной проблемы и исследовательской идеи является итеративным процессом. По мере углубления в тему исследования, анализа новых источников и получения промежуточных

результатов первоначальная формулировка проблемы может уточняться. Такой процесс является нормальным и свидетельствует о развитии исследовательского мышления.

Таким образом, научная проблема и исследовательская идея являются фундаментальными элементами научно-исследовательской работы. Их корректное формулирование определяет логическую структуру исследования, направляет выбор методов и обеспечивает целостность научного анализа. Освоение навыков выявления научных проблем и формирования исследовательских идей является необходимым этапом подготовки студента к выполнению более сложных научных и инженерных исследований, включая курсовые и выпускные квалификационные работы.

1.5 Постановка цели и логических принципов формирования инженерных задач

После выявления научной проблемы и формулирования исследовательской идеи следующим важным этапом научно-исследовательской и инженерной деятельности является корректная постановка цели исследования и формирование системы задач. Именно на этом этапе определяется логика всей последующей работы, устанавливаются направления анализа и критерии оценки полученных результатов.

Цель исследования — это осознанный и чётко сформулированный ожидаемый результат научной или инженерной деятельности, к достижению которого направлено исследование. Цель отражает то, что должно быть получено в результате работы, и задаёт общее направление исследовательского процесса. В отличие от темы исследования, которая лишь обозначает область изучения, цель формулируется в деятельностной форме и предполагает достижение конкретного результата.

Постановка цели требует осмысления научной проблемы и исследовательской идеи. Корректно сформулированная цель должна быть связана с выявленной проблемой и логически вытекать из неё. При этом цель исследования не должна быть избыточно широкой или декларативной, поскольку это затрудняет её достижение и оценку результатов. В то же время чрезмерно узкая цель может ограничить научную значимость исследования.

В научной и инженерной практике цели исследования могут быть различными по характеру. В рамках научных исследований цель чаще всего связана с выявлением закономерностей, анализом свойств объектов или разработкой теоретических моделей. В инженерных и прикладных исследованиях цель, как правило, ориентирована на разработку, совершенствование или оптимизацию технических решений. Независимо от характера исследования цель должна быть достижимой, конкретной и проверяемой.

Для реализации цели исследования формируется система задач исследования. **Задачи исследования** — это логически связанные этапы деятельности, последовательное выполнение которых обеспечивает достижение поставленной цели. Каждая задача представляет собой частный шаг исследования и направлена на решение отдельного аспекта научной или инженерной проблемы.

Задачи исследования формулируются в логической последовательности, отражающей ход исследования от анализа исходных данных и изучения существующих подходов к получению и интерпретации собственных результатов. Как правило, задачи включают анализ научных источников, выбор и обоснование методов исследования, проведение расчётов или экспериментов, анализ полученных данных и формулирование выводов.

Особое значение в инженерных исследованиях имеет формирование инженерных задач, которые представляют собой разновидность исследовательских задач, ориентированных на решение практических проблем. **Инженерная задача** — это задача, направленная на разработку, анализ, оптимизацию или внедрение технического решения с учётом заданных условий и ограничений.

Формирование инженерных задач основывается на определённых логических принципах, обеспечивающих последовательность и обоснованность процесса решения. Одним из таких принципов является принцип причинно-следственной связи, предполагающий анализ причин возникновения проблемы и прогнозирование последствий принимаемых решений. Другим важным принципом является принцип системности, который требует рассматривать объект исследования как совокупность взаимосвязанных элементов, функционирующих в определённой среде.

Не менее значимым является принцип целесообразности, предполагающий соотнесение поставленных задач с целью исследования и реальными условиями их реализации. В инженерной практике этот принцип проявляется в учёте технических, экономических, временных и нормативных ограничений. Решение, не учитывающее данные ограничения, может быть теоретически обоснованным, но непригодным для практического применения.

В процессе постановки цели и задач исследования студенту необходимо проявлять логическое мышление, обеспечивающее внутреннюю согласованность всех элементов исследования. Цель, задачи, объект и предмет исследования должны образовывать логически связанную систему. Нарушение этой логики приводит к фрагментарности исследования и снижает его научную ценность.

Важно отметить, что постановка цели и задач исследования является динамичным процессом. По мере углубления в тему и получения новых данных первоначальные формулировки могут уточняться или корректироваться. Такая корректировка является нормальной практикой научно-исследовательской деятельности и свидетельствует о развитии исследовательского мышления.

Таким образом, постановка цели и формирование системы задач представляют собой центральный этап научно-исследовательской и инженерной деятельности. От корректности и логической обоснованности этого этапа зависит структура исследования, выбор методов и качество полученных результатов. Освоение принципов постановки цели и формирования инженерных задач является необходимым условием подготовки студентов к выполнению научных исследований и разработке инновационных инженерных решений.

Тема 1.6 Объект и предмет исследования

В научно-исследовательской деятельности важное значение имеет корректное определение объекта и предмета исследования. Эти понятия относятся к числу базовых методологических категорий науки и играют ключевую роль в формировании логики исследования, уточнении его границ и структурировании содержания научной работы.

Объект исследования — это процесс, явление, система или совокупность отношений, порождающих научную проблему и подлежащих изучению в рамках исследования. Объект представляет собой более широкую область реальности, в пределах которой осуществляется научный поиск. Он существует объективно, независимо от исследователя, и служит источником возникновения исследовательской задачи.

Объект исследования, как правило, формулируется достаточно обобщённо и охватывает ту сферу, в которой находится изучаемая проблема. Например, объектом исследования может быть технологический процесс, техническая система, материал, метод управления или совокупность инженерных решений. Корректное определение объекта позволяет студенту обозначить границы исследования и избежать выхода за рамки выбранной темы.

В отличие от объекта, **предмет исследования** представляет собой конкретный аспект, свойство, характеристику или отношение объекта, которые непосредственно подлежат изучению в рамках данной научной работы. Предмет исследования всегда уже объекта и отражает ту часть объекта, на которую направлено основное внимание исследователя. Именно предмет определяет специфику и содержание исследования.

Связь между объектом и предметом носит иерархический характер: объект включает предмет как свою составную часть. При этом один и тот же объект может быть предметом различных исследований в зависимости от того, какие его аспекты рассматриваются. Например, если объектом является техническая система, то предметом исследования могут быть её конструктивные особенности, параметры эффективности, методы оптимизации или условия эксплуатации.

Правильное соотношение объекта и предмета исследования имеет принципиальное значение для логической целостности научной работы. Ошибки в их формулировке, такие как совпадение объекта и предмета или чрезмерное расширение предмета, приводят к размыванию исследовательских границ и затрудняют достижение поставленной цели. Поэтому формулировка объекта и предмета требует внимательного анализа темы, цели и задач исследования.

Определение объекта и предмета исследования тесно связано с постановкой цели и формированием задач. Объект определяет общее направление исследования, предмет уточняет, что именно будет изучаться, цель задаёт ожидаемый результат, а задачи конкретизируют пути его достижения. Эти элементы должны находиться в логическом согласовании и взаимно дополнять друг друга.

В инженерных и прикладных исследованиях объект и предмет часто

имеют практическую направленность. В таких случаях объектом может выступать реальный технический объект или процесс, а предметом — методы его проектирования, расчёта, оптимизации или модернизации. Это позволяет связать научное исследование с практическими задачами и обеспечить возможность применения полученных результатов.

Особое внимание при формулировке объекта и предмета исследования следует уделять их соответствию уровню подготовки студента и объёму научной работы. Для научной статьи или студенческого исследования предмет должен быть достаточно конкретным, чтобы обеспечить глубину анализа, но в то же время не требовать чрезмерных ресурсов или длительных экспериментальных исследований.

Формулировки объекта и предмета исследования должны быть чёткими, логичными и корректными с точки зрения научной терминологии. Как правило, они формулируются в именительном падеже и не содержат оценочных или описательных характеристик, не относящихся непосредственно к исследуемому аспекту.

Следует отметить, что формулировка объекта и предмета исследования может уточняться по мере развития научной работы. В процессе анализа литературы и получения промежуточных результатов студент может более точно определить границы исследования и скорректировать первоначальные формулировки. Такой процесс уточнения является естественным элементом научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, объект и предмет исследования являются фундаментальными методологическими категориями, определяющими направленность и содержание научной работы. Их корректное определение обеспечивает логическую целостность исследования, способствует достижению поставленной цели и повышает научную и практическую ценность полученных результатов. Освоение этих понятий является необходимым этапом формирования исследовательской культуры студента и подготовки к выполнению более сложных научных и инженерных работ.

Тема 1.7 Источники научной информации и библиографический поиск

Научно-исследовательская работа невозможна без обращения к существующим источникам научной информации. Анализ ранее выполненных исследований позволяет определить степень разработанности проблемы, выявить основные подходы и методы её изучения, а также обосновать актуальность и новизну собственного исследования. Поэтому умение ориентироваться в источниках научной информации и осуществлять целенаправленный библиографический поиск является одной из базовых компетенций исследователя.

Научная информация — это совокупность знаний, полученных в результате научной деятельности и зафиксированных в различных формах, предназначенных для их передачи, хранения и использования. Научная информация отличается систематизированностью, достоверностью и проверяемостью,

что обеспечивает возможность её воспроизведения и дальнейшего развития.

Основными источниками научной информации являются научные статьи, монографии, учебные и учебно-методические издания, материалы научных конференций, диссертации и авторефераты, патенты, отчёты о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах. В инженерных исследованиях особое значение также имеют нормативно-техническая документация, стандарты и технические регламенты.

В зависимости от степени обработки информации различают первичные и вторичные источники. **Первичные источники** содержат оригинальные результаты научных исследований и авторские выводы. К ним относятся научные статьи, диссертации, отчёты НИР. **Вторичные источники** представляют собой результаты анализа и обобщения первичных данных и включают обзоры, справочники, библиографические указатели и аналитические отчёты.

Работа с источниками научной информации начинается с библиографического поиска, под которым понимается целенаправленный процесс выявления, отбора и систематизации источников, соответствующих теме исследования. Библиографический поиск позволяет сформировать представление о текущем состоянии научной проблемы и определить направления дальнейшего анализа.

Эффективный библиографический поиск требует чёткого понимания темы, объекта и предмета исследования, а также умения формулировать поисковые запросы. При этом важно учитывать ключевые понятия и термины, используемые в данной научной области, включая возможные синонимы и варианты терминологии. Некорректно сформулированный запрос может привести либо к избыточному количеству нерелевантных источников, либо к упущению значимых публикаций.

В процессе библиографического поиска студент должен уметь оценивать научную ценность источника, под которой понимается степень его достоверности, актуальности и значимости для исследуемой проблемы. Критериями оценки научных источников являются авторитетность автора и издания, дата публикации, уровень рецензирования, наличие ссылок на другие научные работы, а также соответствие содержания источника теме исследования.

Особое внимание следует уделять актуальности используемой информации. В быстро развивающихся областях науки и техники приоритет следует отдавать современным источникам, отражающим текущее состояние исследований. Вместе с тем фундаментальные труды и классические работы сохраняют свою значимость и могут служить теоретической основой исследования.

Результатом библиографического поиска является формирование списка источников, который отражает информационную базу исследования. Этот список служит основой для последующего анализа и обзора литературы, а также для обоснования научной проблемы и исследовательской идеи. Уже на данном этапе студент должен соблюдать принципы академической добросовестности, корректно фиксируя выходные данные источников для последующего оформления ссылок.

Важной составляющей работы с научной информацией является систематизация источников, предполагающая их упорядочение по тематическим, хронологическим или методологическим признакам. Систематизация позволяет выявить основные направления исследований, сопоставить различные подходы и определить место собственного исследования в общей научной картине.

Таким образом, источники научной информации и библиографический поиск являются фундаментальной основой научно-исследовательской деятельности. Освоение навыков поиска, отбора и первичной оценки научных источников формирует у студентов исследовательскую культуру, способствует развитию критического мышления и обеспечивает методологическую обоснованность последующих этапов научной работы. Эти навыки являются необходимыми как для написания научных статей, так и для выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ.

Тема 1.8 Использование ИИ для первичного поиска и систематизации источников информации

Развитие цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта существенно изменило подходы к работе с научной информацией. В современных условиях исследователь всё чаще сталкивается с необходимостью обработки больших объёмов данных и значительного количества научных публикаций. В этой связи актуальной становится задача рационального использования инструментов искусственного интеллекта при выполнении научно-исследовательской работы.

Искусственный интеллект (ИИ) в контексте научных исследований следует рассматривать как совокупность программных и алгоритмических средств, способных автоматизировать отдельные этапы поиска, обработки и структурирования информации. При этом ИИ не заменяет исследователя, а выступает в роли вспомогательного инструмента, повышающего эффективность работы с информационными ресурсами.

Одной из основных сфер применения ИИ в научно-исследовательской деятельности студентов является первичный поиск источников информации. На данном этапе ИИ может использоваться для формирования расширенных поисковых запросов, выявления ключевых публикаций по заданной тематике, а также для предварительного отбора источников на основе заданных критериев. Такие инструменты позволяют сократить время поиска и получить более полное представление о массиве доступной научной информации.

Не менее важной функцией ИИ является систематизация источников информации, под которой понимается их упорядочение и группировка по тематическим, хронологическим или методологическим признакам. С помощью ИИ возможно автоматическое распределение источников по категориям, выделение ключевых понятий и выявление основных направлений исследований. Это особенно полезно на начальном этапе работы, когда студент только формирует общее представление о проблемной области.

В условиях работы с большим объёмом публикаций актуальной становится задача предварительной обработки текстов. ИИ-инструменты могут применяться для аннотирования источников, краткого пересказа содержания статей и выделения ключевых идей. Однако такие результаты следует рассматривать исключительно как вспомогательный материал, требующий обязательной проверки и осмысления со стороны исследователя.

Использование ИИ в научной работе требует соблюдения принципов **правомерного и ответственного применения технологий**. Под правомерным использованием ИИ понимается применение инструментов искусственного интеллекта в качестве средства поддержки исследовательской деятельности без подмены самостоятельного анализа и авторского мышления. Студент обязан критически оценивать полученные результаты, проверять достоверность информации и не использовать ИИ для генерации готовых научных текстов без соответствующей переработки.

Особое внимание следует уделять вопросам **академической добросовестности** при использовании ИИ. Автоматически сгенерированные или обработанные материалы не освобождают студента от ответственности за корректное цитирование источников и соблюдение авторских прав. ИИ может помочь в поиске и структурировании информации, но интерпретация, анализ и выводы должны быть результатом самостоятельной работы обучающегося.

Следует подчеркнуть, что применение ИИ наиболее эффективно на начальных этапах научного исследования, когда формируется информационная база и определяется направление анализа. На более поздних этапах роль ИИ ограничивается вспомогательными функциями, в то время как ключевое значение приобретает исследовательское мышление и профессиональная компетентность студента.

Грамотное использование инструментов искусственного интеллекта позволяет повысить продуктивность научно-исследовательской деятельности, сформировать навыки работы с большими массивами информации и подготовить студентов к современным условиям научной и инженерной практики. При этом осознанный и ответственный подход к применению ИИ является обязательным условием сохранения качества и научной достоверности исследований.

Тема 1.9 Анализ и обзор научных источников

После формирования первичного списка литературы и его систематизации следующим этапом научно-исследовательской работы становится углублённый анализ и обобщение научных источников. На этом этапе студент переходит от поиска информации к её осмыслению, сопоставлению и критической оценке, что позволяет сформировать целостное представление о состоянии изучаемой научной проблемы.

Анализ научных источников — это процесс целенаправленного изучения содержания научных публикаций с целью выявления основных идей, подходов, методов и результатов исследований, относящихся к выбранной теме. Анализ предполагает не только понимание текста, но и оценку его научной

значимости, логической обоснованности и практической применимости.

В процессе анализа источников студент должен обращать внимание на используемую авторами терминологию, постановку проблемы, цели и задачи исследования, применяемые методы и полученные выводы. Важным элементом анализа является выявление различий и сходств между подходами разных авторов, а также определение ограничений и нерешённых вопросов, сохраняющихся в исследуемой области.

На основе анализа источников формируется обзор научной литературы, представляющий собой систематизированное изложение основных направлений исследований по выбранной проблеме. Обзор литературы не является простым перечислением источников или их кратким пересказом. Его цель заключается в выявлении тенденций развития научных исследований, ключевых научных школ и подходов, а также в обосновании необходимости проведения собственного исследования.

Обзор научных источников строится по определённой логике, которая может быть тематической, хронологической или проблемной. При тематическом подходе источники группируются по направлениям исследований, при хронологическом — по времени публикации, что позволяет проследить эволюцию взглядов на проблему. Проблемный подход ориентирован на анализ различных аспектов одной и той же научной задачи и часто используется в инженерных исследованиях.

Важной составляющей анализа литературы является критическая оценка источников, под которой понимается способность выявлять достоинства и недостатки существующих исследований. Критический анализ не предполагает отрицания или обесценивания работ других авторов, а направлен на объективную оценку применённых методов, полноты рассмотрения проблемы и обоснованности выводов.

При выполнении обзора литературы студент должен соблюдать требования академической корректности, корректно цитируя источники и избегая необоснованных заимствований. Каждый заимствованный тезис, определение или результат должен сопровождаться ссылкой на соответствующий источник. Это не только является этическим требованием, но и позволяет подтвердить научную достоверность излагаемого материала.

Особое значение имеет умение синтезировать научную информацию, то есть объединять результаты анализа различных источников в логически связанное изложение. Синтез позволяет студенту перейти от разрозненных сведений к целостному пониманию проблемы и сформировать собственную позицию по рассматриваемому вопросу. Именно на этом этапе закладываются предпосылки для формулирования научной проблемы, уточнения цели и задач исследования.

В инженерных и прикладных исследованиях обзор литературы часто включает анализ существующих технических решений, методов проектирования и технологических подходов. Это позволяет выявить их преимущества и недостатки, а также определить направления возможных улучшений и инноваций.

Результаты анализа и обзора научных источников находят отражение в соответствующем разделе научной статьи, отчёта по НИР или выпускной квалификационной работы. Качество данного этапа напрямую влияет на научный уровень всей работы, поскольку именно обзор литературы демонстрирует степень погружённости автора в исследуемую проблему и его способность ориентироваться в современной научной информации.

Освоение навыков анализа и обзора научных источников формирует у студентов критическое мышление, развивает способность работать с научными текстами и обеспечивает методологическую основу для дальнейших этапов научно-исследовательской деятельности.

Тема 1.10 Научный текст: структура и логика изложения

Результаты научно-исследовательской деятельности приобретают ценность только в том случае, если они корректно и логично представлены в письменной форме. Умение создавать научный текст является одной из ключевых компетенций исследователя и требует осознанного подхода к структуре и логике изложения материала.

Научный текст — это форма письменного представления результатов научного исследования, отличающаяся логической упорядоченностью, терминологической точностью и аргументированностью. В научном тексте информация излагается последовательно, с опорой на факты, доказательства и ссылки на научные источники.

Структура научного текста отражает ход научного исследования и обеспечивает понимание логики рассуждений автора. Независимо от жанра научной работы — статьи, отчёта или выпускной квалификационной работы — структура научного текста подчиняется общим принципам научного изложения. К таким принципам относится последовательный переход от постановки проблемы к анализу существующих подходов, описанию методов исследования, представлению результатов и формулированию выводов.

Важнейшим элементом научного текста является логика изложения, под которой понимается внутренняя связность и последовательность представления мыслей. Логика научного текста обеспечивается чёткой взаимосвязью между разделами, абзацами и отдельными утверждениями. Каждое положение должно вытекать из предыдущего и подготавливать читателя к восприятию следующего этапа рассуждений.

В процессе написания научного текста студенту необходимо соблюдать принцип структурной целостности, предполагающий соответствие всех элементов текста поставленной цели и задачам исследования. Отступления от темы, необоснованные рассуждения и избыточные описания снижают научный уровень работы и затрудняют её восприятие.

Особое значение имеет умение формулировать научные утверждения, которые представляют собой логически завершённые мысли, основанные на анализе данных и подтверждённые аргументами. Научные утверждения должны быть точными, недвусмысленными и проверяемыми. Недопустимы

эмоциональные оценки, субъективные суждения и неопределённые формулировки, не имеющие научного обоснования.

В научном тексте активно используется научная аргументация, включающая обоснование выводов с опорой на результаты исследований, теоретические положения и данные экспериментов. Аргументация позволяет продемонстрировать достоверность полученных результатов и убедить читателя в их научной значимости.

При изложении материала важно соблюдать баланс между подробностью и лаконичностью. Научная лаконичность предполагает точное и сжатое выражение мыслей без потери смысловой нагрузки. Избыточные пояснения и повторения усложняют текст и отвлекают от сути исследования.

Переходы между разделами и абзацами играют важную роль в обеспечении связности научного текста. Логические связки позволяют читателю проследить ход рассуждений автора и понять, каким образом отдельные элементы исследования соотносятся между собой. Отсутствие таких связей приводит к фрагментарности текста и нарушению логики изложения.

В инженерных и прикладных исследованиях структура и логика научного текста должны учитывать специфику представляемых данных. Описание технических решений, расчётов и экспериментальных результатов требует особой точности формулировок и чёткого разграничения между исходными данными, методами и полученными результатами.

Работа над структурой и логикой научного текста является процессом, требующим неоднократного анализа и редактирования. В ходе редактирования студент уточняет формулировки, устраняет логические несоответствия и повышает ясность изложения. Такой подход способствует формированию культуры научного письма и развитию профессиональных коммуникативных навыков.

Освоение принципов построения научного текста позволяет студенту не только грамотно оформлять результаты исследований, но и более глубоко осмысливать собственную работу, выявлять логические пробелы и повышать качество научного анализа.

Тема 1.11 Язык и стиль научной работы

Научный текст отличается не только особой логикой изложения, но и специфическими языковыми и стилистическими особенностями. Владение языком научной коммуникации является необходимым условием корректного представления результатов исследования и их восприятия научным сообществом.

Язык научной работы — это система языковых средств, используемых для точного, однозначного и объективного изложения научной информации. Он ориентирован на передачу знаний, а не на эмоциональное воздействие, и подчиняется требованиям логичности, точности и нейтральности.

Основой языка научной работы является научная терминология, под ко-

торой понимается совокупность специальных терминов и понятий, используемых в конкретной области знаний. Термины должны применяться строго в соответствии с их общепринятым значением. Недопустимо произвольное использование терминов, подмена научных понятий бытовыми выражениями или смешение терминологии различных научных областей без соответствующего обоснования.

Важной характеристикой научного текста является точность изложения, предполагающая однозначность формулировок и отсутствие двусмысленных выражений. Каждое утверждение должно быть сформулировано таким образом, чтобы его можно было интерпретировать только одним способом. Использование неопределённых слов и выражений, таких как «примерно», «достаточно», «некоторым образом», без количественного или логического уточнения снижает научную ценность текста.

Стиль научной работы определяется совокупностью устойчивых языковых и композиционных приёмов, обеспечивающих объективность и логичность изложения. Научный стиль характеризуется преобладанием сложных синтаксических конструкций, использованием безличных и пассивных форм, а также логически выстроенных абзацев. Такие средства позволяют сосредоточить внимание читателя на содержании исследования, а не на личности автора.

Одной из особенностей научного стиля является ограниченное использование личных местоимений. В научных работах предпочтение отдаётся безличным конструкциям или формулировкам от первого лица множественного числа, что подчёркивает объективный характер изложения и соотнесённость исследования с научной традицией.

Неотъемлемым элементом языка научной работы является логическая связность речи, обеспечивающая последовательное развитие мысли. Логические связки и вводные конструкции помогают выстроить аргументацию и показать взаимосвязь между отдельными положениями текста. При этом их использование должно быть умеренным и оправданным с точки зрения структуры текста.

В научном стиле недопустимо использование разговорной лексики, эмоционально окрашенных выражений, оценочных суждений и риторических приёмов, характерных для публицистического или художественного стиля. Научный текст должен сохранять нейтральный и объективный характер даже при обсуждении дискуссионных вопросов.

В инженерных и прикладных исследованиях особое внимание уделяется однозначности технических формулировок. Описание процессов, методов и результатов должно исключать возможность неверной интерпретации и обеспечивать воспроизводимость полученных данных. Это особенно важно при описании расчётов, экспериментальных методик и технических решений.

Работа над языком и стилем научной работы предполагает систематическое редактирование текста. В процессе редактирования студент уточняет формулировки, устраняет стилистические и логические неточности, добива-

ется ясности и последовательности изложения. Такая работа способствует развитию навыков научного письма и формированию профессиональной культуры общения в научной среде.

Освоение языка и стиля научной работы позволяет студенту эффективно представлять результаты своих исследований, участвовать в научных дискуссиях и подготавливать материалы для публикаций и выступлений на конференциях.

Тема 1.12 Требования к оформлению научных работ

Оформление научной работы является важным элементом научно-исследовательской деятельности и представляет собой не формальную процедуру, а средство обеспечения понятности, структурированности и корректного восприятия научного текста. Соблюдение установленных требований к оформлению свидетельствует о научной культуре автора и его внимании к деталям.

Оформление научной работы — это совокупность правил и норм, регламентирующих структуру, внешний вид и представление текста, иллюстративных материалов и библиографических ссылок. Эти требования направлены на унификацию научных публикаций и облегчение их чтения и анализа.

Структурное оформление научной работы предполагает наличие обязательных элементов, состав которых может варьироваться в зависимости от вида работы. Для научной статьи, как правило, обязательными являются заголовок, аннотация, ключевые слова, введение, основная часть, заключение и список использованных источников. Каждый из этих элементов выполняет определённую функцию и должен быть логически связан с общей целью исследования.

Особое внимание уделяется оформлению заголовков и подзаголовков, которые отражают структуру работы и помогают читателю ориентироваться в тексте. Заголовки должны быть краткими, информативными и соответствовать содержанию разделов. Недопустимо использование чрезмерно длинных или абстрактных формулировок, не раскрывающих сути рассматриваемого материала.

Неотъемлемой частью научной работы является библиографическое оформление, включающее внутритекстовые ссылки и список использованных источников. Все заимствованные идеи, определения и данные должны сопровождаться корректными ссылками на источники. Список литературы оформляется в соответствии с установленными стандартами и должен содержать полные выходные данные каждого источника.

Важным элементом оформления научной работы являются иллюстративные материалы, к которым относятся таблицы, рисунки, схемы и графики. Иллюстрации должны быть пронумерованы, иметь названия и упоминаться в тексте. Их использование должно быть оправдано с точки зрения содержания исследования и способствовать более наглядному представлению результатов.

Текстовое оформление научной работы включает требования к шрифту,

межстрочному интервалу, полям страницы и выравниванию текста. Эти требования устанавливаются нормативными документами образовательной организации или требованиями издательства. Соблюдение единообразия оформления повышает читаемость текста и облегчает его восприятие.

Особое внимание следует уделять оформлению формул и обозначений, особенно в инженерных и технических исследованиях. Все используемые обозначения должны быть введены и пояснены, формулы — пронумерованы при необходимости и корректно вписаны в текст. Это обеспечивает однозначность интерпретации представленных расчётов и результатов.

В процессе подготовки научной работы студенту необходимо учитывать требования к объёму работы, которые зависят от её вида и формата. Превышение или существенное недобирание объёма может свидетельствовать о недостаточной проработке темы или нарушении структуры исследования.

Соблюдение требований к оформлению тесно связано с принципами академической добросовестности. Корректное оформление ссылок, цитат и заимствований является необходимым условием предотвращения плагиата и обеспечивает прозрачность научной работы.

Работа над оформлением научной работы не должна рассматриваться как завершающий формальный этап. Оптимальный подход предполагает одновременную проработку содержания и оформления текста, что позволяет избежать значительных доработок на финальной стадии и повысить общее качество исследования.

Освоение требований к оформлению научных работ формирует у студентов навыки профессиональной научной коммуникации и подготавливает их к участию в конференциях, публикации статей и выполнению выпускных квалификационных работ.

Тема 1.13 Антиплагиат в научно-исследовательской работе студента

В современном образовательном и научном пространстве особое внимание уделяется вопросам академической честности и самостоятельности научных исследований. Одним из инструментов контроля соблюдения этих принципов являются системы проверки текстов на заимствования, широко известные как антиплагиат-системы. Понимание принципов их работы и требований к оригинальности текста является важной составляющей научно-исследовательской подготовки студентов.

Плагиат — это использование чужих идей, текстов, результатов исследований или иных материалов без указания авторства и соответствующего источника. Плагиат нарушает нормы научной этики и подрывает доверие к результатам исследования. В студенческих научных работах плагиат может проявляться как в прямом копировании текста, так и в некорректном пересказе источников без ссылок.

Для выявления недобросовестных заимствований используются **антиплагиат-системы**, представляющие собой программные средства автома-

тизированной проверки текстов на совпадения с материалами, содержащимися в базах данных. Эти системы анализируют текст работы и формируют отчёт, отражающий степень совпадения с другими источниками.

Ключевым показателем, используемым в антиплагиат-системах, является **процент оригинальности текста**, который отражает долю текста, не совпадающего с обнаруженными источниками. Следует понимать, что данный показатель носит формальный характер и не всегда напрямую отражает научную ценность или добросовестность работы. Высокий процент оригинальности не гарантирует высокого качества исследования, а низкий процент не всегда свидетельствует о наличии плагиата.

Важно различать плагиат и корректное заимствование, под которым понимается использование чужих идей или текстовых фрагментов с обязательным указанием источника. Цитирование, пересказ с ссылкой на автора, использование общеизвестных определений и терминов являются допустимыми формами заимствования и не нарушают принципы академической добросовестности.

В процессе подготовки научной работы студент должен осознанно выстраивать текст таким образом, чтобы основное содержание представляло собой результат его собственной аналитической деятельности. Использование источников должно служить обоснованию и поддержке авторской позиции, а не заменять её. Переписывание фрагментов текста даже с формальными изменениями формулировок без осмысления содержания не соответствует требованиям научной работы.

Особое значение имеет понимание того, что антиплагиат-системы анализируют не смысл, а текстовые совпадения. Это означает, что даже корректно оформленные цитаты могут снижать показатель оригинальности, если они превышают допустимый объём или не отделены от основного текста соответствующим образом. Поэтому при работе с источниками необходимо соблюдать баланс между цитированием и авторским изложением.

Работа с антиплагиат-системами должна рассматриваться не как средство формального контроля, а как инструмент самооценки и повышения качества научного текста. Предварительная проверка позволяет студенту выявить проблемные фрагменты, переработать формулировки и улучшить структуру изложения.

Особое внимание следует уделять формированию навыков самостоятельного научного письма, при котором идеи источников переосмысливаются и излагаются собственными словами с обязательным указанием авторства. Такой подход способствует развитию исследовательского мышления и снижает риск непреднамеренного плагиата.

Понимание принципов работы антиплагиат-систем и соблюдение норм академической добросовестности формируют ответственное отношение к научно-исследовательской деятельности. Эти навыки имеют принципиальное значение не только для успешного обучения в вузе, но и для дальнейшей профессиональной и научной деятельности студента.

Тема 1.14 Интерпретация отчёта антиплагиат-системы и работа над ошибками

После проверки научной работы с использованием антиплагиат-системы студент получает отчёт, содержащий информацию о совпадениях текста с различными источниками. Умение корректно интерпретировать данный отчёт и грамотно работать с выявленными замечаниями является важным этапом подготовки научного текста и формирования навыков академической добросовестности.

Отчёт антиплагиат-системы — это документ, содержащий результаты автоматизированного анализа текста на наличие совпадений с материалами, представленными в базе данных системы. В отчёте, как правило, указывается общий процент оригинальности текста, перечень источников совпадений и выделенные фрагменты текста, совпадающие с найденными материалами.

Ключевым показателем отчёта является процент оригинальности, который отражает долю текста, не совпадающего с обнаруженными источниками. При анализе этого показателя важно понимать, что он не является абсолютным критерием качества научной работы. Процент оригинальности следует рассматривать в совокупности с содержанием текста, корректностью оформления заимствований и характером совпадений.

В отчёте антиплагиат-системы выделяются фрагменты совпадений, которые могут иметь различную природу. Часть совпадений может быть связана с корректно оформленными цитатами, использованием общеупотребительных формулировок, стандартных определений или нормативной терминологии. Другие совпадения могут указывать на некорректные заимствования или недостаточную переработку источников.

Интерпретация отчёта требует внимательного анализа каждого проблемного фрагмента. Студенту необходимо определить, является ли совпадение допустимым заимствованием или требует доработки. При этом важно учитывать требования образовательной организации к допустимому уровню заимствований и оформлению цитат.

Работа над ошибками после проверки на антиплагиат предполагает переработку текста с целью повышения его оригинальности и научной самостоятельности. Основным способом устранения некорректных заимствований является переработка текста с сохранением смысла, но с использованием собственных формулировок. Простая замена отдельных слов или перестановка фраз не является эффективным способом повышения оригинальности и может быть выявлена повторной проверкой.

В процессе доработки текста следует стремиться к усилению авторской позиции, то есть увеличению доли аналитических рассуждений, интерпретаций и выводов, выполненных самостоятельно. Это позволяет не только повысить показатель оригинальности, но и улучшить научное качество работы.

Особое внимание необходимо уделять корректному оформлению цитат и ссылок. Цитаты должны быть чётко выделены в тексте и сопровождаться ссылками на источники. Избыточное цитирование, даже при корректном оформлении, может негативно сказаться на общем показателе оригинальности

и снизить ценность работы.

Работа с отчётом антиплагиат-системы должна носить осмысленный и системный характер. Механическое стремление к повышению процента оригинальности без анализа содержания текста может привести к ухудшению его научной логики и стиля. Основной целью доработки является не формальное соответствие требованиям системы, а обеспечение самостоятельности и научной обоснованности исследования.

Освоение навыков интерпретации отчёта антиплагиат-системы формирует у студентов ответственное отношение к подготовке научных текстов и помогает избежать типичных ошибок при написании курсовых, научных статей и выпускных квалификационных работ.

Тема 1.15 Подготовка иллюстративных материалов

В научных и инженерных исследованиях иллюстративные материалы играют важную роль, поскольку позволяют наглядно представить результаты анализа, расчётов и экспериментов. Грамотно подготовленные иллюстрации способствуют более полному пониманию содержания работы и повышают её информативность.

Иллюстративные материалы — это графические элементы научной работы, предназначенные для визуализации информации и пояснения текстового материала. К ним относятся таблицы, рисунки, схемы, графики, диаграммы и фотографии. Использование иллюстраций должно быть обоснованным и напрямую связано с содержанием исследования.

Одной из основных функций иллюстративных материалов является наглядность, под которой понимается способность визуальных элементов облегчать восприятие сложной информации. Иллюстрации позволяют компактно представить данные, выявить зависимости и тенденции, а также подчеркнуть ключевые результаты исследования.

При подготовке иллюстративных материалов необходимо соблюдать принцип информационной достаточности. Каждая таблица или рисунок должны нести смысловую нагрузку и дополнять текст, а не дублировать его. Избыточное количество иллюстраций перегружает работу и затрудняет восприятие материала.

Особое внимание следует уделять структуре и оформлению таблиц. Таблицы должны иметь порядковый номер и название, отражающее их содержание. Заголовки строк и столбцов должны быть чёткими и однозначными, а представленные данные — логически упорядоченными. В тексте работы обязательно должна быть ссылка на каждую таблицу.

Графики и диаграммы используются для отображения количественных зависимостей и сравнительного анализа данных. При их подготовке важно корректно выбирать тип графического представления, соответствующий характеру данных. Оси графиков должны быть подписаны, единицы измерения указаны, а легенды — понятны и информативны.

В инженерных исследованиях широко применяются схемы и чертежи,

позволяющие отразить структуру технических объектов, принцип работы устройств или последовательность технологических процессов. Такие иллюстрации должны быть выполнены с соблюдением условных обозначений и стандартов, принятых в соответствующей области.

Все иллюстративные материалы должны быть органично встроены в структуру научного текста. Они размещаются непосредственно после первого упоминания в тексте или на ближайшей странице. Недопустимо включение иллюстраций без пояснений или без ссылки на них в основном тексте.

Важным аспектом подготовки иллюстративных материалов является качество графического исполнения. Иллюстрации должны быть чёткими, легко читаемыми и корректно масштабированными. Низкое качество изображений, размытые подписи и перегруженность элементов снижают уровень научной работы.

При использовании иллюстративных материалов из внешних источников необходимо соблюдать принципы академической добросовестности. Такие материалы должны сопровождаться ссылками на источник, а в ряде случаев — разрешением на использование. В студенческих научных работах предпочтение следует отдавать иллюстрациям, выполненным самостоятельно на основе собственных данных.

Подготовка иллюстративных материалов требует внимательного отношения и понимания их роли в научной коммуникации. Освоение навыков визуального представления данных способствует развитию аналитического мышления и повышает качество представления результатов научно-исследовательской работы.

Тема 1.16 Основы презентации научных результатов

Научно-исследовательская деятельность предполагает не только получение результатов, но и их представление научному и профессиональному сообществу. Умение грамотно презентовать результаты исследования является важным компонентом научной коммуникации и профессиональной подготовки студента.

Презентация научных результатов — это процесс устного и визуального представления основных положений и выводов научного исследования с целью их объяснения, обоснования и обсуждения. Презентация может осуществляться в форме доклада на конференции, семинаре, защите научной работы или учебного проекта.

Основной задачей презентации является донесение сути исследования в сжатой и логически выстроенной форме. В отличие от письменного научного текста, презентация ориентирована на устное восприятие и требует отбора наиболее значимых элементов исследования. При подготовке презентации студенту необходимо чётко понимать, какие результаты являются ключевыми и заслуживают особого внимания аудитории.

Важным элементом подготовки презентации является структура до-

клада, которая должна отражать логику исследования. Как правило, презентация включает введение, в котором обозначаются актуальность и цель работы, основную часть с кратким описанием методов и полученных результатов, а также заключение с основными выводами и перспективами дальнейших исследований.

Неотъемлемой частью презентации являются презентационные материалы, представленные в виде слайдов. Слайды должны дополнять устное выступление, а не дублировать его текст дословно. Перегруженность слайдов текстом снижает эффективность восприятия информации и отвлекает внимание слушателей.

Особое значение имеет визуальное оформление презентации. Используемые шрифты, размеры текста, цветовые решения и графические элементы должны обеспечивать читаемость и наглядность информации. Иллюстрации, графики и схемы в презентации должны быть чёткими и информативными, а их количество — оправданным содержанием доклада.

Устная часть презентации требует от докладчика владения навыками публичного выступления. К таким навыкам относятся чёткая и уверенная речь, соблюдение регламента, умение акцентировать внимание на ключевых моментах и логично переходить между разделами доклада. Важно также учитывать уровень подготовки и интересы аудитории.

В процессе презентации научных результатов студент должен быть готов к вопросам и обсуждению. Научная дискуссия является неотъемлемой частью научной коммуникации и позволяет уточнить отдельные положения исследования, выявить его сильные и слабые стороны. Умение аргументированно отвечать на вопросы и принимать конструктивную критику свидетельствует о глубине понимания темы.

Подготовка презентации научных результатов способствует развитию аналитических, коммуникативных и организационных навыков. Этот этап позволяет студенту по-новому взглянуть на собственное исследование, выделить его основные идеи и сформировать целостное представление о проделанной работе.

Освоение основ презентации научных результатов подготавливает студентов к участию в научных конференциях, защите курсовых и выпускных квалификационных работ, а также к профессиональной деятельности, требующей умения представлять и обосновывать результаты своей работы.

РАЗДЕЛ II МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ НАУЧНОГО И ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИНЯТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Тема 2.1 Методология научного и инженерного исследования

На шестом семестре научно-исследовательская работа студентов выходит на более высокий уровень обобщения и осознанности. Если на предыдущем этапе основное внимание уделялось формированию базовых навыков научного поиска и письменного оформления результатов, то на данном этапе ключевое значение приобретает понимание методологических основ исследования.

Методология исследования — это система принципов, подходов и способов организации научной и инженерной деятельности, определяющая логику постановки задач, выбора методов и интерпретации результатов. Методология отвечает на вопрос о том, каким образом должно быть организовано исследование, чтобы полученные результаты были научно обоснованными и достоверными.

В основе методологии лежит научный метод, представляющий собой совокупность приёмов и процедур, направленных на получение объективного знания. Научный метод включает наблюдение, анализ, синтез, моделирование, эксперимент и обобщение. Использование научного метода обеспечивает воспроизводимость результатов и возможность их проверки другими исследователями.

В научных исследованиях методология ориентирована прежде всего на получение новых знаний и выявление закономерностей. **Научное исследование** — это целенаправленный процесс познания, направленный на расширение и углубление научных представлений о свойствах объектов, процессов и явлений. Методология научного исследования предполагает строгую логическую структуру, чёткую постановку проблемы и обоснованный выбор методов анализа.

Наряду с научным исследованием важное место в профессиональной подготовке студентов занимает инженерное исследование, которое имеет прикладную направленность. **Инженерное исследование** — это вид исследовательской деятельности, направленный на разработку, анализ и совершенствование технических решений с учётом заданных условий и ограничений. Его методология ориентирована на практическую реализуемость и эффективность результатов.

Методология инженерного исследования включает не только научные методы, но и элементы проектирования, расчёта, оптимизации и оценки рисков. В инженерной деятельности особое значение имеет учёт ограничений — технических, экономических, временных и нормативных. Это отличает инженерное исследование от чисто теоретического научного анализа.

Важным методологическим принципом является системный подход,

предполагающий рассмотрение объекта исследования как системы взаимосвязанных элементов. Системный подход позволяет анализировать не только отдельные характеристики объекта, но и их взаимодействие, что особенно важно при решении сложных инженерных задач.

Ещё одним значимым принципом методологии является принцип обоснованности, который требует, чтобы все выводы и решения основывались на анализе данных, расчётах или экспериментальных результатах. Недопустимы интуитивные или субъективные утверждения, не подкреплённые аргументами.

Методология исследования определяет и выбор методов исследования, под которыми понимаются конкретные способы получения и обработки информации. Выбор методов должен соответствовать цели и задачам исследования, объекту и предмету, а также уровню доступных ресурсов. Ошибочный выбор методов может привести к недостоверным или неполным результатам.

На данном этапе обучения студенту важно осознать, что методология не является набором формальных требований. Она представляет собой инструмент осмысленной организации исследовательской деятельности, позволяющий выстроить логичную и последовательную работу от постановки задачи до получения результата.

Понимание методологии научного и инженерного исследования формирует у студентов способность осознанно выбирать подходы к решению задач, критически оценивать полученные результаты и аргументированно обосновывать принимаемые решения. Эти навыки являются фундаментальными для дальнейшего выполнения научных статей, инженерных проектов и выпускной квалификационной работы.

Тема 2.2 Формализация научных и инженерных задач

В процессе научно-исследовательской и инженерной деятельности особое значение имеет умение чётко и однозначно формулировать задачи исследования. Даже при правильно определённой цели и выбранной методологии некорректная постановка задач может существенно затруднить получение ожидаемых результатов. В этой связи важным этапом является формализация научных и инженерных задач.

Формализация задачи — это процесс представления исследовательской или инженерной задачи в чёткой, логически структурированной и однозначной форме, допускающей анализ, решение и проверку результатов. Формализованная задача позволяет перейти от общего описания проблемы к конкретным действиям и методам её решения.

В научных исследованиях формализация задач направлена на уточнение того, какие именно аспекты объекта исследования подлежат изучению и каким образом будет осуществляться анализ. **Научная задача** представляет собой конкретный исследовательский вопрос, решение которого способствует достижению цели исследования и раскрытию научной проблемы.

В инженерной практике особое место занимают **инженерные задачи**,

ориентированные на получение прикладного результата. Инженерная задача, как правило, связана с разработкой, анализом или оптимизацией технического объекта, процесса или технологии. Формализация инженерных задач предполагает чёткое задание исходных данных, условий и ограничений, в рамках которых должно быть найдено решение.

Одним из ключевых элементов формализации является определение исходных данных, которые включают параметры объекта, условия эксплуатации, нормативные требования и иные ограничения. Чёткое задание исходных данных позволяет избежать неоднозначности и обеспечивает воспроизводимость результатов.

Важным аспектом формализации задач является выявление ограничений, под которыми понимаются условия, ограничивающие пространство возможных решений. К таким ограничениям относятся технические, экономические, временные, экологические и нормативные факторы. Учёт ограничений является обязательным условием для получения практически реализуемого инженерного решения.

Процесс формализации включает также определение критериев решения задачи, позволяющих оценить эффективность и качество полученного результата. В инженерных исследованиях критерии могут быть связаны с надёжностью, экономичностью, энергоэффективностью или технологичностью решения. В научных исследованиях критерии чаще всего связаны с полнотой и обоснованностью полученных выводов.

Формализованная задача должна быть логически согласована с целью и задачами исследования, а также с объектом и предметом. Несоответствие между формулировками приводит к нарушению логики исследования и затрудняет интерпретацию результатов. Поэтому формализация задач требует внимательного анализа и, при необходимости, корректировки ранее сформулированных положений.

Особое значение формализация задач приобретает при использовании математических моделей, алгоритмов и вычислительных методов. В таких случаях задача должна быть представлена в форме, допускающей количественное описание и анализ. Это позволяет применять формальные методы решения и проводить объективную оценку полученных результатов.

Формализация научных и инженерных задач способствует развитию у студентов логического и системного мышления. Она позволяет перейти от интуитивного понимания проблемы к осознанному и структурированному процессу её решения. Освоение навыков формализации является важным этапом подготовки студентов к выполнению более сложных исследований, проектных работ и выпускных квалификационных проектов.

Тема 2.3 Методы генерации инновационных идей

Разработка инновационных решений в научно-исследовательской и инженерной деятельности требует не только знаний и опыта, но и способности к целенаправленному творческому поиску. Генерация новых идей не является

случайным процессом и может быть организована с использованием специальных методов, направленных на активизацию мышления и расширение пространства возможных решений.

Инновационная идея — это новое или существенно улучшенное решение научной или инженерной задачи, обладающее потенциалом практического применения и научной новизны. Инновационная идея может проявляться в виде нового технического решения, усовершенствованного метода, оригинального подхода к анализу данных или новой интерпретации известных явлений.

Генерация идей представляет собой процесс целенаправленного поиска и формирования новых решений на основе анализа проблемы, существующих подходов и творческого мышления. В отличие от спонтанного творчества, методы генерации идей позволяют структурировать данный процесс и повысить его эффективность.

Одним из базовых принципов генерации инновационных идей является отказ от стереотипного мышления, под которым понимается выход за рамки привычных подходов и стандартных решений. Методы генерации идей направлены на разрушение устоявшихся представлений об объекте исследования и стимулирование поиска альтернативных вариантов.

В научной и инженерной практике применяется широкий спектр методов генерации инновационных идей, которые различаются по степени формализации и характеру использования. Некоторые методы ориентированы на индивидуальную работу исследователя, другие — на коллективное взаимодействие и обмен идеями.

Эффективность применения методов генерации идей во многом зависит от корректной формулировки исходной задачи. Чётко сформулированная и формализованная задача позволяет направить творческий поиск и избежать генерации нерелевантных или трудно реализуемых решений. В этом смысле генерация идей тесно связана с предыдущими этапами исследования.

В инженерной деятельности методы генерации идей часто используются на этапе концептуального проектирования, когда определяется общий облик будущего решения. В научных исследованиях они применяются при формировании исследовательских гипотез, выборе новых направлений анализа или поиске оригинальных интерпретаций данных.

Важным аспектом является различие между количеством и качеством идей. На начальном этапе генерации целесообразно стремиться к максимальному количеству вариантов без их преждевременной оценки. Критический анализ и отбор идей осуществляется на последующих этапах исследования.

Методы генерации инновационных идей способствуют развитию творческого мышления, под которым понимается способность находить нестандартные решения, устанавливать новые связи между известными элементами и предлагать оригинальные подходы к решению задач. Развитие творческого мышления является важной составляющей профессиональной подготовки инженеров и исследователей.

Использование методов генерации идей требует осознанного подхода и

регулярной практики. Формальное применение методов без понимания их логики и целей снижает их эффективность. Важно рассматривать методы генерации идей как инструменты, дополняющие аналитическое и логическое мышление, а не заменяющие его.

Освоение методов генерации инновационных идей позволяет студентам расширить спектр возможных решений, повысить гибкость мышления и подготовиться к решению сложных научных и инженерных задач в условиях неопределённости и ограниченных ресурсов.

Тема 2.4 Морфологический анализ при решении инженерных задач

В процессе разработки инновационных инженерных решений особое значение имеют методы, позволяющие системно исследовать пространство возможных вариантов. Одним из таких методов является морфологический анализ, широко применяемый при решении сложных инженерных и проектных задач.

Морфологический анализ — это метод систематического исследования возможных решений задачи путём разложения объекта или процесса на основные параметры и анализа всех возможных комбинаций их значений. Данный метод позволяет выявить нестандартные решения и расширить поле поиска за счёт структурированного подхода.

Основой морфологического анализа является представление объекта исследования в виде совокупности его ключевых характеристик. Каждая характеристика описывается набором возможных вариантов реализации. Такое представление позволяет формировать морфологическое поле, в котором каждая комбинация параметров соответствует потенциальному решению задачи.

В инженерных задачах морфологический анализ особенно эффективен на этапе концептуального проектирования, когда необходимо рассмотреть широкий спектр вариантов конструкции или технологического процесса. Метод позволяет избежать преждевременного выбора ограниченного числа решений и способствует более полному анализу возможных альтернатив.

Процесс применения морфологического анализа начинается с формулировки инженерной задачи и определения её основных параметров. Далее для каждого параметра выделяются возможные варианты реализации. Полученная совокупность параметров и вариантов образует морфологическую матрицу, которая служит инструментом системного анализа.

Одним из преимуществ морфологического анализа является его наглядность и универсальность. Метод может применяться как для индивидуальной работы, так и в рамках коллективного обсуждения. Он способствует активизации творческого мышления и позволяет структурировать процесс генерации идей.

Важным этапом морфологического анализа является отбор реализуемых комбинаций, поскольку не все возможные сочетания параметров могут быть технически или экономически осуществимыми. На этом этапе осуществляется

первичная оценка вариантов с учётом заданных ограничений и критериев эффективности.

Следует отметить, что морфологический анализ не даёт готового решения, а служит инструментом для его поиска. Результаты анализа требуют дальнейшего уточнения, расчётов и проверки. Поэтому морфологический анализ часто используется в сочетании с другими методами инженерного проектирования и анализа.

Применение морфологического анализа способствует развитию у студентов системного и аналитического мышления. Метод позволяет наглядно представить сложные инженерные задачи, выявить взаимосвязи между параметрами и сформировать обоснованный выбор технического решения.

Освоение морфологического анализа как метода решения инженерных задач подготавливает студентов к работе в условиях многовариантности и неопределённости, характерных для современной инновационной деятельности.

Тема 2.5 Методы аналогий и ассоциаций

В инновационной и инженерной деятельности важную роль играют методы, позволяющие выходить за рамки прямого логического анализа и находить решения на основе сопоставления различных объектов, процессов и явлений. К таким методам относятся методы аналогий и ассоциаций, направленные на активизацию творческого мышления и поиск нестандартных решений.

Аналогия — это установление сходства между различными объектами, процессами или явлениями по существенным признакам с целью переноса известных решений из одной области в другую. Использование аналогий позволяет применять уже существующие идеи и принципы в новых условиях, что часто приводит к появлению инновационных решений.

В инженерной практике методы аналогий широко применяются при разработке новых конструкций и технологий. Перенос принципов, успешно реализованных в одной технической системе, на другую систему может существенно сократить время поиска решений и повысить их эффективность. Аналогии могут быть как техническими, так и природными, когда источником идей служат биологические или физические процессы.

Ассоциация представляет собой процесс установления связей между различными понятиями, образами или идеями, возникающих в сознании исследователя. В отличие от аналогии, ассоциации не обязательно основываются на объективном сходстве и могут носить более субъективный характер. Тем не менее ассоциативное мышление играет важную роль в генерации новых идей и расширении спектра возможных решений.

Методы ассоциаций используются для стимулирования свободного мышления и выявления неожиданных связей между элементами задачи. В инженерной деятельности ассоциации могут способствовать появлению оригинальных идей, которые затем подвергаются логическому анализу и проверке на реализуемость.

Применение методов аналогий и ассоциаций требует осознанного подхода. На начальном этапе важно допускать широкий спектр идей без их преждевременной критики. Критическая оценка и отбор идей осуществляются на последующих этапах, когда необходимо оценить техническую и экономическую целесообразность предлагаемых решений.

Эффективность использования аналогий и ассоциаций во многом зависит от уровня подготовки и кругозора исследователя. Чем шире область знаний и опыта, тем больше возможностей для установления продуктивных связей. Поэтому развитие междисциплинарного мышления является важной составляющей подготовки инженеров и исследователей.

Методы аналогий и ассоциаций часто используются в сочетании с другими методами генерации идей, такими как морфологический анализ или мозговой штурм. Такое сочетание позволяет объединить системность и творческую свободу в процессе поиска решений.

Освоение методов аналогий и ассоциаций способствует развитию гибкости мышления, умения находить нестандартные подходы и адаптировать известные решения к новым условиям. Эти навыки особенно востребованы в условиях быстро меняющейся научно-технической среды и высокой конкуренции инновационных решений.

Тема 2.6 Комбинаторные методы поиска решений

При решении сложных научных и инженерных задач исследователь сталкивается с необходимостью анализа большого количества возможных вариантов. В таких условиях особую роль играют комбинаторные методы, позволяющие системно исследовать пространство решений и выявлять наиболее перспективные сочетания элементов.

Комбинаторные методы — это совокупность методов поиска решений, основанных на анализе различных комбинаций элементов, параметров или признаков объекта исследования. Данные методы направлены на выявление новых вариантов решений путём перестановки, сочетания и комбинирования известных компонентов.

В инженерной деятельности комбинаторные методы часто используются на этапе концептуального проектирования и оптимизации. Они позволяют рассматривать техническую систему как набор взаимосвязанных элементов и анализировать различные варианты их сочетаний с целью повышения эффективности, надёжности или функциональности.

В основе комбинаторных методов лежит представление задачи в виде набора элементов решения, каждый из которых может иметь несколько вариантов реализации. Комбинирование этих элементов образует множество потенциальных решений, из которых на последующих этапах производится отбор наиболее рациональных.

Комбинаторный подход тесно связан с ранее рассмотренными методами морфологического анализа. Однако в отличие от него, комбинаторные методы

могут применяться не только к параметрам конструкции, но и к методам исследования, технологическим операциям, алгоритмам обработки данных и другим элементам исследовательской деятельности.

Одним из ключевых преимуществ комбинаторных методов является возможность выявления неожиданных и нестандартных сочетаний, которые не всегда очевидны при линейном анализе задачи. Это особенно важно при разработке инновационных решений, где новизна часто достигается за счёт оригинального сочетания уже известных элементов.

В то же время комбинаторные методы требуют осознанного управления процессом поиска решений. При большом количестве элементов и вариантов их комбинаций количество возможных решений может быстро возрасти, что делает необходимым использование критериев отбора и ограничений. Без предварительной фильтрации комбинаторный поиск может стать неэффективным.

В научных исследованиях комбинаторные методы применяются при формировании гипотез, выборе методов анализа и интерпретации данных. Они позволяют исследователю рассматривать различные комбинации факторов и условий, выявляя закономерности и зависимости между ними.

Комбинаторные методы способствуют развитию системного мышления и умения работать с многовариантными задачами. Они формируют у студентов способность анализировать сложные системы, выявлять возможные альтернативы и обоснованно выбирать оптимальные решения.

Освоение комбинаторных методов поиска решений подготавливает студентов к решению инженерных и исследовательских задач в условиях неопределённости и ограниченных ресурсов, что является важным элементом профессиональной подготовки в сфере инновационной деятельности.

Тема 2.7 Инверсионные методы в инновационной деятельности

В процессе поиска новых решений важным инструментом является умение рассматривать задачу с нестандартных позиций. Одним из эффективных способов выхода за рамки традиционного мышления являются инверсионные методы, позволяющие по-новому осмыслить условия и цели решаемой задачи.

Инверсия — это методологический приём, основанный на сознательном изменении привычного направления мышления, противопоставлении или обращении исходных условий задачи. В инновационной деятельности инверсия используется для выявления скрытых противоречий и поиска альтернативных решений.

Инверсионные методы предполагают анализ задачи путём изменения её исходных предпосылок. Исследователь рассматривает противоположные варианты постановки задачи, изменяет функции объекта или предполагает реализацию условий, противоречащих традиционным представлениям. Такой подход позволяет выявить новые пути решения и расширить пространство поиска.

В инженерной практике инверсионные методы применяются при разработке нестандартных технических решений. Например, вместо повышения прочности конструкции может рассматриваться возможность снижения нагрузок, а вместо увеличения мощности — оптимизация режимов работы. Подобная смена фокуса часто приводит к более эффективным и экономичным решениям.

Одним из ключевых аспектов инверсионного подхода является выявление противоречий в технической или исследовательской задаче. Противоречие возникает в тех случаях, когда улучшение одного параметра приводит к ухудшению другого. Инверсия позволяет рассмотреть противоречие с разных сторон и найти компромиссные или принципиально новые решения.

Инверсионные методы способствуют развитию критического мышления, поскольку требуют от исследователя осознанного пересмотра привычных подходов и отказа от стереотипов. Такой подход помогает выявить неочевидные ограничения и возможности исследуемого объекта.

Применение инверсионных методов особенно эффективно на ранних этапах генерации идей, когда необходимо расширить спектр возможных решений. В дальнейшем полученные идеи подвергаются анализу и оценке с точки зрения реализуемости и эффективности.

Инверсионные методы могут использоваться как в индивидуальной работе, так и в коллективных формах поиска решений. Совместное обсуждение инверсионных идей способствует более глубокому осмыслению задачи и стимулирует появление оригинальных предложений.

Освоение инверсионных методов в инновационной деятельности позволяет студентам сформировать гибкое мышление, умение анализировать задачи с различных точек зрения и находить нестандартные решения. Эти навыки являются важной составляющей профессиональной подготовки будущих инженеров и исследователей.

Тема 2.8 Метод мозгового штурма

В научно-исследовательской и инженерной деятельности важную роль играет коллективное обсуждение задач и поиск решений в группе. Одним из наиболее распространённых и эффективных методов коллективной генерации идей является метод мозгового штурма.

Мозговой штурм — это метод коллективного поиска идей, основанный на свободном выдвижении предложений участниками группы без их немедленной критики. Основной целью мозгового штурма является получение максимального количества идей за ограниченное время и создание условий для творческой активности участников.

Ключевым принципом мозгового штурма является отсрочка критики. На этапе генерации идей любые оценки, замечания и возражения исключаются. Это позволяет участникам свободно высказывать даже самые нестандартные и, на первый взгляд, нереалистичные идеи, которые впоследствии могут послужить основой для практических решений.

Метод мозгового штурма предполагает чёткую формулировку исходной задачи. **Постановка задачи** должна быть ясной, конкретной и понятной всем участникам. Размытая или слишком общая формулировка снижает эффективность обсуждения и затрудняет генерацию релевантных идей.

В процессе мозгового штурма важную роль играет модератор, который следит за соблюдением правил, стимулирует активность участников и обеспечивает равное участие всех членов группы. Модератор не оценивает идеи, а направляет процесс обсуждения.

После завершения этапа генерации идей осуществляется этап анализа и отбора, на котором выдвинутые предложения подвергаются критическому рассмотрению. На этом этапе оценивается реализуемость идей, их соответствие поставленной задаче и потенциальная эффективность.

В инженерной деятельности мозговой штурм широко применяется на ранних стадиях проектирования, когда необходимо сформировать общее представление о возможных направлениях решения задачи. В научных исследованиях данный метод используется при формировании гипотез, выборе методов исследования и интерпретации результатов.

Метод мозгового штурма способствует развитию навыков командной работы, коммуникации и аргументации. Участие в коллективном поиске решений позволяет студентам учитывать различные точки зрения и расширять собственное понимание исследуемой проблемы.

Несмотря на свою простоту, мозговой штурм требует соблюдения определённых организационных условий. Эффективность метода снижается при чрезмерно больших группах, отсутствии чёткой задачи или доминировании отдельных участников. Поэтому подготовка и организация мозгового штурма являются важными элементами его успешного применения.

Освоение метода мозгового штурма позволяет студентам овладеть эффективным инструментом коллективной генерации идей, который может быть использован как в учебной, так и в профессиональной деятельности при решении сложных научных и инженерных задач.

Тема 2.9 Коллективные методы творческого поиска

Современная научная и инженерная деятельность всё чаще осуществляется в форме коллективной работы, где эффективность решения задач зависит от взаимодействия специалистов с разным опытом и уровнем подготовки. В этих условиях особую роль играют коллективные методы творческого поиска, направленные на совместную генерацию и развитие идей.

Коллективные методы творческого поиска — это совокупность методов, основанных на групповом взаимодействии участников с целью выработки новых идей, подходов и решений научных и инженерных задач. В отличие от индивидуального поиска, коллективные методы позволяют объединить знания, опыт и креативный потенциал нескольких участников.

Одним из ключевых преимуществ коллективных методов является эф-

фekt синергии, при котором совместная работа группы приводит к результатам, превышающим сумму индивидуальных вкладов. Взаимное дополнение идей и взглядов позволяет выявлять нестандартные решения и глубже анализировать исследуемую проблему.

Коллективные методы предполагают активное коммуникативное взаимодействие, включающее обсуждение, аргументацию и обмен мнениями. Эффективная коммуникация способствует уточнению формулировок, выявлению скрытых аспектов задачи и формированию более обоснованных решений.

В инженерной практике коллективные методы творческого поиска используются при разработке сложных технических систем, требующих учёта различных факторов и ограничений. В научных исследованиях они применяются при междисциплинарных проектах, где необходимы знания из разных областей науки и техники.

Важным условием эффективности коллективных методов является структурирование процесса обсуждения. Без чёткой организации коллективная работа может привести к хаотичному обмену мнениями и снижению продуктивности. Поэтому коллективные методы часто включают правила взаимодействия, распределение ролей и этапность работы.

К коллективным методам творческого поиска относятся различные формы групповой работы, такие как дискуссии, экспертные оценки, деловые игры и проектные сессии. Эти методы позволяют не только генерировать идеи, но и развивать навыки анализа, аргументации и принятия решений.

Коллективные методы способствуют формированию у студентов навыков командной работы, которые являются важной составляющей профессиональной подготовки. Умение слушать других, учитывать альтернативные точки зрения и аргументированно отстаивать собственную позицию является необходимым для успешной научной и инженерной деятельности.

Освоение коллективных методов творческого поиска позволяет студентам эффективнее участвовать в научных проектах, инженерных разработках и инновационной деятельности. Эти методы подготавливают будущих специалистов к работе в профессиональных командах и решению комплексных задач в условиях неопределённости.

Тема 2.10 Выбор и обоснование инженерных решений

В процессе научно-исследовательской и инженерной деятельности генерация идей является лишь первым этапом работы. Не менее важной задачей является выбор оптимального варианта и его обоснование с учётом заданных условий, ограничений и критериев эффективности. Именно на этом этапе происходит переход от творческого поиска к практической реализации решения.

Инженерное решение — это обоснованный выбор способа реализации технической задачи, направленный на достижение поставленной цели в рамках заданных ограничений. Инженерное решение должно быть технически осуществимым, экономически целесообразным и соответствовать нормативным требованиям.

Выбор инженерного решения предполагает анализ нескольких альтернативных вариантов, полученных на предыдущих этапах генерации идей. Важным условием является наличие критериев выбора, позволяющих объективно оценить преимущества и недостатки каждого варианта. К таким критериям могут относиться надёжность, эффективность, стоимость, энергоёмкость, экологичность и технологичность.

Неотъемлемой частью выбора инженерного решения является учёт ограничений, которые определяют допустимые рамки реализации проекта. Ограничения могут быть связаны с техническими характеристиками оборудования, доступными ресурсами, сроками выполнения работ, требованиями безопасности и нормативной документацией.

Процесс обоснования инженерного решения включает анализ исходных данных, расчёты, моделирование и, при необходимости, экспериментальную проверку. **Обоснование решения** представляет собой аргументированное доказательство того, что выбранный вариант является наилучшим среди возможных с точки зрения заданных критериев.

В научных исследованиях обоснование решений также играет важную роль, особенно при интерпретации результатов и формулировке выводов. Научные выводы должны опираться на анализ данных и логическую аргументацию, исключая субъективные или необоснованные утверждения.

В инженерной практике широко применяется сравнительный анализ, позволяющий сопоставить различные варианты решений по выбранным показателям. Такой анализ может быть представлен в виде таблиц, графиков или расчётных моделей, что повышает наглядность и убедительность обоснования.

Особое значение имеет документирование процесса выбора и обоснования инженерных решений. Чёткое и логичное изложение аргументов позволяет обеспечить прозрачность принятых решений и облегчает их проверку и дальнейшее использование в проектной и исследовательской деятельности.

Освоение навыков выбора и обоснования инженерных решений формирует у студентов ответственность за принимаемые решения и умение аргументированно отстаивать свою позицию. Эти навыки являются ключевыми для успешной профессиональной деятельности в области инженерии и научных исследований.

Тема 2.11 Использование искусственного интеллекта для анализа больших массивов данных

Современные научные и инженерные исследования всё чаще связаны с обработкой и анализом значительных объёмов данных. В этих условиях возрастает роль инструментов искусственного интеллекта, которые позволяют автоматизировать отдельные этапы анализа и повысить эффективность исследовательской деятельности. При этом использование ИИ в научной работе требует осознанного и правомерного подхода.

Искусственный интеллект (ИИ) — это совокупность методов и технологий, позволяющих автоматизированным системам выполнять задачи, традиционно требующие интеллектуальной деятельности человека, включая анализ данных, выявление закономерностей и классификацию информации.

Большие массивы данных — это совокупности данных, объём, разнообразие или скорость поступления которых затрудняют их обработку традиционными методами. В инженерных и научных исследованиях такие данные могут включать результаты экспериментов, измерений, моделирования, мониторинга и статистических наблюдений.

Использование ИИ для анализа данных предполагает применение алгоритмов, способных выявлять скрытые зависимости, тенденции и аномалии. В рамках научно-исследовательской работы студентов ИИ может использоваться для предварительной обработки данных, группировки результатов, выявления повторяющихся паттернов и визуализации информации.

Важно подчеркнуть, что ИИ является инструментом поддержки анализа, а не самостоятельным субъектом исследования. Интерпретация результатов, формулировка выводов и принятие инженерных решений остаются ответственностью исследователя. Использование ИИ не освобождает студента от необходимости понимать методы анализа и проверять полученные результаты.

При работе с большими массивами данных важным этапом является подготовка данных, включающая их очистку, структурирование и отбор релевантных параметров. Качество исходных данных напрямую влияет на корректность результатов анализа, независимо от используемых инструментов ИИ.

В инженерной практике ИИ может применяться для анализа экспериментальных данных, оптимизации параметров систем, прогнозирования характеристик и оценки эффективности решений. В научных исследованиях ИИ используется для обработки статистических данных, анализа результатов наблюдений и поддержки исследовательских гипотез.

Особое внимание должно уделяться ограничениям использования ИИ. Алгоритмы анализа данных могут допускать ошибки, быть чувствительными к качеству данных и не учитывать контекст исследования. Поэтому результаты, полученные с использованием ИИ, требуют обязательной проверки и критического осмысления.

Неотъемлемой частью работы с ИИ является соблюдение принципов академической добросовестности. Недопустимо представление автоматически сгенерированных результатов без указания используемых инструментов и методов. Студент должен ясно понимать, какие этапы исследования были выполнены с использованием ИИ и в каком объёме.

Освоение основ использования ИИ для анализа больших массивов данных формирует у студентов навыки работы с современными инструментами исследования, развивает аналитическое мышление и подготавливает к профессиональной деятельности в условиях цифровизации науки и инженерии.

Тема 2.12 Интерпретация результатов анализа

Получение результатов анализа является важным этапом научно-исследовательской и инженерной деятельности, однако сами по себе численные данные, графики или таблицы не обладают научной ценностью без их осмысленного объяснения. Центральное значение на данном этапе приобретает интерпретация результатов анализа.

Интерпретация результатов — это процесс объяснения, осмысления и научного обоснования полученных данных с целью выявления закономерностей, подтверждения или опровержения гипотез и формулировки выводов. Интерпретация связывает результаты анализа с целью и задачами исследования.

В научных исследованиях интерпретация направлена на выявление научной новизны и значимости полученных результатов. Исследователь анализирует, каким образом полученные данные соотносятся с существующими теориями и результатами других исследований, а также какие новые знания они позволяют получить.

В инженерной деятельности интерпретация результатов анализа ориентирована на оценку практической применимости решений. Результаты расчётов, моделирования или экспериментов рассматриваются с точки зрения их влияния на надёжность, эффективность и безопасность технической системы.

Важным принципом интерпретации является обоснованность выводов. Выводы должны напрямую вытекать из полученных данных и быть логически связаны с представленными результатами. Недопустимо делать утверждения, не подтверждённые анализом или выходящие за рамки исследуемых условий.

При интерпретации результатов необходимо учитывать ограничения исследования, включая допущения, погрешности измерений и условия проведения экспериментов. Осознание ограничений позволяет корректно оценивать достоверность результатов и избегать их некорректного обобщения.

Особое внимание следует уделять интерпретации результатов, полученных с использованием вычислительных методов и инструментов искусственного интеллекта. Такие результаты требуют дополнительной проверки и сопоставления с теоретическими представлениями или экспериментальными данными.

Интерпретация результатов анализа является основой для формирования научных выводов, которые отражают основные итоги исследования и его вклад в развитие науки или инженерной практики. Выводы должны быть сформулированы чётко, кратко и логично.

Навыки интерпретации результатов формируются в процессе практической работы и требуют развитого аналитического мышления. Студент должен уметь не только получать данные, но и объяснять их смысл, выявлять причинно-следственные связи и оценивать значимость полученных результатов.

Освоение принципов интерпретации результатов анализа позволяет студентам повысить качество научных работ, сделать выводы более аргументированными и подготовиться к написанию научных статей, отчётов и выпускных квалификационных работ.

Тема 2.13 Оценка эффективности инновационных решений

После выбора и реализации инженерного или научного решения необходимо оценить его эффективность. Данный этап позволяет определить, в какой степени полученное решение соответствует поставленным целям и оправдывает затраченные ресурсы. Оценка эффективности является важной частью инновационной деятельности и необходима для обоснования целесообразности внедрения результатов исследования.

Эффективность инновационного решения — это степень соответствия полученных результатов поставленным целям при учёте затрат ресурсов, условий реализации и достигнутых показателей. Эффективность отражает практическую ценность решения и его конкурентоспособность.

В инженерной практике оценка эффективности может включать анализ технических, экономических и эксплуатационных показателей. **Техническая эффективность** характеризует улучшение функциональных параметров системы, надёжность, производительность и качество работы. **Экономическая эффективность** отражает соотношение затрат и полученного эффекта, включая снижение издержек или повышение рентабельности.

В научных исследованиях эффективность инновационных решений определяется степенью научной новизны, обоснованности выводов и возможностью практического применения полученных результатов. Научная эффективность связана с вкладом исследования в развитие теории и расширение научных знаний.

Процесс оценки эффективности предполагает выбор **критериев оценки**, которые должны быть сформулированы до начала анализа. Критерии позволяют объективно сравнивать различные решения и определять их преимущества и недостатки. Выбор критериев зависит от характера задачи и целей исследования.

Важным элементом оценки эффективности является **сравнительный анализ**, при котором новое решение сопоставляется с существующими аналогами или базовыми вариантами. Такой анализ позволяет наглядно продемонстрировать преимущества инновационного подхода и обосновать его целесообразность.

При оценке эффективности необходимо учитывать **влияние внешних факторов**, таких как условия эксплуатации, технологические ограничения и возможные риски. Это позволяет избежать завышенной оценки результатов и сделать выводы более объективными.

Оценка эффективности инновационных решений тесно связана с процессом принятия решений о дальнейшем развитии проекта. На основе результатов оценки может быть принято решение о доработке, внедрении или отказе от реализации предлагаемого решения.

Освоение методов оценки эффективности формирует у студентов способность критически анализировать результаты своей работы и аргументированно обосновывать их значимость. Эти навыки необходимы для подготовки научных публикаций, отчётов и выпускных квалификационных работ, а также

для профессиональной деятельности в области инноваций и инженерии.

Тема 2.14 Риски и ограничения инновационной деятельности

Инновационная деятельность всегда связана с неопределённостью, поскольку предполагает разработку и внедрение новых решений, не имеющих полной истории практического применения. В связи с этим важным этапом научно-исследовательской и инженерной работы является анализ рисков и ограничений, способных повлиять на результаты исследования и реализацию инновационных решений.

Риск в инновационной деятельности — это вероятность возникновения неблагоприятных событий, способных привести к отклонению результатов от запланированных или к невозможности реализации предлагаемого решения. Риск отражает степень неопределённости, сопровождающей процесс разработки и внедрения инноваций.

В инженерных и научных исследованиях различают несколько видов рисков. **Технические риски** связаны с возможными ошибками в расчётах, моделировании или экспериментальной проверке. **Экономические риски** обусловлены изменением стоимости ресурсов, сроков реализации или недостаточной рентабельностью решения. **Организационные риски** возникают при недостаточной координации участников проекта или ограниченности доступных ресурсов.

Неотъемлемой частью анализа рисков является выявление **ограничений инновационной деятельности**, под которыми понимаются условия, задающие пределы возможных решений. Ограничения могут быть техническими, нормативными, экологическими, временными и финансовыми. Учет ограничений необходим для получения реалистичных и практически применимых результатов.

Анализ рисков предполагает не только их выявление, но и оценку степени их влияния на результаты исследования. **Оценка рисков** позволяет определить наиболее критические факторы и разработать меры по снижению их негативного воздействия. В учебной научно-исследовательской работе студентов данный анализ носит, как правило, качественный характер.

Важным аспектом является взаимосвязь рисков и эффективности инновационных решений. Высокий уровень риска может снизить привлекательность даже технически совершенного решения, в то время как осознанное управление рисками повышает устойчивость проекта и его практическую ценность.

В научных публикациях и отчётах анализ рисков и ограничений способствует объективности выводов и демонстрирует осознанность исследовательского подхода. Указание ограничений исследования является признаком академической зрелости и повышает доверие к полученным результатам.

Освоение принципов анализа рисков и ограничений формирует у студентов ответственное отношение к инновационной деятельности и умение критически оценивать возможности реализации предлагаемых решений. Эти

навыки необходимы для подготовки научных статей, инженерных проектов и выпускных квалификационных работ.

Тема 2.15 Документирование результатов научно-исследовательской работы

В научно-исследовательской и инженерной деятельности полученные результаты приобретают научную и практическую ценность только при их корректном и систематическом документировании. Документирование обеспечивает сохранность, воспроизводимость и возможность дальнейшего использования результатов исследования.

Документирование результатов НИР — это процесс фиксации хода и итогов научно-исследовательской работы в форме текстовых, графических и табличных материалов, оформленных в соответствии с установленными требованиями. Документирование позволяет представить результаты исследования в структурированном и понятном виде.

Основной формой документирования в учебной и научной практике является научный отчёт, который отражает цель, задачи, методы и результаты исследования. В инженерных работах документирование может включать расчётные пояснительные записки, технические отчёты и проектную документацию.

Важным элементом документирования является структурированность материала. Документы должны иметь логичную структуру, включающую введение, основную часть, заключение и список использованных источников. Такая структура облегчает восприятие информации и повышает научную ценность работы. При документировании результатов необходимо соблюдать требования научного стиля изложения, предполагающего точность формулировок, логичность и объективность. Недопустимы двусмысленные утверждения, эмоциональные оценки и необоснованные выводы. Особое внимание следует уделять корректному оформлению иллюстративных материалов, таких как таблицы, графики, схемы и диаграммы. Иллюстрации должны быть информативными, иметь подписи и ссылки в тексте, а также соответствовать содержанию исследования. Документирование результатов НИР предполагает обязательное оформление ссылок на источники информации. Корректное цитирование и указание заимствованных данных является необходимым условием соблюдения принципов академической добросовестности и предотвращения плагиата. В процессе документирования важно фиксировать не только окончательные результаты, но и основные этапы исследования, допущения и ограничения. Это повышает прозрачность работы и позволяет при необходимости воспроизвести ход исследования или провести его доработку. Освоение навыков документирования формирует у студентов умение систематизировать результаты своей работы и представлять их в форме, соответствующей требованиям научного и профессионального сообщества. Эти навыки являются основой для подготовки научных статей, отчётов и выпускных квалификационных работ.

РАЗДЕЛ III ПОДБОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПОДГОТОВКА К НАПИСАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Тема 3.1 Выпускная квалификационная работа: цели, задачи и требования

Выпускная квалификационная работа является завершающим этапом обучения в образовательной программе высшего образования и служит формой итоговой государственной аттестации студента. Выполнение ВКР направлено на демонстрацию уровня профессиональной подготовки выпускника, его способности к самостоятельной научно-исследовательской и инженерной деятельности.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) — это самостоятельная научно-исследовательская или проектно-исследовательская работа студента, выполняемая под руководством научного руководителя и направленная на решение актуальной научной или инженерной задачи в рамках избранной специальности.

Основной целью выполнения ВКР является комплексная оценка сформированных у студента профессиональных компетенций. В процессе подготовки ВКР студент должен продемонстрировать умение анализировать научные источники, формулировать проблему и цель исследования, выбирать и применять методы исследования, интерпретировать полученные результаты и делать обоснованные выводы.

Цель выпускной квалификационной работы заключается в решении конкретной научной или инженерной задачи, имеющей теоретическую и (или) практическую значимость. Цель ВКР формулируется чётко и должна отражать конечный результат, к достижению которого направлено исследование.

Для достижения цели ВКР формулируются задачи выпускной квалификационной работы, представляющие собой последовательные этапы исследования. Задачи включают анализ состояния вопроса, выбор методов исследования, получение и обработку данных, а также формулировку выводов и рекомендаций. Корректная постановка задач обеспечивает логичную структуру ВКР и последовательность изложения материала.

Важным элементом ВКР является определение объекта и предмета исследования. Объектом исследования является процесс, явление или система, в рамках которых проводится исследование. Предмет исследования представляет собой конкретные свойства, характеристики или аспекты объекта, подлежащие изучению в данной работе.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать установленным требованиям к содержанию и оформлению, которые определяются нормативными документами образовательной организации. К таким требованиям относятся объём работы, структура, стиль изложения, оформление иллюстраций, таблиц и списка использованных источников.

Структура ВКР, как правило, включает введение, основную часть, заключение и список использованных источников. Во введении обосновывается

актуальность темы, формулируются цель, задачи, объект и предмет исследования. Основная часть содержит теоретический анализ и практическое исследование, а в заключении подводятся итоги работы и формулируются основные выводы.

Особое внимание при выполнении ВКР уделяется соблюдению принципов академической добросовестности. Работа должна быть выполнена самостоятельно, с корректным использованием источников информации и обязательным оформлением ссылок. Представление заимствованных материалов без указания источника недопустимо и может привести к недопуску работы к защите.

В процессе подготовки ВКР студент взаимодействует с научным руководителем, который осуществляет методическое сопровождение, консультирование и контроль выполнения работы. При этом ответственность за содержание и качество ВКР полностью возлагается на студента.

Освоение требований к выпускной квалификационной работе и понимание её целей и задач позволяет студентам осознанно подойти к процессу подготовки ВКР, выстроить эффективный план работы и успешно завершить обучение в образовательной программе.

Тема 3.2 Выбор и обоснование темы дипломной работы

Выбор темы выпускной квалификационной работы является одним из ключевых этапов подготовки к её выполнению. От корректности и обоснованности выбора темы во многом зависит успешность дальнейшей научно-исследовательской и проектной деятельности студента, а также практическая значимость полученных результатов.

Тема выпускной квалификационной работы — это конкретное направление научного или инженерного исследования, отражающее содержание и границы изучаемой проблемы. Тема определяет объект и предмет исследования, формирует структуру работы и задаёт общее направление исследовательской деятельности.

При выборе темы ВКР необходимо учитывать её актуальность, то есть соответствие современному состоянию науки, техники и практики. Актуальная тема отражает наличие нерешённых вопросов, противоречий или задач, требующих дальнейшего исследования или практического решения. Обоснование актуальности является обязательным элементом введения ВКР.

Важным критерием выбора темы является её соответствие профилю подготовки и изучаемым дисциплинам. Тема должна находиться в рамках специальности и отражать сформированные у студента профессиональные компетенции. Несоответствие темы профилю подготовки может привести к затруднениям при выполнении и защите работы.

При выборе темы учитывается уровень подготовленности студента и доступность необходимых информационных и материальных ресурсов. Тема должна быть реалистичной с точки зрения объёма и сложности, а также вы-

полнимой в установленные сроки. Чрезмерно широкая или, напротив, чрезмерно узкая тема может снизить качество исследования.

Обоснование темы дипломной работы представляет собой аргументированное доказательство целесообразности её выбора. В обосновании отражаются актуальность темы, её научная и практическая значимость, степень разработанности проблемы и предполагаемый вклад автора в её решение.

В процессе выбора темы важную роль играет научный руководитель, который помогает оценить перспективность и реализуемость выбранного направления исследования. Совместная работа студента и руководителя позволяет уточнить формулировку темы и определить основные направления исследования.

Формулировка темы ВКР должна быть чёткой, корректной и отражать суть исследования. Недопустимы расплывчатые или избыточно общие формулировки, не позволяющие определить границы исследования. При необходимости тема может уточняться и корректироваться на начальном этапе выполнения работы.

Осознанный выбор и обоснование темы дипломной работы создают прочную основу для дальнейшего планирования исследования, подбора литературы и разработки методической части ВКР. Этот этап является отправной точкой для системной и целенаправленной подготовки выпускной квалификационной работы.

Тема 3.3 Формирование концепции дипломного исследования

После выбора и обоснования темы выпускной квалификационной работы следующим важным этапом является формирование концепции дипломного исследования. На данном этапе студент переходит от общего понимания темы к осмысленному проектированию логики будущей работы.

Концепция дипломного исследования — это целостная система взаимосвязанных положений, определяющих научную идею, цель, задачи, объект, предмет, методы и ожидаемые результаты выпускной квалификационной работы. Концепция задаёт общее направление исследования и обеспечивает логическую согласованность всех его элементов.

В основе концепции дипломного исследования лежит научная проблема, отражающая противоречие или недостаточную разработанность определённого аспекта изучаемого объекта. Чёткое понимание научной проблемы позволяет студенту осознать, какую именно задачу он решает и в чём заключается новизна его работы.

Важным элементом концепции является исследовательская идея, представляющая собой предполагаемый подход к решению научной или инженерной проблемы. Исследовательская идея формируется на основе анализа литературы, изучения существующих решений и предварительных размышлений о возможных путях исследования.

Формирование концепции предполагает уточнение цели дипломного ис-

следования, которая должна отражать ожидаемый результат работы и соответствовать выбранной теме. Цель определяет общее направление исследования и служит ориентиром для формулировки задач.

Задачи дипломного исследования конкретизируют цель и представляют собой последовательные этапы её достижения. Задачи формулируются таким образом, чтобы их выполнение приводило к логичному и обоснованному результату. Чёткая система задач позволяет выстроить структуру выпускной квалификационной работы.

Неотъемлемой частью концепции является определение объекта и предмета исследования. Объект определяет область, в рамках которой проводится исследование, а предмет уточняет, какие именно аспекты объекта подлежат изучению. Корректное разграничение объекта и предмета обеспечивает научную корректность исследования.

При формировании концепции дипломного исследования важно заранее определить методы исследования, которые будут использованы для решения поставленных задач. Выбор методов должен соответствовать цели исследования и обеспечивать получение достоверных и обоснованных результатов.

Концепция дипломного исследования также включает представление о предполагаемых результатах, которые студент планирует получить в ходе работы. Осознание ожидаемых результатов позволяет оценить реализуемость исследования и его практическую значимость.

Формирование концепции дипломного исследования способствует систематизации знаний, полученных в ходе обучения и выполнения НИР. Этот этап позволяет студенту осознанно подойти к дальнейшему планированию работы и создать методологическую основу для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

Тема 3.4 Планирование дипломной работы

После формирования концепции дипломного исследования важным этапом является планирование выпускной квалификационной работы. Грамотно составленный план позволяет организовать исследовательскую деятельность, рационально распределить время и ресурсы, а также обеспечить последовательность и логичность выполнения всех этапов работы.

Планирование дипломной работы — это процесс определения структуры выпускной квалификационной работы, этапов её выполнения и сроков реализации, направленный на достижение поставленной цели исследования. Планирование служит инструментом управления исследовательским процессом.

Основой планирования является разработка структуры дипломной работы, которая отражает логику исследования и соответствует поставленным задачам. Структура, как правило, включает введение, теоретическую часть, практическую или исследовательскую часть, заключение и список использованных источников.

При планировании дипломной работы важно определить последовательность выполнения этапов исследования. К таким этапам относятся анализ литературы, разработка методической части, проведение исследования, обработка и интерпретация результатов, оформление текста работы и подготовка к защите. Чёткая последовательность этапов позволяет избежать хаотичной работы и дублирования действий.

Неотъемлемой частью планирования является распределение временных ресурсов. Для каждого этапа дипломной работы устанавливаются ориентировочные сроки выполнения, учитывающие сложность задач и объём предстоящей работы. Реалистичное планирование сроков способствует снижению нагрузки и повышению качества выполнения ВКР.

В процессе планирования необходимо учитывать возможные риски и ограничения, связанные с доступностью источников информации, экспериментальной базы и программных средств. Предварительный анализ таких факторов позволяет скорректировать план и избежать задержек в выполнении работы.

Планирование дипломной работы осуществляется во взаимодействии с научным руководителем, который помогает уточнить структуру работы, определить приоритеты и оценить реализуемость предложенного плана. Регулярное согласование этапов работы способствует своевременному выявлению и устранению проблем.

Гибкость является важным принципом планирования. В ходе выполнения дипломной работы план может уточняться и корректироваться с учётом полученных результатов и изменившихся условий. При этом общая логика и цель исследования должны сохраняться.

Освоение навыков планирования дипломной работы формирует у студентов умение организовывать собственную исследовательскую деятельность, рационально использовать время и ресурсы, а также доводить начатую работу до завершения. Эти навыки являются необходимыми для успешного выполнения выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

Тема 3.5 Обзор литературы как структурный элемент дипломной работы

Одним из ключевых структурных элементов выпускной квалификационной работы является обзор литературы. Качество и глубина литературного обзора во многом определяют научный уровень дипломного исследования и демонстрируют степень владения студентом выбранной темой.

Обзор литературы — это систематизированный анализ научных публикаций, нормативных документов и иных источников информации, посвящённых изучаемой проблеме. Обзор литературы позволяет определить степень разработанности темы, выявить существующие подходы и обозначить место собственного исследования в системе научных знаний.

Основной задачей обзора литературы является не простое перечисление

источников, а их аналитическое осмысление. Студент должен показать, какие научные концепции и методы уже используются для решения исследуемой проблемы, какие результаты получены и какие вопросы остаются открытыми.

В процессе подготовки обзора литературы осуществляется библиографический поиск, включающий подбор актуальных и авторитетных источников. К таким источникам относятся научные статьи, монографии, диссертации, материалы конференций и нормативно-техническая документация. Используемые источники должны соответствовать теме и уровню выпускной квалификационной работы.

Обзор литературы выполняет важную методологическую функцию, поскольку на его основе формируется научная проблема и уточняется исследовательская идея. Анализ существующих работ позволяет выявить противоречия, недостаточно изученные аспекты и направления для дальнейшего исследования.

Структурно обзор литературы может быть организован по различным принципам: хронологическому, тематическому или проблемному. Выбор принципа зависит от специфики темы и объёма доступных источников. Независимо от выбранного подхода обзор должен быть логичным и последовательным.

Особое внимание при подготовке обзора литературы уделяется корректному цитированию и оформлению ссылок. Все заимствованные идеи, данные и формулировки должны сопровождаться указанием источника. Соблюдение правил цитирования является обязательным условием академической добросовестности.

При написании обзора литературы важно избегать избыточного пересказа источников. Основной акцент должен делаться на сравнении различных подходов, выявлении их достоинств и недостатков, а также обобщении полученной информации.

Качественно выполненный обзор литературы создаёт теоретическую основу дипломного исследования, обосновывает актуальность выбранной темы и подготавливает переход к методической и практической части работы. Он демонстрирует способность студента анализировать научную информацию и критически осмысливать существующие результаты исследований.

Тема 3.6 Методическая часть дипломного исследования

Методическая часть дипломной работы является одной из ключевых научных составляющих выпускной квалификационной работы. Её назначение не сводится к формальному описанию инструментов — она демонстрирует глубокое понимание логики исследования, научную обоснованность выбора методов, а также способность студента планировать и реализовывать исследовательскую деятельность с соблюдением стандартов научного знания.

Методическая часть всегда следует за теоретическим обзором литературы и служит переходом от теории к эмпирическому исследованию. Она отвечает на главный вопрос: как именно были получены и обработаны данные,

какие логические действия были предприняты и почему именно такой путь исследования был выбран. Это позволяет читателю оценить достоверность и воспроизводимость результатов работы, а также сформировать уверенность в научной состоятельности сделанных выводов.

В содержании методической части обязательно отражается исследовательский подход, который определяется спецификой темы и поставленными задачами. Такой подход может быть качественным, количественным или смешанным, что означает использование одного или нескольких способов сбора и анализа данных в зависимости от исследовательской задачи. Выбор подхода должен быть аргументирован с опорой на научную методологию и на соответствующие источники.

При изложении методической части студент всегда начинает с обоснования выбранного подхода: почему данная стратегия исследования является адекватной для решения исследовательской проблемы, каким образом она согласуется с целью и задачами работы. Далее описывается процесс сбора данных, включающий указание источников информации, выборки респондентов или объектов, а также конкретных инструментов сбора (опросы, интервью, наблюдение, базы данных и пр.). Такой уровень детализации необходим для того, чтобы другой исследователь, при желании, мог повторить процедуру и проверить достоверность результатов.

Особое место в методической части занимает описание методов обработки и анализа данных, поскольку именно этот блок демонстрирует аналитическую зрелость студента. Здесь важно показать, какие статистические или качественные методы были использованы, каким образом были интерпретированы данные, а также почему именно эти методы соответствуют поставленным задачам. В этой части также отражаются программные средства, алгоритмы вычислений, критерии оценки полученных результатов.

Не менее важным является обсуждение надежности и валидности исследования. Студент должен показать, каким образом он контролировал ошибки, снижал влияние случайных факторов, обеспечивал объективность интерпретаций и учитывал возможные ограничения выбранных методов. Это не только повышает доверие к результатам, но и раскрывает границы применимости исследования.

Методическая часть должна быть оформлена в логически стройной, последовательной форме с использованием строгого научного языка и ссылок на профильные источники методологии. Излишние технические подробности, не влияющие на понимание исследования, следует исключить, оставляя только те сведения, которые действительно вносят вклад в понимание сути методических решений.

Завершая методическую часть, студент должен убедительно показать, что выбранные методы обеспечивают достижение поставленной цели, решают сформулированные задачи и позволяют объективно оценить результаты исследования. Хорошо написанная методическая часть не только служит основой для анализа данных, но и выступает доказательством научной зрелости исследователя — умения аргументировать свой выбор и действовать в рамках

научного знания.

Таким образом, методическая часть — это не формальная глава текста, а центральный научный механизм дипломной работы, который связывает теорию с практикой, обеспечивает прозрачность исследования и выступает критерием оценки научной компетентности автора.

Тема 3.7 Подготовка и анализ результатов исследования для ВКР

Подготовка и анализ результатов исследования представляют собой центр практической части выпускной квалификационной работы и выполняют решающую функцию в научно-исследовательской деятельности студента. Именно через грамотное представление и осмысление результатов достигается главная цель диплома — доказательная реализация поставленных научных задач и обоснование выводов. Этот этап формирует не только содержательную основу для выводов и практических рекомендаций, но и служит критерием оценки качества всего исследования.

Результаты исследования — это не просто совокупность «сырых цифр» или фрагментов текста, полученных в ходе эмпирической работы. Это структурированная информация, прошедшая подготовку и обработку, отражающая ответ на поставленные в начале работы вопросы и проверку выдвинутой гипотезы. В научной работе результаты оформляются таким образом, чтобы обеспечить максимально ясное, объективное и логически упорядоченное восприятие исследуемого явления.

Процесс подготовки данных к анализу начинается сразу после их сбора и включает в себя организацию, проверку и предварительную обработку. Это может быть:

- проверка полноты и корректности полученной информации;
- удаление или исправление аномальных значений;
- сортировка данных по ключевым характеристикам;
- структурирование информации в таблицы, графики и диаграммы.

Таблицы, графические и текстовые представления используются не по желанию, а с научной целью: они делают результаты более доступными для понимания, позволяют визуально выявлять тенденции, взаимосвязи и закономерности. При этом необработанные исходные серии данных, как правило, выносятся в приложения, а в тексте приводятся только обобщённые и аналитически значимые результаты.

Анализ результатов — это глубокий научный разбор полученной информации, направленный на выявление значимых фактов, закономерностей, причинно-следственных связей и интерпретацию с точки зрения теоретических положений, описанных в первой части ВКР. Анализ предполагает не только простое сопоставление чисел или фактов, но и критическое осмысление, в ходе которого:

- рассматривается, насколько результаты подтверждают или опровергают сформулированную гипотезу;
- оцениваются факторы, влияющие на полученные показатели;

- сопоставляются собственные данные с результатами предыдущих исследований и теоретическими ожиданиями;
- выявляются новые вопросы, появившиеся в ходе исследования, которые могут иметь научное или практическое значение.

Важно понимать, что анализ результатов не сводится к механическому перечислению цифр — он требует аргументированного объяснения смысла каждого ключевого результата и его связи с общей логикой исследования. При этом студент должен корректно использовать методы анализа: для количественных данных это может быть описательная статистика, корреляционный или регрессионный анализ, тесты значимости и т. п., а для качественных данных — тематический анализ, контент-анализ и аналогичные процедуры.

В тексте работы необходимо ясно показать, какие приоритеты и выводы следуют из полученных результатов и насколько они соответствуют поставленным задачам. Анализ служит основой для заключительной части исследования — именно на основании аналитической интерпретации формулируются выводы о достигнутых научных и практических результатах.

Важным элементом анализа является также обсуждение ограничений исследования: это может быть ограниченность выборки, влияние внешних факторов, методические ограничения. Признание таких ограничений не умаляет ценности исследования, а, наоборот, подчеркивает академическую честность и глубину научного осмысления.

Итак, подготовка и анализ результатов — это системный, логически упорядоченный и аргументированный процесс, который превращает эмпирические данные в осмысленные научные выводы. Умение грамотно подготовить и проанализировать результаты — один из важнейших индикаторов научной зрелости студента и критически важный элемент успешной защиты выпускной квалификационной работы.

Тема 3.8 Написание введения и заключения дипломной работы

Одними из важнейших элементов выпускной квалификационной работы являются **введение и заключение** — части, через которые формируется первое и последнее впечатление о проведённом исследовании. От качества их оформления зависит не только восприятие работы научным руководителем и комиссией, но и логическая завершенность всего исследования. Эти разделы, будучи относительно небольшими по объёму, требуют глубокого осмысления сущности выполненного исследования и умения формулировать ключевые выводы научным языком.

Введение играет особую роль: оно служит ориентиром для читателя, вводит его в предметную область исследования, показывает значимость темы и формулирует основные направления работы. Написание введения оптимально выполнять после завершения основной части работы, когда студент уже овладел материалом, провёл анализ и получил результаты, так как только в этом случае можно корректно представить цели, задачи и научную актуальность исследования.

Во введении необходимо чётко и логично раскрыть несколько обязательных положений. Прежде всего определяется **актуальность темы** — обосновывается, почему именно данная проблема заслуживает научного внимания и практического изучения, отражается её значимость в контексте современных тенденций развития науки или практики. Далее формулируются объект и предмет исследования, что позволяет чётче определить границы работы и сферы её применения. Затем формулируются цель и задачи исследования, которые должны быть логически соотнесены и отражать научную проблематику. Введение также включает указание используемых методов исследования, краткую характеристику новизны и практической значимости результатов, а в завершение вводится структура работы — краткое описание содержания глав и логики построения текста.

Введение должно быть написано в научном стиле: ясно, аргументировано и без излишней «воды». При этом следует избегать предварительных сведений, которые будут позже повторены в основной части, и сосредоточиться на том, чтобы создать обоснованное понимание исследовательской задачи и направленности работы.

Заключение, в свою очередь, представляет собой краткое подведение итогов всей дипломной работы и завершающий логический вывод исследования. Оно пишется после полной готовности текста основной части и представляет собой отражение достигнутых результатов в соотнесении с поставленной целью и задачами. Основная функция заключения — синтезировать полученные данные и сформулировать научные выводы, которые демонстрируют, в какой степени цели исследования были достигнуты и задачи решены.

В заключении студент должен представить обобщённые итоги, чётко сформулировать основные выводы по каждому из ключевых вопросов работы, показать, какие новые научные знания или практические рекомендации получены, и дать оценку степени реализованности гипотезы или исходных предположений. При этом недопустимо вводить в заключение новую информацию, которая не обсуждалась в основной части работы, — заключение должно логически подводить итог уже изложенному материалу.

Кроме того, в заключении часто указывают практическую значимость результатов, возможности их применения в профессиональной сфере, а также перспективы дальнейших исследований, если таковые вытекают из проделанной работы. Это позволяет показать, что исследование не завершено в абсолютном смысле, а может служить отправной точкой для последующих научных разработок.

Таким образом, введение и заключение — это не декоративные части дипломной работы, а существенные научные элементы, которые отражают содержание, логику и итог исследования. Они требуют вдумчивого подхода и умения формулировать сложные идеи кратко и точно в рамках научного стиля, что является важной компетенцией каждого исследователя.

Тема 3.9 Академическая добросовестность и антиплагиат при подготовке ВКР

В современной высшей школе академическая добросовестность является фундаментальным принципом любой научной деятельности. Она представляет собой совокупность ценностей и норм, которые обеспечивают честное, ответственное и уважительное отношение к знаниям, к труду других исследователей и к собственному интеллектуальному вкладу. Академическая добросовестность — это не просто формальное требование, а основной этический ориентир научно-исследовательской практики, который обеспечивает доверие внутри научного сообщества и качество интеллекта, отражённого в выпускной квалификационной работе (ВКР).

Проблемы, связанные с нарушением академической добросовестности, традиционно объединяют такие явления, как плагиат, фальсификация данных, неправильное цитирование, самоплагиат и иные формы академического обмана. Плагиат в научной среде определяется как представление чужой интеллектуальной собственности за свою, будь то текст, идеи, данные, таблицы или графики, без соответствующих ссылок на источник. Этот феномен не только нарушает этические нормы, но и искажает научный диалог, подрывает доверие к результатам исследований и негативно влияет на репутацию обучающегося и учебного заведения.

Особое место в академической добросовестности занимает правильное оформление источников. Студент обязан точно и корректно указывать все заимствования, независимо от того, используется ли прямое цитирование, перефразирование или пересказ идеи другого автора. Это включает точное оформление ссылок в тексте и полное библиографическое описание источников. Неправильное оформление ссылок, умышленное или неумышленное, может рассматриваться как нарушение академической честности, поскольку мешает читателю проследить происхождение информации и проверить обоснованность сделанных выводов.

В системе подготовки ВКР особое значение приобретает антиплагиат — совокупность мер, направленных на обнаружение и предотвращение неправомерных заимствований. В образовательных учреждениях широко применяется проверка текстов дипломных работ с помощью специализированных систем, таких как «Антиплагиат.ВУЗ», которые сопоставляют текст работы с обширной базой источников для выявления совпадений. Итог проверки фиксируется в виде отчёта о проценте оригинальности и перечне всех совпадающих фрагментов, что служит официальным документом для допуска к защите.

Понимание результатов проверки на антиплагиат требует умения различать корректные заимствования (правильно оформленные цитаты и парафразы) и некорректные совпадения, которые могут быть следствием простого совпадения общеупотребительного текста. Система антиплагиата показывает потенциальные совпадения, но оценка их научной допустимости остаётся за человеком-экспертом — научным руководителем или членом комиссии.

Наряду с техническими средствами обнаружения плагиата, не менее

важным элементом является формирование у студентов компетенций по предотвращению нарушений академической добросовестности. Это включает освоение навыков правильного цитирования, умения перефразировать, грамотно интегрировать чужие идеи в собственный текст, а также осознание этических последствий академического мошенничества. Исследование, посвящённое стратегиям предотвращения плагиата в научных работах, подчёркивает, что ключевыми методами являются: глубокое чтение источников, умение выражать своими словами научные мысли, а также постоянное ведение записей о всех используемых источниках в процессе исследования.

Следует также отметить, что нарушение принципов академической добросовестности ведёт к серьёзным последствиям. Помимо репутационных потерь для автора, фальсификация данных или плагиат могут привести к официальным дисциплинарным мерам со стороны образовательной организации, вплоть до снижения оценки за ВКР и отказа в допуске к защите. Это подчёркивает важность осознанного и ответственного отношения к своей научной работе на всех этапах её подготовки.

В целом, соблюдение академической добросовестности — это не только требование вузовской политики, но и этическая обязанность будущего исследователя, которая формирует основу научной культуры и профессиональной ответственности. Только через честное и самостоятельное выполнение научной работы студент демонстрирует своё понимание предмета, способность к аналитическому мышлению, критической оценке источников и уважение к интеллектуальному труду других учёных.

Тема 3.10 Научная статья как элемент подготовки дипломной работы

Научная статья представляет собой логически завершённый текст, в котором отражён результат научного исследования и который предназначен для публикации в профильном научном издании. В контексте подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) научная статья — это не факультативный бонус, а важный инструмент развития исследовательской компетенции студента, поскольку она отражает способность формулировать, обосновывать и аргументировать собственные научные выводы в сжатой и профессиональной форме.

Научная статья — это самостоятельный продукт научной деятельности, который предъявляет требования к чёткости мысли, оригинальности подхода и качеству аргументации. Она должна раскрывать тему исследования, демонстрировать значимость и новизну полученных результатов, а также содержать логически построенный текст, в котором ясно сформулированы объект и предмет, цель, задачи, применённые методы и основные выводы.

Публикация научной статьи является важным этапом подготовки дипломной работы по нескольким причинам. Во-первых, сама статья требует структурирования материала и сокращения его до сути, что помогает студенту более глубоко осмыслить результаты и научиться выделять главное в соб-

ственном исследовании. Во-вторых, научная публикация предполагает прохождение процесса рецензирования или экспертной оценки, в ходе которого профессиональные учёные анализируют качество, методы и выводы статьи, что становится объективной внешней оценкой уровня проведённого исследования.

Публикация научной статьи во многом приблизит студента к требованиям академической среды: взаимодействие с редакторами, понимание системы научных журналов, соблюдение норм цитирования и оформление ссылок становятся неотъемлемой частью подготовки текста. Такой опыт усиливает научную культуру студента и формирует навыки, которые необходимы не только для защиты ВКР, но и для дальнейшей профессиональной или научной карьеры.

С научной точки зрения статья — это краткая, но содержательная форма исследования, которую можно рассматривать как концентрированное выражение основных идей, выводов и практических рекомендаций диплома. Часто научные журналы требуют строгой структуры текста, близкой к формату IMRAD (введение, методы, результаты, обсуждение), что помогает студенту научиться излагать информацию последовательно и аргументировано.

Публикация статьи также выполняет важную мотивационную функцию: когда результаты исследования становятся доступными широкой научной аудитории, студент получает подтверждение своей научной позиции и видит, что его результаты могут иметь значение за пределами вузовской комиссии. Кроме того, такая публикация может стать формальным достоинством в профессиональном резюме, повышая шансы на продолжение научной деятельности, участие в грантах, конференциях и конкурсах молодых учёных.

Таким образом, научная статья — это не просто текст, который можно приписать к дипломной работе, а серьёзный элемент научной подготовки, способствующий развитию критического мышления, умению формулировать исследовательские аргументы и взаимодействовать с академической средой. Умение подготовить и представить статью — это показатель научной зрелости студента, который непосредственно отражает уровень его компетентности как исследователя.

Тема 3.11 Подготовка научной статьи по теме дипломного исследования

Подготовка научной статьи по теме дипломного исследования — это самостоятельная научно-творческая работа, которая представляет собой переход от расширенного академического текста диплома к более сжатой, концентрированной и рассчитанной на экспертную аудиторию форме. Научная статья, созданная на основе дипломной работы, становится не только элементом академической репрезентации результатов, но и важным этапом вхождения студента в научное сообщество.

Подготовка статьи должна начинаться не тогда, когда текст уже «готов

и отполирован», а тогда, когда у автора есть чётко сформулированные результаты, представляющие научный интерес и обладающие потенциалом публикации. Новизна, значимость и связь с современными научными проблемами — это те критерии, которые определяют ценность будущей публикации.

Создание научной статьи требует последовательного и осознанного подхода. Прежде всего студенту необходимо выработать публикационную стратегию, которая включает выбор темы, определение целевой аудитории, анализ требуемых журналов и сбор источников, которые обеспечат научный контекст исследования. Этот этап включает также обзор уже опубликованных работ по теме, что помогает увидеть место своего исследования в современной научной дискуссии.

Как только фундамент исследования определён, студент приступает к структурированию текста статьи. Научная статья должна иметь строго выдержанную структуру, которая традиционно включает:

- **Название**, отражающее центральную идею исследования и привлекающее внимание читателя;
- **Аннотация** — краткое изложение содержания статьи, включая цель, методы, основные результаты и выводы;
- **Введение**, в котором формулируется проблема, актуальность, цель исследования и научное обоснование;
- **Основная часть**, включающая краткое описание методов, результаты и их интерпретацию;
- **Заключение** с обобщением результатов и указанием направлений дальнейших исследований;
- **Список литературы**, оформленный в соответствии со стандартами выбранного научного издания.

Особое значение в подготовке статьи имеют аннотация и введение. Аннотация является своего рода визитной карточкой статьи — она должна быть максимально информативной и понятной, поскольку именно она часто читается первой и служит основанием для решения о дальнейшем прочтении работы. Во введении, в свою очередь, автор должен кратко и убедительно показать, почему проблема важна, какие пробелы в знаниях существуют и чем именно его исследование восполняет эти пробелы.

Для основной части статьи важна логичность и точность изложения. Методы должны быть описаны кратко, но достаточно подробно, чтобы читатель мог понять, как были получены результаты и на каких основаниях делаются выводы. Анализ результатов должен быть тесно связан с поставленной целью, а аргументация — выстроена в строгой научной логике.

Заключение в научной статье, как правило, короче, чем в дипломе, но не менее значимо: здесь автор обобщает основные результаты, делает чёткие выводы и указывает практическое или теоретическое значение работы. При этом важно не вводить в заключение новую информацию, а сосредоточиться на синтезе полученных данных и их научной значимости.

Не менее важным этапом подготовки статьи является редактирование и

согласование соискателя с научным руководителем. Рецензирование текста, исправление стилистических и методологических недочётов, соответствие формальным требованиям выбранного журнала — всё это критически важно для успешной публикации.

В целом, подготовка научной статьи по теме дипломного исследования — это независимый и творческий этап научной работы, который требует от студента умений чётко формулировать мысли, обосновывать методологические подходы и ясно излагать результаты. Этот процесс не только отражает достигнутый уровень научной компетенции, но и способствует более глубокой интеграции выпускника в профессиональное научное сообщество.

Тема 3.12 Правомерное использование ИИ при подготовке дипломной работы

Современные технологии искусственного интеллекта (ИИ), особенно генеративные модели, становятся всё более доступными студентам и исследователям. Их использование может существенно повысить эффективность научной работы, однако при этом возникает ряд этических, академических и практических вопросов, которые необходимо понимать и учитывать в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР). Важно ясно осознать, что правомерное использование ИИ требует не простого доступа к инструментам, а соблюдения норм академической добросовестности, прозрачности и ответственности за результаты исследования.

ИИ-инструменты, такие как языковые модели или программы автоматического анализа текста, могут быть полезны на различных этапах работы: при поиске литературы, структурировании текста, улучшении стилистики или корректуре грамматики. Однако эти возможности не должны заменять собственный интеллектуальный вклад студента — формулирование проблемы, построение аргументации, выбор методологии и интерпретация результатов остаются исключительно задачей автора работы.

Правомерное использование ИИ в академическом контексте базируется на нескольких ключевых принципах. Во-первых, ИИ можно применять как вспомогательный инструмент, который помогает в рутинных задачах: языковая редакция, проверка ссылок, автоматизация некоторых аспектов обработки данных. Такие виды использования не заменяют критического мышления и не влияют на творческую и аналитическую сторону исследования.

Во-вторых, любой вклад ИИ, выходящий за пределы простой технической помощи, должен быть прозрачно задекларирован. Если ИИ-инструменты использовались для генерации идей, предложений по структуре текста, анализа данных или формирования фрагментов текста, это должно быть отражено в методологической части дипломной работы либо в разделе с примечаниями. Такой подход способствует честности научной коммуникации и позволяет читателям понять, на каких этапах и в каком объёме использовались технологии ИИ.

Третий важный принцип заключается в том, что ответственность за содержательную часть работы остаётся за студентом-автором. Использование ИИ не освобождает от необходимости критически оценивать, проверять на достоверность и корректировать генерируемую информационную продукцию. ИИ не обладает полноценным пониманием предмета, может вносить ошибки, искажать факты или допускать «галлюцинации» — вымышленные данные и ссылки. Поэтому тот, кто использует такие инструменты, обязан не только оценивать полученную информацию, но и гарантировать её научную адекватность.

Наконец, этические нормы требуют соблюдения академической честности и недопущения маскировки ИИ-вкладов как собственных идей. Если ИИ выступал соавтором значительной части текста или идеи, это должно быть отражено в сопроводительных пояснениях. На уровне научных журналов и образовательных учреждений в последние годы формируются политики, согласно которым AI не может признаваться автором, и всё его использование должно быть полностью прозрачно для читателей и оценщиков. Это укрепляет доверие к научной работе и предотвращает нечестные практики.

Таким образом, правомерное использование ИИ при подготовке дипломной работы — это сбалансированное, сознательное, этически обоснованное применение технологий, направленное на поддержку, но не замену, интеллектуальной деятельности автора. ИИ может и должен помогать, но не подменять самостоятельное мышление и научную ответственность студента-исследователя.

Тема 3.13 Подготовка доклада по теме дипломного исследования

Подготовка доклада по теме дипломного исследования — это научно-обоснованная и художественно выверенная практика публичного представления своего исследования, которая подготавливает студента к официальной защите выпускной квалификационной работы. Доклад — это устное изложение сути работы, в котором важно не просто продемонстрировать результаты, но и убедительно показать логическую связь между проблемой, теорией, методологией и выводами. Доклад является центральным элементом публичной защиты ВКР, поскольку на его основе члены государственной аттестационной комиссии судят о профессиональной компетентности, критическом мышлении и глубине научного понимания темы у студента.

Доклад должен быть структурированным, логически последовательным и научно аргументированным, а его содержание — сжато отражать основные положения дипломной работы. Умение построить доклад связано с умением систематизировать научную информацию и ясно её представить в ограниченное время.

Первоначально студенту следует разработать план доклада, который обычно включает:

– краткое вступление с обозначением темы, объекта, предмета исследования и обоснованием актуальности;

- формулировку цели и основных задач исследования;
- краткую характеристику использованных методов;
- основные результаты теоретического и эмпирического анализа;
- выводы и практические рекомендации по результатам работы.

Вступление должно быть кратким, чётким и сразу обращать внимание на научную проблематику исследования. Студент обозначает ключевые вопросы, на которые отвечает его работа, связывает их с актуальными научными и практическими задачами, показывает значимость собственного вклада. Именно этот фрагмент доклада задаёт тон всему выступлению и формирует ожидания комиссии.

Основная часть доклада сосредоточена на логике исследования и его результатах. Здесь важно не столько перечислить весь материал диплома, сколько выделить ключевые результаты, показать, какие методы были применены и почему, как они обеспечили решение поставленных задач. Результаты должны быть представлены в виде ключевых выводов, подкреплённых аргументами и, при необходимости, визуальными материалами (таблицы, графики, диаграммы), которые усиливают восприятие информации.

Доклад должен отражать содержательную связь между теорией и практикой, показывать, как теоретические положения были проверены на эмпирическом материале и какие научные выводы были получены в результате анализа. Это существенно укрепляет научную аргументацию и позволяет комиссии оценить глубину понимания темы.

Кроме того, при подготовке доклада важно учесть временные ограничения выступления, что требует умения отбирать наиболее значимые положения вместо пересказа всего текста дипломной работы. Рекомендуемая продолжительность студенческого доклада обычно составляет от 5 до 12 минут, в течение которых студент должен показать логическую конструкцию исследования и его научный вклад.

Подготовка доклада включает не только написание текста, но и репетиции устного выступления — это помогает отработать плавность речи, чёткую артикуляцию научных понятий, уверенное владение временем. Практика выступления, в том числе перед руководителем или коллегами, помогает выявить слабые места и скорректировать структуру доклада.

Доклад должен быть представлен в научном стиле речи, с особым вниманием к точности терминологии и ясности формулировок, что способствует корректному восприятию информации и демонстрирует высокий уровень профессиональной подготовки студента.

После завершения доклада студенту обычно предоставляется время для ответов на вопросы комиссии — это отдельный элемент защиты, который требует от студента не только знаний собственного материала, но и умения аргументированно отстаивать свои выводы, отвечать на уточняющие и критические замечания.

Таким образом, доклад по теме дипломного исследования — это не просто формальность, а важнейший научно-коммуникативный акт, демонстриру-

ющий способности студента к анализу, синтезу, четкой аргументации и публичной презентации собственных научных результатов.

Тема 3.14 Предзащита результатов научно-исследовательской работы

Предзащита — это обязательный подготовительный этап перед официальной защитой выпускной квалификационной работы, который представляет собой публичную репетицию защиты и проводится на уровне кафедры или факультета под руководством методической комиссии. Основная цель этого этапа — объективно оценить готовность студента и дипломной работы к предстоящей защите, выявить пробелы и получить квалифицированную обратную связь от членов комиссии и научного руководителя, а также подготовить самого студента к процедуре выступления перед государственной экзаменационной комиссией.

Предзащита проводится до официальной защиты — обычно за неделю (иногда за 5–10 дней) до её даты в соответствии с академическим расписанием — и требует, чтобы студент был готов представить окончательный, согласованный с руководителем текст дипломной работы, а также подготовил структурированный доклад и визуальные материалы (если это предусмотрено программой).

Процедура предзащиты — это не формальность, а важная диагностическая и развивающая стадия, поскольку она позволяет:

- выявить и устранить методологические, логические и оформительские недостатки дипломной работы до официальной защиты;
- получить рекомендации по структуре защитной речи, акцентам в докладе и форме презентации;
- отработать способность отвечать на вопросы в условиях дискуссии комиссии;
- укрепить уверенность студента в знаниях, аргументах и результатах собственного исследования.

На предзащите выступление студента обычно включает краткий доклад (7–10 минут), в котором отражаются основные положения дипломной работы: актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет, применённые методы, ключевые результаты, выводы и собственный вклад автора. Такой формат позволяет комиссии быстро оценить логическую стройность исследования и способность студента научно аргументировать свои выводы.

После выступления члены комиссии задают вопросы, которые помогают уточнить понимание темы, выявить слабые места аргументации или подчеркнуть сильные стороны исследования. Вопросы на предзащите ориентированы на содержание работы, особенности применённых методов и результаты, поэтому готовиться к ним — важная часть подготовки.

Далее следует дискуссия и экспертное мнение научного руководителя и членов комиссии о возможности допуска работы к официальной защите. В от-

личие от защиты перед государственной комиссией, предзащита носит **рекомендательный характер**: комиссия не выставляет итоговую оценку, а выносит заключение, в котором может указать:

- работать к защите без доработок;
- допустить к защите с устранением незначительных недостатков;
- рекомендовать доработать работу с указанием ключевых проблем и способов их устранения;
- не допустить к защите до качественного исправления серьёзных нарушений.

Решения комиссии фиксируются в виде протокола, который оформляется официально и может служить основанием для последующих действий — как по доработке текста, так и по подготовке к защите перед государственной экзаменационной комиссией.

Таким образом, предзащита — это важный интеллектуальный и коммуникативный этап, который формирует у студента умение ясно, уверенно и аргументированно представлять своё исследование, а также повышает качество итоговой выпускной квалификационной работы, снижая риск нежелательных сюрпризов на самой защите.

Тема 3.15 Самоанализ готовности к написанию дипломной работы

Самоанализ готовности к написанию дипломной работы — это рефлексивный интеллектуальный процесс, в ходе которого студент оценивает собственную подготовленность и способность выполнить научно-исследовательский проект на высоком уровне. Это не формальная проверка наличия времени или материалов, а глубокое осмысление собственных научных компетенций, ресурсов, мотивации и стратегии, необходимых для успешного выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР). Правильный самоанализ помогает выявить сильные и слабые стороны, определить ключевые проблемы и наметить пути их преодоления до начала серьёзной научной работы.

Важность самоанализа заключается в том, что дипломная работа требует самостоятельности, организованности и устойчивой мотивации, а также владения рядом исследовательских навыков: умением формулировать проблему, строить аргументацию, проводить анализ литературы и интерпретировать результаты. Эти навыки не развиваются стихийно — их необходимо осознанно оценить и развивать задолго до активной фазы написания.

Процесс самоанализа можно представить как последовательность взаимосвязанных этапов. **Первый из них — оценка теоретической подготовки.** Студент должен критически проанализировать, насколько глубоко он владеет предметной областью своей темы: знает ли ключевые теории, основные концепции, умеет ли работать с профильными источниками и научной литературой. Без ясного понимания теоретических основ дальнейшая работа над дипломом теряет свою методологическую устойчивость.

Второй этап — оценка методологических навыков. Это включает

анализ своего опыта в использовании научных методов, статистических или аналитических инструментов, понимание, какие подходы подходят для решения задач конкретной темы, и уверенность в том, что выбранные методы действительно позволят получить достоверные результаты исследования.

Третий аспект — практическая готовность. Важным является понимание того, насколько студент готов организовать свою работу: планирование времени, умение работать с большим массивом информации, навыки самостоятельного поиска и критической оценки источников. В этом контексте самоанализ может включать ответ на вопросы вроде: «Есть ли у меня чёткий план исследований?»; «Готов ли я к длительной самостоятельной научной работе?»; «Могу ли я эффективно управлять временем и ресурсами?».

Помимо этого, самоанализ ориентирован на оценку уровня уверенности в собственных способностях. В научной литературе подчёркивается, что самоуверенность в академическом письме и защите текста тесно связана с его фактическим качеством и успешностью защиты: тот, кто объективно оценивает собственные сильные и слабые стороны, имеет более высокий шанс критически воспринимать и улучшать результаты своей работы.

Самоанализ готовности — это также оценка мотивации и психологической устойчивости. Написание дипломной работы — это длительный процесс, требующий выдержки, дисциплины и умения преодолевать интеллектуальные затруднения; важно осознать, готов ли студент к таким нагрузкам и какие стратегии он может применить для их преодоления.

Результатом качественного самоанализа становится чёткий план действий, включающий развитие необходимых компетенций, корректировку методологических подходов и формирование реалистичного графика работы. Это позволяет студенту перейти от неясных предположений о готовности к обоснованному пониманию своих возможностей, уменьшает академическую тревогу и повышает шансы на успешное выполнение и защиту дипломной работы.

Таким образом, самоанализ готовности к написанию дипломной работы — это стратегический этап научной подготовки, который помогает осознанно подойти к сложной научной задаче, выявить потенциальные препятствия и мобилизовать ресурсы для их преодоления. Он не только повышает качество исследования, но и формирует у студента навыки автономной научной деятельности — ключевого критерия профессиональной зрелости.

Тема 3.16 Систематизация материалов НИР для перехода к ВКР

Систематизация материалов научно-исследовательской работы (НИР) — это организованный, логически упорядоченный процесс обработки всех собранных данных, источников информации и промежуточных результатов, который служит непосредственной подготовкой к написанию выпускной квалификационной работы (ВКР). Если НИР можно представить как «полевые записи» и «сырые данные» исследования, то систематизация — это преобразование этих материалов в научно оформленный корпус знаний, из которого

формируется содержательное ядро будущей дипломной работы. Без систематизации перейти к последовательному написанию текста ВКР крайне затруднительно, поскольку несистематизированный массив материалов не позволяет ясно видеть, какие идеи уже разработаны, какие требуют доработки и как все элементы исследования связаны между собой.

Систематизация выполняет несколько ключевых функций. Во-первых, она структурирует теоретические источники, которые были собраны в ходе НИР: монографии, статьи, нормативные документы, отчёты, интернет-ресурсы и прочие материалы. При этом важно не просто иметь большое количество ссылок, а упорядочить источники по темам, аргументам и концепциям, которые будут использоваться в тексте ВКР. Такой подход помогает при написании литературного обзора и при аргументации выбора теоретической базы исследования.

Во-вторых, систематизация включает структурирование эмпирических или аналитических данных: результаты наблюдений, экспериментов, опросов, измерений, расчётов и пр. Это требует приведения данных к единому формату, кодировки переменных, заполнения таблиц, группировки и первичной обработки. Лишь после этого данные становятся пригодными для анализа и интерпретации в тексте ВКР.

Третий аспект систематизации — логическое соотнесение всех частей НИР с планом ВКР. Это означает сопоставление материалов, выводов и доказательств с запланированной структурой будущей работы: введением, теоретической частью, методологией, практической частью и заключением. Такая организация позволяет чётко увидеть, какие элементы уже готовы к написанию, какие требуют доработки, а какие вообще отсутствуют и нуждаются в дополнительном сборе данных или литературы.

Процесс систематизации, помимо простого упорядочения, включает анализ содержания и отбор релевантных материалов. Важно уметь отличать информацию, непосредственно связанную с темой исследования, от данных, которые, хотя и интересны, но не имеют прямого отношения к поставленной научной задаче. Этот этап требует критического мышления: нужно анализировать, какие материалы подтверждают или опровергают гипотезы исследования, какие служат основой теоретической аргументации, а какие могут быть использованы для иллюстрации эмпирических находок.

Систематизация также косвенно включает составление и актуализацию библиографической базы. На этапе НИР у студента может быть накоплен большой список источников; важно привести его к установленным стандартам оформления (ГОСТ/АРА/MLA), а также проверить полноту и корректность всех ссылок. Это критический момент: качественно оформленная библиография является признаком научной культуры и повышает доверие к ВКР как к академическому продукту.

Кроме того, систематизация включает вербализацию промежуточных научных результатов — это означает краткое формулирование ключевых выводов по каждому блоку материалов, которые уже готовы. Такие краткие формулировки впоследствии станут основой для написания текстов глав ВКР: они

служат «черновым» материалом, который затем разворачивается в законченный текст с аргументами, доказательствами и логическими переходами.

Технологии и инструменты организации материалов играют существенную роль. Многие успешные исследователи используют системы управления источниками (например, Zotero, Mendeley или EndNote) для хранения, аннотирования и быстрого поиска литературы, а также цифровые каталоги и базы данных для меток и тегирования данных, что облегчает последующую навигацию по большому объёму документов.

Наконец, систематизация материалов НИР не заканчивается одним этапом: она является постоянным процессом, который продолжается на протяжении всего периода подготовки ВКР. По мере написания текста работа над упорядочиванием, уточнением и переработкой материалов продолжается, поскольку в тексте обнаруживаются логические связи и пробелы, требующие дополнительной организации.

Таким образом, систематизация материалов НИР — это не рутинная бытовая сортировка файлов, а научно-обоснованный, критически ориентированный процесс, обеспечивающий переход от разрозненного массива информации к логически построенному, аргументированному и научно значимому тексту выпускной квалификационной работы.

	Тема	Цель занятия	Форма	Действия студентов	Результат
	1.1 Научно-исследовательская и инновационная деятельность студента	Ознакомить с основами НИР и инноваций	Парная/групповая работа	<ul style="list-style-type: none"> - Обсудить примеры научных исследований и инноваций в своей области - Определить научный и практический аспект выбранной темы - Сформулировать цель мини-исследования 	Понимание различий учебной и научной работы, сформулирована цель исследования
	1.2 Подбор тем научной статьи и научного руководителя	Научить выбирать актуальную тему и научного руководителя	Индивидуальная работа + консультации	<ul style="list-style-type: none"> - Составить 3 потенциальные темы - Найти 2–3 потенциальных научных руководителей и аргументировать выбор - Презентовать выбор группе 	Предварительные темы для будущей НИР или статьи, аргументированный выбор руководителя

	1.3 Научное и инженерное мышление	Развивать системное и нестандартное мышление	Парная работа + мозговой штурм	<ul style="list-style-type: none"> - Разобрать инженерную задачу с научным аспектом - Определить логические шаги решения - Составить краткий алгоритм мыслительного процесса 	Понимание разницы между инженерным и научным подходом, навыки систематизации идей
	1.4 Научная проблема и исследовательская идея	Научить формулировать проблему и гипотезу	Парная работа + обсуждение	<ul style="list-style-type: none"> - Выбрать проблему из своей области - Сформулировать исследовательскую гипотезу - Обосновать практическую значимость 	Четкая формулировка проблемы и гипотезы
	1.5 Постановка цели и логических принципов формирования инженерных задач	Научить ставить цели и формулировать задачи	Групповая работа + презентация	<ul style="list-style-type: none"> - Разделить цель на подзадачи - Составить блок-схему логики исследования 	Цель и задачи исследования оформлены структурировано

	1.6 Объект и предмет исследования	Различать объект и предмет исследования	Индивидуальная работа + обсуждение	<ul style="list-style-type: none"> - Выделить объект и предмет в кейсах - Придумать примеры для своей темы 	Навык точной формулировки объекта и предмета исследования
	1.7 Источники научной информации и библиографический поиск	Научить искать и классифицировать источники	Практика в библиотеке/онлайн	<ul style="list-style-type: none"> - Найти 5–10 источников по теме - Разделить на первичные и вторичные 	Сформирован предварительный список источников
	1.8 Использование ИИ для первичного поиска и систематизации источников	Научить применять ИИ для поиска и систематизации литературы	Групповая практика	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать ИИ для поиска релевантных статей - Систематизировать источники по ключевым темам 	Первая база литературы по теме исследования
	1.9 Анализ и обзор научных источников	Научить делать обзор литературы	Индивидуальная работа + обсуждение	<ul style="list-style-type: none"> - Составить краткий обзор 3–5 статей - Выявить пробелы и перспективы исследования 	Понимание состояния исследований в выбранной теме

	1.10 Научный текст: структура и логика изложения	Научить структурировать научную работу	Парная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Разделить пример статьи на логические блоки - Составить схему будущей статьи 	Понимание структуры научного текста
	1.11 Язык и стиль научной работы	Научить писать научным стилем	Индивидуальная работа + проверка в парах	<ul style="list-style-type: none"> - Преобразовать популярный текст в научный стиль - Проверить на точность и формальность 	Навык научного стиля и точности изложения
	1.12 Требования к оформлению научных работ	Ознакомить с правилами оформления	Демонстрация + практика	<ul style="list-style-type: none"> - Оформить таблицу, рисунок и цитату по ГОСТ/АРА 	Навык правильного оформления научного текста
	1.13 Антиплагиат в научной работе	Ознакомить с принципами академической честности	Дискуссия + практика	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить текст на уникальность - Найти и исправить фрагменты с потенциальным плагиатом 	Понимание принципов оригинальности работы
4	1.14 Интерпретация отчёта антиплагиат-системы	Научить работать с отчётами антиплагиата	Практика	<ul style="list-style-type: none"> - Разобрать отчет антиплагиат-системы - Исправить проблемные места 	Навык работы с отчетами и улучшения текста

5	1.15 Подготовка иллюстративных материалов	Научить визуализировать данные	Практика на компьютере	- Создать схему, график или диаграмму по теме исследования	Набор визуальных материалов для работы
6	1.16 Основы презентации научных результатов	Научить представлять результаты	Групповая практика + презентация	- Подготовить мини-презентацию 5 мин - Презентовать группе	Навык краткого и логичного представления результатов
1	2.1 Методология научного и инженерного исследования	Ознакомить с этапами исследования и инженерного подхода	Лекция + групповая схема	- Разделить предложенный кейс на этапы исследования - Составить блок-схему методологии	Понимание этапов научного и инженерного исследования
2	2.2 Формализация научных и инженерных задач	Научить формулировать задачи в измеримой форме	Парная работа	- Преобразовать проблему кейса в 2–3 формализованных задачи - Определить критерии успешного решения	Умение формализовать задачи для анализа и решения

3	2.3 Методы генерации инновационных идей	Познакомить с техникой генерации идей	Групповая практика + мозговой штурм	<ul style="list-style-type: none"> - Применить метод SCAMPER или аналогичный на выбранную тему - Выбрать 3 наиболее перспективные идеи 	Сформированы идеи для дальнейшей разработки
4	2.4 Морфологический анализ при решении инженерных задач	Научить систематически анализировать варианты решений	Групповая работа	<ul style="list-style-type: none"> - Составить морфологическую таблицу по кейсу - Определить комбинации решений, которые выглядят перспективными 	Навык системного анализа и выбора комбинаций решений
5	2.5 Методы аналогий и ассоциаций	Развивать креативное мышление	Парная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Найти аналогии из других областей для решения задачи - Обосновать, как аналогия может помочь 	Умение генерировать новые идеи через аналогии

6	2.6 Комбинаторные методы поиска решений	Научить комбинировать элементы для создания новых решений	Групповая работа	<ul style="list-style-type: none"> - Создать 5 вариантов решения задачи, комбинируя предложенные элементы - Оценить каждый вариант по критериям инновационности и реализуемости 	Сформированы варианты решения задачи с разным сочетанием элементов
7	2.7 Инверсионные методы в инновационной деятельности	Научить использовать обратное мышление	Парная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Определить, что нельзя делать для решения задачи - Найти решения через «обратный» подход 	Навык нестандартного подхода к проблеме
8	2.8 Метод мозгового штурма	Развивать коллективную генерацию идей	Групповая практика	<ul style="list-style-type: none"> - Провести 10-минутный мозговой штурм по предложенной проблеме - Записать все идеи без критики - Обсудить лучшие из них 	Навык коллективного поиска инновационных решений

9	2.9 Коллективные методы творческого поиска	Ознакомить с методами коллективной креативности	Групповая работа	<ul style="list-style-type: none"> - Применить метод 6-3-5 к инженерной задаче - Выбрать 2–3 идеи для дальнейшего анализа 	Освоение методики коллективного творческого поиска
10	2.10 Выбор и обоснование инженерных решений	Научить аргументированно выбирать решения	Парная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Из предложенных идей выбрать наиболее перспективную - Составить таблицу «плюсы/минусы» 	Навык обоснования выбора инженерного решения
11	2.11 Использование ИИ для анализа больших массивов данных	Научить работать с данными и автоматизировать анализ	Практика с ИИ	<ul style="list-style-type: none"> - Проанализировать набор данных (результаты эксперимента или публикации) - Выделить ключевые тенденции и закономерности 	Навык первичной аналитики с использованием ИИ

1 2	2.12 Интерпретация результатов анализа	Научить делать выводы из данных	Парная работа	<ul style="list-style-type: none"> - На основе анализа данных составить краткий отчёт с выводами - Обсудить практическое значение результатов 	Умение делать выводы из анализа информации
1 3	2.13 Оценка эффективности инновационных решений	Научить оценивать реалистичность и эффект решений	Групповая работа	<ul style="list-style-type: none"> - Разработать критерии оценки предложенных решений - Оценить каждое решение по этим критериям 	Навык объективной оценки инновационных решений
1 4	2.14 Риски и ограничения инновационной деятельности	Ознакомить с возможными рисками	Парная работа + обсуждение	<ul style="list-style-type: none"> - Составить карту рисков по выбранной инновации - Предложить меры снижения рисков 	Понимание потенциальных проблем и способов их решения
1 5	2.15 Документирование результатов НИР	Научить систематически оформлять результаты	Индивидуальная практика	<ul style="list-style-type: none"> - Составить отчёт по мини-исследованию - Включить цели, задачи, методы, результаты 	Навык грамотного документирования

1 6	2.16 Подготовка промежуточного отчёта	Научить представлять текущие результаты	Парная/групповая работа + презентация	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовить краткий промежуточный отчёт - Представить группе для обратной связи 	Умение оформлять и презентовать промежуточные результаты
1	3.1 Выпускная квалификационная работа: цели, задачи и требования	Ознакомить с форматом и требованиями ВКР	Лекция + дискуссия	<ul style="list-style-type: none"> - Разобрать структуру ВКР на примере прошлых работ - Определить цели и задачи своей будущей работы 	Понимание требований к ВКР, сформулированные предварительные цели и задачи
2	3.2 Выбор и обоснование темы дипломной работы	Научить аргументировать выбор темы	Индивидуальная работа + мини-консультации	<ul style="list-style-type: none"> - Составить обоснование актуальности темы - Определить связь с интересами студента и научного руководителя 	Выбор темы с обоснованием

3	3.3 Формирование концепции дипломного исследования	Систематизировать идеи и план исследования	Парная/групповая работа	<ul style="list-style-type: none"> - Составить карту исследования: цели, задачи, методы, ожидаемые результаты - Обсудить концепцию с коллегами 	Чёткая концепция исследования
4	3.4 Планирование дипломной работы	Научить планировать этапы работы и распределять время	Индивидуальная практика	<ul style="list-style-type: none"> - Разработать календарный план работы с дедлайнами - Определить промежуточные результаты 	Реалистичный план подготовки ВКР
5	3.5 Обзор литературы как структурный элемент дипломной работы	Научить делать систематический обзор литературы	Парная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Составить таблицу ключевых источников и их вклада в тему - Определить пробелы и возможности для исследования 	Чётко структурированный обзор литературы

6	3.6 Методическая часть дипломного исследования	Научить оформлять методы исследования и экспериментальный план	Индивидуальная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Описать используемые методы - Составить пошаговый план эксперимента или анализа данных 	Готовая методическая часть для ВКР
7	3.7 Подготовка и анализ результатов исследования для ВКР	Научить анализировать и систематизировать данные	Парная работа + обсуждение	<ul style="list-style-type: none"> - Проанализировать данные эксперимента/моделирования - Составить таблицы и графики для отчёта 	Подготовленные материалы для основной части ВКР
8	3.8 Написание введения и заключения дипломной работы	Научить структурировать введение и заключение	Индивидуальная практика	<ul style="list-style-type: none"> - Написать черновик введения с актуальностью, объектом и предметом исследования - Составить заключение с выводами и перспективами 	Черновики введения и заключения готовы

9	3.9 Академическая добросовестность и антиплагиат при подготовке ВКР	Ознакомить с принципами оригинальности и правильного цитирования	Лекция + практика	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить текст на уникальность - Исправить фрагменты с потенциальным плагиатом 	Понимание принципов академической честности
10	3.10 Научная статья как элемент подготовки дипломной работы	Показать, как ВКР может стать основой статьи	Парная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Определить, какие результаты исследования могут быть оформлены в статью - Составить план статьи 	Чёткое понимание структуры научной публикации
11	3.11 Подготовка научной статьи по теме дипломного исследования	Научить писать и структурировать статью	Индивидуальная практика	<ul style="list-style-type: none"> - Написать черновик статьи: введение, методы, результаты, выводы - Обменяться статьями с коллегами для обратной связи 	Черновик статьи для публикации

1 2	3.12 Правомерное использование ИИ при подготовке дипломной работы	Ознакомить с доступными инструментами ИИ	Практика + дискуссия	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать ИИ для поиска литературы и систематизации данных - Обсудить, где ИИ может заменить ручной труд, а где нет 	Понимание этического использования ИИ
1 3	3.13 Подготовка доклада по теме дипломного исследования	Научить кратко и логично презентовать результаты	Групповая практика	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовить 5–10-минутный доклад с презентацией - Провести репетицию перед группой 	Навык публичного представления результатов
1 4	3.14 Защита результатов научно-исследовательской работы	Проверка готовности ВКР перед официальной защитой	Групповая презентация + обсуждение	<ul style="list-style-type: none"> - Презентовать текущие результаты - Получить обратную связь от преподавателей и студентов 	Внесены исправления и улучшения в работу

1 5	3.15 Самоанализ готовности к написанию дипломной работы	Стимулировать самоконтроль и планирование	Индивидуальная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Составить таблицу «что сделано – что осталось» - Определить слабые места и способы их устранения 	Чёткий план завершения ВКР
1 6	3.16 Систематизация материалов НИР для перехода к ВКР	Подготовить все материалы к оформлению дипломной работы	Индивидуальная практика	<ul style="list-style-type: none"> - Систематизировать отчёты, графики, статьи и источники - Создать файл «Материалы для ВКР» 	Все материалы подготовлены для оформления ВКР

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»**

для студентов специальности
6-05-0714-06 «Оборудование и технологии вакуумной, компрессорной и низ-
котемпературной техники»
профилизации «Вакуумная и компрессорная техника»

РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Список контрольных вопросов по дисциплине:

1. Понятие об инновационном цикле. История теории цикличности.
2. Концепция технологических укладов. Характеристика технологических укладов
3. Закономерности развития технологических укладов.
4. Комплексный анализ инноваций.
5. Способы появления технологий. Основные мировые тенденции развития промышленности и технологий.
6. Организационные формы инновационной деятельности. Инновационная инфраструктура.
7. Методы государственной поддержки инновационной деятельности.
8. Организационно-экономический механизм венчурной деятельности
9. Методология инновационной деятельности при инженерном поиске эффективных технических решений для создания объектов новой техники
10. Метод мозгового штурма. Метод морфологического ящика. Метод инверсии. Метод сочетания объектов
11. Примеры применения методов ассоциаций или аналогий. Примеры использования метода эмпатии
12. Оценка экономической эффективности объекта техники при выполнении НИОКР/ОТР
13. Краткая история, характеристика и основные способы защиты объектов промышленной и интеллектуальной собственности
14. Патентная система, её сущность и значение
15. Рационализаторская деятельность на предприятии и в организации

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»**

для студентов специальности
6-05-0714-06 «Оборудование и технологии вакуумной, компрессорной и низ-
котемпературной техники»
профилизации «Вакуумная и компрессорная техника»

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности 6-05-0714-06 «Оборудование и
технологии вакуумной, компрессорной и низкотемпературной техники»
профилизации «Вакуумная и компрессорная техника»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» разработана для специальности 6-05-0714-06 «Оборудование и технологии вакуумной, компрессорной и низкотемпературной техники», профилизации «Вакуумная и компрессорная техника».

Дисциплина «Научно-исследовательская работа студентов» является составной частью профессиональной подготовки будущих инженеров и направлена на формирование у обучающихся исследовательского и инженерного мышления, развитие навыков самостоятельной научной и инновационной деятельности, а также подготовку студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность, начиная с постановки научной проблемы и выбора темы исследования и заканчивая анализом результатов, подготовкой научных публикаций и представлением полученных результатов в форме докладов и отчетов.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов представления о сущности и этапах научно-исследовательской и инновационной деятельности;
- развитие навыков анализа, систематизации и критической оценки научной и технической информации;
- освоение методологии научного и инженерного исследования;
- формирование умений формулировать цель, задачи, объект и предмет исследования;
- освоение методов генерации и обоснования инженерных и инновационных решений;
- развитие навыков подготовки научных статей, докладов и презентаций;
- формирование культуры академической добросовестности и соблюдения требований антиплагиата;
- подготовка студентов к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные этапы и методы научно-исследовательской и инновационной деятельности;
- принципы научного и инженерного мышления;
- требования к оформлению научных работ, отчетов и публикаций;
- основы академической добросовестности и правила правомерного использования информационных ресурсов и средств искусственного интеллекта.

уметь:

- формулировать научную проблему, цель и задачи исследования;
- осуществлять поиск, анализ и систематизацию научной информации;
- применять методы научного и инженерного исследования для решения

профессиональных задач;

– подготавливать научные статьи, доклады и презентации по результатам исследования.

иметь навыки:

– самостоятельной научно-исследовательской работы;

– анализа и интерпретации результатов исследований;

– обоснования и оценки эффективности инженерных и инновационных решений;

– представления и защиты результатов научно-исследовательской деятельности.

Согласно учебным планам на изучение учебной дисциплины отведено:

– для очной формы получения высшего образования — по 34 аудиторных часа в каждом семестре (5–7 семестры).

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено ниже.

Таблица 1.

Очная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма промежуточной аттестации
3	5			34	Зачет
3	6			34	Зачет
4	7			34	Зачет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ВВЕДЕНИЕ В НАПИСАНИЕ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Тема 1.1. Научно-исследовательская и инновационная деятельность студента.

Понятие научно-исследовательской деятельности. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) как форма учебно-профессиональной деятельности. Основные признаки научного исследования. Цели и задачи НИРС. Этапы научно-исследовательской деятельности. Понятие научного мышления. Инновационная деятельность, её сущность и основные признаки. Отличия научно-исследовательской и инновационной деятельности.

Тема 1.2. Подбор тем научной статьи и научного руководителя.

Выбор темы научного исследования. Актуальность, новизна и практическая значимость темы. Соответствие темы профилю специальности и направлению научных исследований кафедры. Роль научного руководителя в организации и сопровождении научно-исследовательской работы студента.

Тема 1.3. Научное и инженерное мышление.

Понятие научного и инженерного мышления. Характерные особенности научного мышления: логичность, доказательность, критичность и системность. Роль инженерного мышления в решении профессиональных задач. Формирование исследовательского подхода к инженерной деятельности.

Тема 1.4. Научная проблема и исследовательская идея. Понятие научной проблемы. Источники возникновения научных проблем и исследовательских идей. Формулирование научной проблемы и гипотезы исследования. Связь научной проблемы с практическими инженерными задачами.

Тема 1.5. Постановка цели и логических принципов формирования инженерных задач.

Цель научного исследования и требования к её формулировке. Логическая структура исследования. Формирование инженерных задач на основе поставленной цели. Типичные ошибки при формулировании целей и задач исследования.

Тема 1.6. Объект и предмет исследования. Понятие объекта и предмета исследования. Их взаимосвязь и отличительные особенности. Правила формулирования объекта и предмета исследования. Примеры типичных ошибок.

Тема 1.7. Источники научной информации и библиографический поиск.

Виды источников научной и технической информации. Научные статьи, монографии, учебные издания, стандарты, патенты. Основы библиографического поиска. Работа с каталогами и базами данных.

Тема 1.8. Использование искусственного интеллекта для первичного поиска и систематизации источников информации.

Возможности применения средств искусственного интеллекта при поиске научной информации. Систематизация источников. Ограничения и требования к правомерному использованию ИИ в учебной и научной деятельности.

Тема 1.9. Анализ и обзор научных источников. Методы анализа научной литературы. Подготовка обзора источников. Критическая оценка научной информации. Логическая структура обзора литературы.

Тема 1.10. Научный текст: структура и логика изложения. Особенности научного текста. Структурные элементы научной работы. Логика изложения материала. Связь разделов и последовательность представления результатов исследования.

Тема 1.11. Язык и стиль научной работы. Характеристика научного стиля речи. Терминология и точность формулировок. Требования к языку и стилю научных публикаций. Типичные стилистические ошибки.

Тема 1.12. Требования к оформлению научных работ. Общие требования к оформлению научных текстов. Оформление таблиц, рисунков, формул и ссылок. Структурирование текста научной работы.

Тема 1.13. Антиплагиат в научно-исследовательской работе студента.

Понятие плагиата и самоплагиата. Основные требования академической добросовестности. Принципы корректного цитирования источников.

Тема 1.14. Интерпретация отчёта антиплагиат-системы и работа

над ошибками.

Структура отчёта антиплагиат-системы. Анализ результатов проверки. Способы корректного снижения процента заимствований.

Тема 1.15. Подготовка иллюстративных материалов.

Виды иллюстративных материалов. Требования к оформлению графиков, схем и диаграмм. Использование иллюстраций для представления результатов исследования.

Тема 1.16. Основы презентации научных результатов.

Подготовка презентации научной работы. Структура доклада. Правила визуализации информации. Навыки публичного выступления.

Тема 1.17. Итоговое занятие: формирование концепции научно-исследовательской работы.

Обобщение изученного материала. Формирование концепции НИР. Подготовка и представление доклада по теме исследования. Оценка готовности к дальнейшей научно-исследовательской работе.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ НАУЧНОГО И ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИНЯТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Тема 2.1. Методология научного и инженерного исследования.

Понятие методологии научного и инженерного исследования. Уровни методологии. Общенаучные и специальные методы исследования. Роль методологии в обеспечении объективности и обоснованности результатов научно-исследовательской работы.

Тема 2.2. Формализация научных и инженерных задач.

Понятие формализации. Способы представления научных и инженерных задач. Построение моделей исследуемых процессов и объектов. Использование формализованных описаний при принятии инженерных решений.

Тема 2.3. Методы генерации инновационных идей.

Сущность и классификация методов генерации идей. Индивидуальные и коллективные методы творческого поиска. Роль творческих методов в инновационной и инженерной деятельности.

Тема 2.4. Морфологический анализ при решении инженерных задач.

Сущность морфологического анализа. Этапы проведения морфологического анализа. Применение морфологического ящика при поиске технических решений. Примеры использования метода в инженерной практике.

Тема 2.5. Методы аналогий и ассоциаций.

Сущность метода аналогий. Виды аналогий. Метод ассоциаций и его применение при решении инженерных задач. Примеры использования аналогий в инновационной деятельности.

Тема 2.6. Комбинаторные методы поиска решений.

Понятие комбинаторных методов. Сочетание элементов и параметров при поиске новых решений. Преимущества и ограничения комбинаторного подхода.

Тема 2.7. Инверсионные методы в инновационной деятельности.

Сущность инверсионного подхода. Принципы поиска решений «от противного». Область применения инверсионных методов при решении инженерных

и инновационных задач.

Тема 2.8. Метод мозгового штурма.
Понятие и основные принципы метода мозгового штурма. Этапы проведения мозгового штурма. Правила работы группы. Преимущества и ограничения метода.

Тема 2.9. Коллективные методы творческого поиска.
Виды коллективных методов генерации идей. Организация работы творческих групп. Роль коллективного обсуждения в принятии инновационных решений.

Тема 2.10. Выбор и обоснование инженерных решений.
Критерии выбора инженерных решений. Технические, экономические и эксплуатационные показатели. Обоснование принятого решения.

Тема 2.11. Использование искусственного интеллекта для анализа больших массивов данных.
Возможности применения ИИ в инженерных и научных исследованиях. Анализ и обработка данных. Ограничения и требования к корректному использованию ИИ.

Тема 2.12. Интерпретация результатов анализа.
Методы интерпретации результатов исследований. Логическая обоснованность выводов. Представление результатов в научных работах и отчетах.

Тема 2.13. Оценка эффективности инновационных решений.
Понятие эффективности инновационных решений. Техническая, экономическая и социальная эффективность. Основные подходы к оценке эффективности.

Тема 2.14. Риски и ограничения инновационной деятельности.
Понятие риска в инновационной деятельности. Виды рисков. Методы анализа и оценки рисков. Учет ограничений при принятии инженерных решений.

Тема 2.15. Документирование результатов научно-исследовательской работы.
Оформление результатов НИР. Подготовка отчетов и пояснительных записок. Требования к представлению результатов исследования.

Тема 2.16. Подготовка промежуточного отчёта.
Структура промежуточного отчета по научно-исследовательской работе. Требования к содержанию и оформлению. Анализ достигнутых результатов.

Тема 2.17. Итоговая защита результатов семестра.
Подготовка доклада по результатам НИР. Представление и защита результатов научно-исследовательской работы. Оценка степени выполнения поставленных целей и задач.

РАЗДЕЛ III. ПОДБОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПОДГОТОВКА К НАПИСАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Тема 3.1. Выпускная квалификационная работа: цели, задачи и требования.

Понятие выпускной квалификационной работы. Цели и задачи ВКР. Требования к содержанию, структуре и объему дипломной работы. Роль выпускной квалификационной работы в подготовке инженера.

Тема 3.2. Выбор и обоснование темы дипломной работы. Критерии выбора темы дипломной работы. Актуальность и практическая значимость темы. Связь темы ВКР с научно-исследовательской работой студента и профилем подготовки.

Тема 3.3. Формирование концепции дипломного исследования. Понятие концепции дипломного исследования. Определение цели, задач, объекта и предмета исследования. Формирование структуры дипломной работы.

Тема 3.4. Планирование дипломной работы. Этапы выполнения дипломного проекта. Составление календарного плана. Организация взаимодействия с научным руководителем.

Тема 3.5. Обзор литературы как структурный элемент дипломной работы.

Назначение обзора литературы. Подбор и анализ источников. Структурирование и оформление обзора. Требования к логике изложения.

Тема 3.6. Методическая часть дипломного исследования. Содержание методической части. Выбор методов исследования. Обоснование применяемых методик и инструментов.

Тема 3.7. Подготовка и анализ результатов исследования для ВКР. Обработка и анализ результатов исследования. Представление результатов в виде таблиц, графиков и схем. Формулирование выводов.

Тема 3.8. Написание введения и заключения дипломной работы. Назначение введения и заключения. Требования к их содержанию и структуре. Логическая связь введения, основной части и выводов.

Тема 3.9. Академическая добросовестность и антиплагиат при подготовке ВКР.

Соблюдение принципов академической добросовестности. Корректное цитирование источников. Работа с антиплагиат-системами при подготовке дипломной работы.

Тема 3.10. Научная статья как элемент подготовки дипломной работы.

Роль научной статьи в процессе подготовки ВКР. Структура научной статьи. Требования к содержанию и оформлению.

Тема 3.11. Подготовка научной статьи по теме дипломного исследования.

Выбор журнала или сборника. Адаптация результатов исследования под формат публикации. Редактирование и доработка текста статьи.

Тема 3.12. Правомерное использование искусственного интеллекта при подготовке дипломной работы.

Возможности и ограничения использования ИИ. Этические и нормативные требования. Ответственность студента за результаты работы.

Тема 3.13. Подготовка доклада по теме дипломного исследования. Структура доклада. Подготовка презентации. Основные требования к устному представлению результатов исследования.

Тема 3.14. Предзащита результатов научно-исследовательской работы.

Цели и задачи предзащиты. Подготовка материалов к предзащите. Анализ замечаний и рекомендации по доработке дипломной работы.

Тема 3.15. Самоанализ готовности к написанию дипломной работы.

Оценка степени готовности материалов исследования. Выявление пробелов и путей их устранения. Самооценка результатов НИР.

Тема 3.16. Систематизация материалов НИР для перехода к ВКР.

Структурирование и упорядочивание материалов научно-исследовательской работы. Подготовка базы данных и рабочих материалов для выполнения ВКР.

Тема 3.17. Итоговое занятие: защита НИР как основы дипломной работы.

Подведение итогов научно-исследовательской работы. Представление и защита результатов НИР. Оценка готовности студента к выполнению выпускной квалификационной работы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное				
	5 семестр									
1.	Инновационная деятельность, введение в написание научных статей									
1.1	Научно-исследовательская и инновационная деятельность студента		2							
1.2	Подбор тем научной статьи и научного руководителя		2							
1.3	Научное и инженерное мышление		2							
1.4	Научная проблема и исследовательская идея		2							
1.5	Постановка цели и логических принципов формирования инженерных задач.		2							
1.6	Объект и предмет исследования		2							
1.7	Источники научной информации и библиографический поиск		2							
1.8	Использование ИИ для первичного поиска и систематизации источников информации		2							
1.9	Анализ и обзор научных источников		2							
1.10	Научный текст: структура и логика изложения		2							
1.11	Язык и стиль научной работы		2							
1.12	Требования к оформлению научных работ		2							
1.13	Антиплагиат в научно-исследовательской работе студента		2							
1.14	Интерпретация отчёта антиплагиат-системы и работа над ошибками		2							
1.15	Подготовка иллюстративных материалов		2							
1.16	Основы презентации научных результатов		2							
1.17	Итоговое занятие: формирование концепции НИР		2					Выступление с докладом на конференции		
	Итого за семестр		34					зачет		

	Всего аудиторных часов	34							
6 семестр									
2	Методы и технологии научного и инженерного исследования и принятия инновационных решений								
2.1	Методология научного и инженерного исследования	2							
2.2	Формализация научных и инженерных задач	2							
2.3	Методы генерации инновационных идей	2							
2.4	Морфологический анализ при решении инженерных задач	2							
2.5	Методы аналогий и ассоциаций	2							
2.6	Комбинаторные методы поиска решений	2							
2.7	Инверсионные методы в инновационной деятельности	2							
2.8	Метод мозгового штурма	2							
2.9	Коллективные методы творческого поиска	2							
2.10	Выбор и обоснование инженерных решений	2							
2.11	Использование ИИ для анализа больших массивов данных	2							
2.12	Интерпретация результатов анализа	2							
2.13	Оценка эффективности инновационных решений	2							
2.14	Риски и ограничения инновационной деятельности	2							
2.15	Документирование результатов НИР	2							
2.16	Подготовка промежуточного отчёта	2							
2.17	Итоговая защита результатов семестра	2						Выступление с докладом на конференции	
	Итого за семестр	34						зачет	
	Всего аудиторных часов	34							
7 семестр									
3.	Подбор литературы и подготовка к написанию дипломного проекта								
3.1	Выпускная квалификационная работа: цели, задачи и требования	2							
3.2	Выбор и обоснование темы дипломной работы	2							
3.3	Формирование концепции дипломного исследования	2							
3.4	Планирование дипломной работы	2							
3.5	Обзор литературы как структурный элемент дипломной работы	2							
3.6	Методическая часть дипломного исследования	2							
3.7	Подготовка и анализ результатов исследования для ВКР	2							

3.8	Написание введения и заключения дипломной работы		2							
3.9	Академическая добросовестность и антиплагиат при подготовке ВКР		2							
3.1 0	Научная статья как элемент подготовки дипломной работы		2							
3.1 1	Подготовка научной статьи по теме дипломного исследования		2							
3.1 2	Правомерное использование ИИ при подготовке дипломной работы		2							
3.1 3	Подготовка доклада по теме дипломного исследования		2							
3.1 4	Предзащита результатов научно-исследовательской работы		2							
3.1 5	Самоанализ готовности к написанию дипломной работы		2							
3.1 6	Систематизация материалов НИР для перехода к ВКР		2							
3.1 7	Итоговое занятие: защита НИР как основы дипломной работы		2					Выступление с докладом на конференции		
	Итого за семестр		34					зачет		
	Всего аудиторных часов		34							

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

- 1 Основы научных исследований: Учеб для техн. вузов / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др. Под. ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. М.: Высш. школа, 1989. – 400 с.
2. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учеб. пособие для студентов втузов: – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
3. Мясникович, М.В. Научные основы инновационной деятельности /М.В. Мясникович. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2003. – 280с.
4. Анищик, В.М. Инновационная деятельность: учеб. пособие /В.М. Анищик, А.В. Русецкий, Н.К. Толочко. – Минск: Изд. центр БГУ, 2006. – 175 с.
5. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2007-2010 годы [Электронный ресурс] / ГУБелИСА, Минск, 2007. – Режим доступа: asmid.nlb.by/nbb/file/gpir.pdf – Дата доступа: 09.11.2010.
6. Филонов, И.П. Инновации в технологии машиностроения: Учебное пособие / И.П. Филонов, И.Л. Барщай. – Минск, Высшая школа, 2009. – 110 с.
7. Ванин, В.А. Научные исследования в технологии машиностроения: Учебное пособие / В.А. Ванин, В.Г. Однолько, С.И. Пестрецов, В.Х. Фидаров, А.Н. Колодин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 232 с.
8. Кравченко, Д.В. Методология научных исследований в машиностроении: Учебное пособие / Д.В. Кравченко; под общей ред. Л.В. Худо-бина. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. –78 с.

Дополнительная литература

1. Кане М.М. Основы научных исследований в технологии машиностроения. Учеб. пособие для вузов.- Минск, Высш. школа, 1987. – 231 с.
2. Нехорошева, Л.Н. Научно-технологическое развитие и рынок /Л.Н. Нехорошева. – Минск: БГЭУ, 1996. – 212с.
3. Управление инновациями: учеб. Пособие: В 3 кн. /под ред. Ю.В. Шленова. – М: Высш. шк., 2003. Кн. 1. Основы организации инновационных процессов /А.А. Харин, И.Л. Коленский. – 252с.
4. Основы научных исследований и инновационной деятельности: Программа и организационно-методические указания / В.А. Федорцев, И.А. Иванов, В.В. Бабук. – БНТУ. – Минск, 2012. – 39 с.
5. Основы научно-исследовательской и инновационной деятельности. Часть I. «Общая характеристика инновационной деятельности и методология создания новых объектов техники» / Электронные учебные материалы, кафедра ВиКТ / В.А. Фёдорцев, В.М. Комаровская, Р.В. Фёдорцев, В.В. Бабук; БНТУ. – Минск, 2015. – 69 с.
6. Основы научно-исследовательской и инновационной деятельности. Часть II. Общая методика и разработка основных этапов выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в ходе инновационной деятельности / Электронные учебные материалы, кафедра ВиКТ / В.А. Фёдорцев, В.М. Комаровская, Р.В. Фёдорцев, В.В. Бабук, А.А. Станкевич; БНТУ. – Минск, 2017. – 55 с.