

ІТМО

**Д.А. Заколдаев, Н.С. Кармановский,
И.И. Комаров, И.А. Филькова**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО
ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
МАГИСТРАНТОВ**



**Санкт-Петербург
2024**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

**Д.А. Заколдаев, Н.С. Кармановский,
И.И. Комаров, И.А. Филькова**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО
ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
МАГИСТРАНТОВ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО
по направлениям подготовки 10.04.01, 11.04.03, 23.04.03
в качестве учебно-методического пособия для реализации основных
профессиональных образовательных программ высшего образования
магистратуры

ИТМО

Санкт-Петербург
2024

Заколдаев Д.А., Кармановский Н.С., Комаров И.И., Филькова И.А.,
Методические указания по выполнению научно-исследовательской и выпускной
квалификационной работы магистрантов – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 41 с.

Рецензент(ы):

Лившиц Илья Иосифович, доктор технических наук, доцент, профессор
(квалификационная категория "профессор практики") факультета безопасности
информационных технологий Университета ИТМО.

Методическое пособие содержит систематизированное изложение требований
и рекомендаций по их исполнению в рамках выполнения научно-исследовательской
и выпускной квалификационной работы магистрантов направлений подготовки
10.04.01, 11.04.03, 23.04.03. Особое внимание уделено обеспечению
последовательности выполнения и преемственности материалов, накопленных при
проведении учебных и научно-исследовательских работ, что обеспечивает
непрерывность погружения магистранта в выбранную предметную область с целью
подготовки к профессиональной деятельности, разработки и успешной защиты
выпускной квалификационной работы. Рассмотрены типичные ошибки, допускаемые
обучающимися при подготовке и защите НИР и ВКР.

The logo of ITMO University, consisting of the letters 'ITMO' in a bold, black, sans-serif font. The 'I' and 'T' are connected, and the 'O' is a solid circle.

ИТМО (Санкт-Петербург) — национальный исследовательский университет, научно-образовательная корпорация. Альма-матер победителей международных соревнований по программированию. Приоритетные направления: ИТ и искусственный интеллект, фотоника, робототехника, квантовые коммуникации, трансляционная медицина, Life Sciences, Art&Science, Science Communication.

Лидер федеральной программы «Приоритет-2030», в рамках которой реализовывается программа «Университет открытого кода». С 2022 ИТМО работает в рамках новой модели развития — научно-образовательной корпорации. В ее основе академическая свобода, поддержка начинаний студентов и сотрудников, распределенная система управления, приверженность открытому коду, бизнес-подходы к организации работы. Образование в университете основано на выборе индивидуальной траектории для каждого студента.

ИТМО пять лет подряд — в сотне лучших в области Automation & Control (кибернетика) Шанхайского рейтинга. По версии SuperJob занимает первое место в Петербурге и второе в России по уровню зарплат выпускников в сфере ИТ. Университет в топе международных рейтингов среди российских вузов. Входит в топ-5 российских университетов по качеству приема на бюджетные места. Рекордсмен по поступлению олимпиадников в Петербурге. С 2019 года ИТМО самостоятельно присуждает ученые степени кандидата и доктора наук.

© Университет ИТМО, 2024

© Заколдаев Д.А., Кармановский Н.С., Комаров И.И., Филькова И.А., 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
Часть 1: Научно-исследовательская работа как основа успешной выпускной квалификационной работы магистранта	6
1.1 Роль и место научно-исследовательской работы в подготовке магистранта	6
1.2 Пререквизиты	7
1.3 Учебная нагрузка по научно-исследовательской работе	7
1.4 Планируемые результаты обучения по научно- исследовательской работе	8
1.5 Общая концепция реализации научно-исследовательской работы	8
1.6 Перечень тематик научно-исследовательской работы	10
1.7 Рекомендации по формированию темы, цели и задач научно- исследовательской работы	11
1.8 Порядок формирования задания и календарного плана выполнения научно-исследовательской работы	15
1.9 Консультирование и текущий контроль выполнения НИР	15
1.10 Требования к содержанию, структуре и объёму научно- исследовательской работы	16
1.11 Срок представления Отчёта о научно-исследовательской работе	19
1.12 Требования к выполнению и оцениванию Отчёта о научно- исследовательской работе	19
1.13 Краткие рекомендации по организации научно- исследовательской работы	22
Часть 2: Выпускная квалификационная работа как результат научно- исследовательской работы магистранта	26
2.1 Рекомендации к формулированию тем выпускных квалификационных работ, постановка цели и задач	26
2.2 График подготовки документов для государственной итоговой аттестации	29
2.3 График консультаций	30
2.4 Шаблон выпускной квалификационной работы, шаблон презентации	31
2.5 Предзащита выпускной квалификационной работы	32
2.6 Рекомендации и типовые ошибки при подготовке и защите выпускной квалификационной работы	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39
Приложение 1. Организационно-административное обеспечение, нормативные документы	40

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено в первую очередь для магистрантов и является вспомогательным инструментом в освоении такой непростой дисциплины образовательной программы, как научно-исследовательская работа, а также практик различного вида. Зачастую обучающиеся имеют неверное представление о том, в чем заключается данный элемент практической подготовки обучающихся, и об его истинном предназначении.

В первую очередь авторам хотелось показать взаимосвязь различных видов практик и научно-исследовательских работ магистрантов с основной задачей – формированием востребованных в профессиональной деятельности знаний, умений и навыков, а также последовательностью и особенностями подготовки, оформления и защиты выпускной квалификационной работы – как логического завершения очередного этапа пути молодого исследователя.

Кроме того, преследуется цель оказать помощь при постановке задач и планировании научной работы, что позволит избежать обидных типовых ошибок, а в результате – сэкономить бесценный ресурс – время.

Авторский коллектив выражает благодарность в содействии при написании учебно-методического пособия секретарю государственной экзаменационной комиссии факультета безопасности информационных технологий Университета ИТМО Косаревской С.А.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВКР – Выпускная квалификационная работа.

ГЭК – Государственная экзаменационная комиссия.

ИСУ – Информационная система Университета ИТМО.

КП – Календарный план выполнения работ.

НИОКР – Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа.

НИР – Научно-исследовательская работа.

НМА – Научно-методический аппарат.

ОКР – Опытно-конструкторская работа.

ОТР – Опытно-технологическая работа.

ППС – Профессорско-преподавательский состав.

ПрО – Предметная область.

СРО – Самостоятельная работа обучающегося.

СЦТСИИ – Сквозная цифровая технология с использованием систем искусственного интеллекта.

ТЗ – Техническое задание.

ФЦП – Федеральная целевая программа.

Часть 1: Научно-исследовательская работа как основа успешной выпускной квалификационной работы магистранта

*«Что бы вы ни могли сделать или о чем бы вы ни мечтали – приступайте. В дерзости есть гений, и сила, и волшебство. Приступайте немедленно!»
Иоганн Вольфганг Гёте*

1.1 Роль и место научно-исследовательской работы в подготовке магистранта

В учебном плане магистранта ИТМО особую роль занимает блок практической подготовки, в который включена научно-исследовательская работа (НИР), выполняемая в первом, втором и третьем семестрах обучения. Результаты НИР оцениваются в форме дифференцированного зачёта, то есть зачёта с оценкой, влияющего на возможность участия в конкурсных проектах и получение стипендии.

Включение НИР в учебный план магистранта обусловлено не только требованиями государственных образовательных стандартов и образовательных стандартов Университета ИТМО, но и объективной необходимостью опережающего погружения будущего выпускника в определённую область научного знания, целесообразностью планомерной подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР). На начальном этапе выбор тематики исследования и наставника (научного руководителя) в предметной области (ПрО) – одна из важнейших задач, решение которой определяет план работы на двухлетний период.

При выборе тематики исследования следует помнить об основных видах деятельности, к которым готовится выпускник, а именно: исследовательская, руководящая, педагогическая. При этом магистрант вправе выбрать интересующее его направление из областей научных проектов факультета БИТ¹ или его сотрудников, либо связанное с его непосредственной трудовой деятельностью. С целью погружения магистранта в выбранную им ПрО учебные и научные задачи НИР целесообразно адаптировать к предмету исследования будущей ВКР магистранта.

На основе анализа тем ВКР прошлых лет, материалов научных публикаций², данных личных портфолио, размещённых в ИСУ, можно

¹ Характеристика научных направлений ФБИТ <https://securityhub.ru/science/laboratorii/>.

² Рекомендуемые ресурсы для работы с публикациями:

- РИНЦ — это национальная библиографическая база данных научного цитирования https://elibrary.ru/project_risc.asp.
- База данных Web of Science™ – <https://www.webofscience.com>.

составить представление об области научных интересов потенциального руководителя будущей ВКР, который, в свою очередь, может быть руководителем НИР.

Таким образом, при условии качественного и последовательного выполнения НИР и подготовке соответствующих Отчётов, магистрант формирует основную часть ВКР, а дополнив её введением, заключением и проведя необходимые корректировки, получает готовую ВКР.

1.2 Пререквизиты

Для успешного выполнения НИР необходимы знания, умения и навыки, полученные в бакалавриате (специалитете), а также из ранее освоенных дисциплин согласно плану магистерской подготовки.

Приступая к НИР, магистрант должен обладать знаниями материала следующих дисциплин на уровнях:

- продвинутый: информатика, информационная безопасность, иностранный язык, современные цифровые и информационные технологии;
- средний: алгебраические операции, алгоритмы и структуры данных, документоведение, патентоведение, методы оптимизации, основы права, основы стандартизации и метрологии, программирование, теория вероятностей, дискретная математика.

Наличие профессионального опыта для магистранта желательно и способствует более качественному и осознанному выбору тематики и проведению научного исследования, получению результатов, достойных к опубликованию в специализированных рецензируемых изданиях, в том числе из перечня ВАК, наукометрических баз Scopus и Web of Science.

1.3 Учебная нагрузка по научно-исследовательской работе

Общая структура НИР и объем учебной нагрузки согласно учебному плану представлена в Таблице 1 [4]. Аудиторной нагрузки по НИР нет, поэтому вся работа выполняется обучающимся самостоятельно – во время, предусмотренное учебным планом на самостоятельную работу обучающегося (СРО) на основе индивидуального задания, утверждённого руководителем НИР, и (крайне желательно) согласованного с научным руководителем ВКР. Встретиться с руководителем НИР можно на консультациях, график которых составляется в начале учебного года и публикуется в ИСУ, а также может рассылаться посредством электронных ресурсов связи (например, электронная почта, ИСУ, Telegram).

- Scopus: Comprehensive, multidisciplinary, trusted abstract and citation database - <https://www.elsevier.com/products/scopus>.
- Поисковая система Академии Google - <https://scholar.google.ru>.

Таблица 1 - Общая нагрузка и состав НИР

Семестр	Трудоёмкость		Вид контроля	СРО, час.
	зач. ед.	час.		
1	9	396	Дифференцированный зачет	390
2	9	252	Дифференцированный зачет	247
3	6	216	Дифференцированный зачет	211
Всего	24	864		848

1.4 Планируемые результаты обучения по научно-исследовательской работе

«Ввиду краткости нашей жизни мы не можем позволить себе роскошь заниматься вопросами, не обещающими новых результатов.»

Лев Давидович Ландау

В соответствии с современными образовательными стандартами планируемые результаты обучения описываются через формируемые компетенции и их индикаторы: ключевые (социально-личностные и общекультурные - КК), надпрофессиональные компетенции (Soft Skills - SS), общепрофессиональные (Basic Professional Skills – ОПК), профессиональные компетенции (Professional Skills - ПК) [4], и являются базой для определения результатов обучения, в том числе НИР и ВКР. ПК – как важнейший показатель квалификации выпускника, определяются руководителем и командой ОП на основе профессиональных стандартов, современных требований рынка труда и запросов работодателей, с учетом задела для решения перспективных задач в профессиональной сфере. Именно через освоение ПК обучающиеся получают необходимые знания, умения и навыки для профессиональной деятельности.

Каждый семестр освоения дисциплины (выполнения НИР) завершается формированием и защитой Отчёта о НИР. Обучающийся должен продемонстрировать полученные и закреплённые на практике знания, умения и навыки. Конкретные компетенции по своей образовательной программе обучающийся может посмотреть в ИСУ в Рабочем учебном плане [2].

1.5 Общая концепция реализации научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа играет важную роль в образовательном процессе обучающегося, предоставляя ему возможность

проводить «тонкую настройку» собственных компетенций как в контексте предполагаемой профессиональной деятельности, так и в рамках выполнения будущей ВКР [5].

Кроме того, выполнение и регулярная презентация результатов НИР в любой форме (сообщения, доклады, публикация тезисов и статей) связаны с проявлением, как минимум, трёх групп положительных эффектов:

- во-первых, формируется навык профессионального общения, убеждения и отстаивания своей позиции в нашей непростой и противоречивой Про;

- во-вторых, автор материала имеет возможность получить разностороннюю обратную связь, которая позволяет пересмотреть свою позицию и избежать ошибок на последующих этапах работ;

- в-третьих, автор погружается в профессиональное сообщество, образуются творческие связи, а иногда – целые коллективы.

Учитывая отсутствие устоявшихся научно-методических и научно-технических заделов, а также активное развитие сквозной цифровой технологии с использованием систем искусственного интеллекта (СЦТСИИ), обучающемуся приходится основывать свои исследования на современных и зачастую не апробированных данных, что полностью соответствует исследовательской направленности подготовки магистрантов. В связи с этим для повышения продуктивности его деятельности необходимо, чтобы к октябрю первого семестра магистрант определился с научным руководителем (консультантом), тематикой ВКР и имел некоторый задел в этой области. Это поможет сэкономить время и сосредоточить усилия не на решении типовых *исключительно учебных* задач, а обеспечить концентрацию на частных задачах собственного исследования и с большей осознанностью и мотивацией приступить к выполнению взаимосвязанных этапов работ.

Если, приступая к выполнению НИР:

- обучающийся ещё *не определился* с областью профессиональных интересов;

- или по уровню текущей подготовки пока *не способен самостоятельно* сформировать задачи, связанные с проводимыми им исследованиями в выбранной Про,

ему выдаются *типовые*, как правило - *исключительно учебные*, задания, не предполагающие, даже в случае успешного их выполнения и защиты, наивысшей оценки.

Таким образом создаются условия для реализации *проектной модели* освоения НИР, то есть в результате адаптации учебных задач к задачам собственного исследования формируется качественный материал, который может использоваться в научных проектах, непосредственно быть включён в ВКР, публикации в научных изданиях и апробации на конференциях.

Традиционно магистранты факультета принимают активное участие в регулярных конференциях:

- всероссийский Конгресс молодых учёных Университета ИТМО (<https://kmu.itmo.ru/>);
- научная и учебно-методическая конференция ИТМО (<https://pps.itmo.ru/>).

Кроме того, имеется возможность представить свои результаты в рамках:

- открытого постоянно действующего семинара факультета БИТ (<http://securityhub.ru/science/seminar-fbit/>);
- тематических конференций, проводимых факультетом в рамках различных мероприятий, например ежегодная конференция серии «Безопасность информационных технологий» ассоциации АРСИБ (<https://aciso.ru/events/>).

Отчётные материалы по НИР в электронном виде помещаются в архив вуза и хранятся там не менее всего периода обучения магистранта.

Защита Отчёта о НИР состоит в *публичной* презентации: описание выполненных этапов, использованные инструменты и методы, полученные результаты и их интерпретация (целесообразно использование средств презентации) и ответах на вопросы аудитории.

Следует учитывать, что отчётные материалы помещаются в электронный архив и могут быть использованы в ходе процедуры аккредитации и лицензирования вуза. Поэтому *использование материалов ограниченного распространения, в том числе коммерческой тайны, в учебно-научных задачах не допускается*. Не следует забывать и о защите персональных данных и иной чувствительной информации, которая может быть представлена в отчётных материалах. **Вуз не несёт ответственности за обеспечение конфиденциальности отчётных материалов по НИР (практикам).**

В случае выполнения заказных задач, содержащих сведения ограниченного распространения, применяются правила и технологии, определяемые режимными органами вуза (не рекомендуется).

В случае особой необходимости использования материалов ограниченного распространения применяются правила и технологии, определяемые режимными органами вуза, или легендирование работы (не рекомендуется).

Итоговая оценка за НИР определяется *исключительно* преподавателем – руководителем НИР.

1.6 Перечень тематик научно-исследовательской работы

Консультации по выбору тематик НИР и ВКР проводятся в общие часы консультирования сотрудников структурного подразделения по

утверждённой графику в ИСУ [2].

Структурное подразделение в начале учебного года составляет график консультаций по вопросам НИР и ВКР, а также перечень вспомогательного материала, включающий перечень руководителей НИР, тематики их исследований, области научных интересов (сноска 1 к п.п. 1.1).

Возможность выбора тематики НИР в каждом семестре должна сопровождаться *ответственностью* обучающегося и пониманием общей концепции исследования, проводимого в рамках ВКР. Каждая предыдущая НИР должна быть связана с последующими работами и обогащать уровень знаний магистранта в рамках выбранной темы и объекта исследования для выполнения ВКР.

Результаты анализа процессов выполнения НИР на факультете БИТ показывают, что *крайне нецелесообразно* выполнять разрозненные, изолированные работы или необоснованно изменять данные, полученные на предыдущих этапах, при условии неизменности общего направления исследований в рамках ВКР.

Очевидно, что при таких «метаниях» обучающийся не может в дальнейшем использовать результаты ранее выполненных работ, уменьшает глубину освоения темы и достоверность используемых данных, теряет навыки использования специализированного научно-методического аппарата (НМА) и программных средств, что в результате ведёт к заметному снижению не только качества НИР и ВКР, но и профессиональных компетенций, а значит, востребованности специалиста у работодателей.

1.7 Рекомендации по формированию темы, цели и задач научно-исследовательской работы

*«Лишь в конце работы мы обычно узнаём,
с чего её нужно было начать.»
Блез Паскаль*

При формировании общей концепции научного исследования, включая определение тематики НИР, важно чётко понимать квалификационные характеристики предстоящей работы. Для наглядного представления основных взаимоотношений между базовыми понятиями научного исследования можно использовать следующую мнемосхему (Рисунок 1) [3].

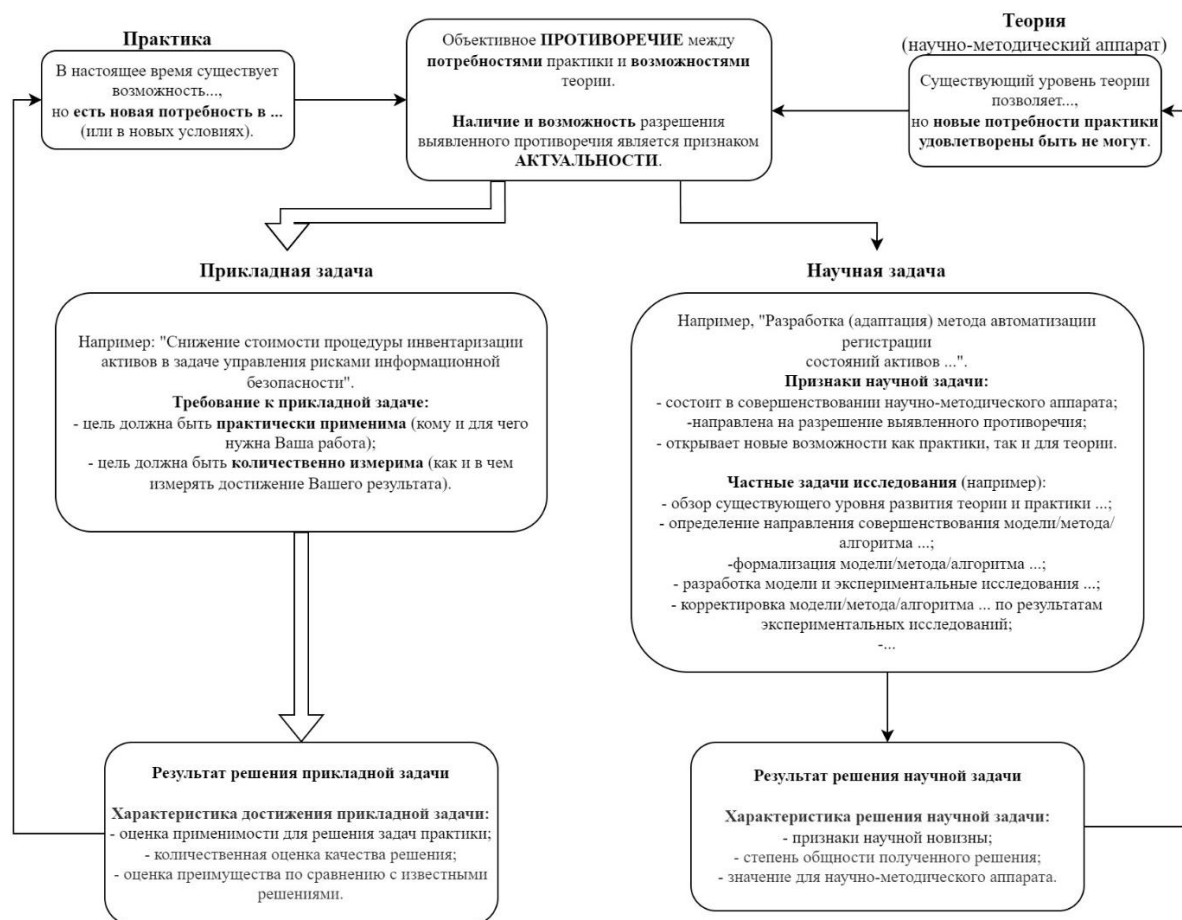


Рисунок 1 – Основные взаимоотношения между базовыми понятиями научного исследования [3]

Обсуждение направления *прикладного* исследования целесообразно начинать с анализа текущего положения в практической области: как решаются задачи в настоящий момент и какие новые потребности (или потребности в новых условиях) возникают на практике. Именно практика ставит *востребованные*, в том числе научные, задачи.

В контексте погружения в Про огромное значение имеет изучение не только общенаучных, но в большей степени – отраслевых (ведомственных) научно-технических, организационно-правовых и технологических материалов. Может оказаться так, что для не решаемой в общем виде задачи уже давно найдено частное решение в системе ограничений конкретной отрасли или организации. Такие корпорации, как ГК «Ростех», ПАО «Газпром», ОАО «РЖД», имеют не только свои стандарты, но и научные издания, проводят конференции, выставки и презентации, которые могут помочь с выбором действительно перспективной и востребованной тематики.

Следующим шагом является анализ современного состояния научно-методического обеспечения практических потребностей. По результатам анализа могут быть получены два типа выводов:

- первый – научно-методический аппарат способен

обеспечить потребности практики;

- второй – уровень научно-методического аппарата не позволяет решить задачи практики [3].

Первый случай не предполагает дальнейших научных исследований и относит сложившуюся ситуацию в область *исключительно* инженерных, организационных и/или технико-экономических задач.

Второй случай связан с наличием *объективного противоречия* между теорией и практикой и требует проведения *научных* исследований, направленных на его разрешение. Именно *разрешение* этого противоречия и составляет суть научной задачи, успешное решение которой открывает новые возможности и для практики, и для дальнейшего совершенствования теории [3].

Чрезвычайно важной характеристикой научного исследования является его *актуальность*. Широко известен подход, связанный с оценкой актуальности путём *обоснования одновременного наличия противоречия и возможности его разрешения*. В противном случае исследование теряет актуальность, то есть:

- противоречие есть, разрешить его нельзя – исследование (научная задача) *не актуально*;
- противоречия нет – исследование (научная задача) *не актуально*.

Ключевым фактором успешного выполнения исследования является правильное разделение (декомпозиция) научной задачи на взаимосвязанные *частные задачи*. Эти задачи должны быть согласованы по логике выполнения (последовательность, согласованность входных и выходных данных, ресурсоемкость и т.д.) и трудозатратам, чтобы они могли быть включены в НИР. Важно, чтобы решение каждой из всех выделенных частных задач:

во-первых – было возможно, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений,

во-вторых – в совокупности обеспечивало решение основной научной задачи [3].

При оценке как конечного результата, так и прогресса в выполнении исследования важно определить какими характеристиками будет подтверждаться качество полученных решений – как для практического применения, так и для теоретических целей. На этапе анализа исследуемой системы необходимо тщательно изучить вопрос используемых или потенциально применимых *показателей качества её функционирования*, а также *показателей качества теоретических результатов*. Особое внимание следует уделить способам измерения таких показателей или совокупностей показателей, на основе которых они формируются, а также методов валидации (верификации) получаемых результатов.

И наконец – формулировка темы работы. Как бы ни казалось

странным, окончательная формулировка темы работы происходит уже после получения ответов на обсуждаемые выше вопросы. Надо понимать, что погружение в ПрО уже является частью научного исследования, а сама формулировка темы является, как правило, результатом совместного творчества обучающегося и научного руководителя [3].

Опыт формулировки тематик научных исследований позволяет предложить следующие полезные рекомендации.

- Учитывать уровень предполагаемого результата:
 - если результатом работы ожидается непосредственно *применимое на практике решение* – ориентироваться на формулировку *цели работы* (например, «*Снижение стоимости процедуры инвентаризации активов...*»), при этом предполагается, что решение *научной задачи* является фундаментом для достижения *практической цели*;
 - если практической реализации не предполагается – ориентироваться на *научную задачу*, (например, «*Разработка метода разрешения противоречивости данных...*»), при этом предполагается, что решение *научной задачи* является основным результатом работы.
- Чётко идентифицировать результат, например:
 - *Алгоритм* – совокупность последовательных шагов, схема действий, приводящих к желаемому результату.
 - *Метод* – совокупность рациональных действий, которые необходимо предпринять, чтобы решить определённую задачу или достичь определённой цели.
 - *Методика* – совокупность методов, способов и приемов, предназначенных для конкретного исследования.
 - *Модель* – объект или процесс, сохраняющий некоторые свойства другого объекта или процесса (оригинала) и предназначенный для их изучения.
 - *Модуль* – функционально завершённый узел или элемент системы, оформленный конструктивно как самостоятельный продукт.
 - *Система* – множество взаимосвязанных элементов, обособленное от среды и взаимодействующее с ней как целое.
- Строго ограничивать область применения предполагаемых результатов. Это достигается корректным указанием системы (класса систем, например, дискретные, открытые, статические, информационные, управляющие и т.д.), задачи, данных для которых будет применен результат.
- Не допускать в названии темы сокращений, жаргонизмов и необоснованных иноязычных заимствований; разрешается использование только общепринятых аббревиатур, например, НТТР, СИЕМ, ИТ и т.д.
- Хорошей практикой считается формулировка темы, содержащей не более двенадцати слов.

1.8 Порядок формирования задания и календарного плана выполнения научно-исследовательской работы

*«Время – ваше. То, чем оно
станет, зависит от вас.»
Карл Фон Клаузевиц*

Форма шаблонов титульного листа, аннотации, задания и календарного плана (КП) выполнения НИР устанавливается внутренними регламентами вузов [5]. Следует обратить внимание, что в Университете ИТМО они ориентированы на автоматизированную обработку, поэтому нарушение комплектности и структуры документов не допускается.

Для обеспечения продуктивной работы и предотвращения нерационального расходования времени самостоятельной работы обучающихся *уже в начале семестра* магистрантом *самостоятельно* должны быть разработаны макеты темы и технического задания на НИР, которые связаны с темой выполняемой ВКР, а *даты решения промежуточных задач – согласованы с ответственным преподавателем по НИР и с научным руководителем ВКР.*

Типовые этапы выполнения НИР:

- Исследование ПрО (требования, используемые технологии, лучшие практики...).
- Определение задачи, её параметров и ограничений.
- Выбор направления и метода решения задачи.
- Формализация решения.
- Прототипирование/моделирование решения.
- Получение показателей качества (оценка) результатов работы.
- Оценка вклада в разрабатываемую ВКР магистра.
- Разработка отчётного материала.
- Представление и защита работы.

1.9 Консультирование и текущий контроль выполнения НИР

Основными задачами текущего контроля выполнения НИР являются:

- контроль соответствия и качества выполнения индивидуального задания на НИР;
- контроль соблюдения индивидуального КП выполнения НИР;
- консультирование по вызывающим затруднение вопросам, например: выбор и оценка применимости НМА, методов выполнения частных задач исследования, оценки качества и достоверности результатов, необходимость корректировки КП в зависимости от

промежуточных результатов и т.п.

Текущий контроль выполнения НИР производится в форме индивидуального собеседования в соответствии с графиком консультаций руководителя НИР от структурного подразделения.

Ответственный за НИР преподаватель выборочно проверяет выполнение КП, оценивает его соблюдение и даёт рекомендации по совершенствованию работы.

Для подготовки к очередному этапу текущего контроля, но *не реже, чем раз в месяц*, магистрантом готовится отчёт о промежуточных результатах выполнения НИР в виде *документируемых материалов* (текст, схемы, графики, таблицы), а также краткий доклад о состоянии работы (до 3-х минут). Приветствуется практика отчёта обучающегося о ходе выполнения этапа НИР перед научным руководителем ВКР.

Консультирование по выполнению НИР производится также по инициативе обучающегося по графику консультаций ответственного за НИР преподавателя / руководителя НИР.

1.10 Требования к содержанию, структуре и объёму научно-исследовательской работы

НИР должна содержать исследовательский компонент и соотноситься с темой ВКР магистранта.

Обычно научно-исследовательская работа в рамках обучения выполняется индивидуально в процессе самостоятельной работы обучающихся. В некоторых случаях, когда вопросы исследования нескольких магистрантов имеют логическую связь и сложны для разделения, а также в случае, если затраты времени на индивидуальное выполнение работы объективно превышают установленные нормы (табл. 1), допускается выполнение НИР в группе.

В таком случае каждый магистрант должен составить индивидуальный отчёт о выполненной работе, в котором чётко и однозначно указать материалы, выполненные соавторами, выделить собственный вклад, результаты и роль в общем исследовании. Во избежание создания зависимости от соисполнителей и спорных ситуаций при оценке индивидуального вклада в работу, групповое выполнение НИР не рекомендуется.

Обсуждая вопрос коллективного выполнения НИР, не следует путать процессы:

- индивидуальное выполнение частных исследований в рамках одного общего направления и
- совместное выполнение одного исследования.

И если второй процесс нельзя рекомендовать в рамках учебно-научных задач, то первый является характеристикой высокой

квалификации научного руководителя, слаженности творческого коллектива и серьёзности решаемой задачи. Как правило, по результатам таких исследований готовится *коллективная* научная публикация в издании, и одним из условий опубликования является описание вклада каждого из авторов в полученный результат.

При выполнении НИР могут использоваться программно-технические средства и лабораторное оборудование, предоставляемые вузом (в ходе самостоятельной работы – в научных лабораториях (по согласованию с руководителем НИР), в коворкингах, классах самоподготовки и т.п.), а также личные вычислительные средства обучающихся.

В любом случае исполнителем должны быть предприняты меры для обеспечения соответствия (переносимости) форматов данных представляемых отчётных документов вне зависимости от использованных им технологий.

Для обеспечения переносимости отчётных материалов рекомендуется использование формата pdf и бесплатных архиваторов. Следует выполнять *требования по именованию файлов отчётных материалов*, определяемых ответственным за НИР преподавателем.

Отчёт о НИР должен представлять собой логически целостный научно-технический документ, аргументированно раскрывающий вопросы индивидуального задания на уровне, соответствующем современному состоянию развития ПрО. Желательно наличие аннотации на английском языке.

В Отчёте *должны* быть отражены результаты выполнения *всех* пунктов задания на НИР в форме *отдельных структурных единиц*, таких как разделы или подразделы.

Следует осознавать, что основным критерием качества результатов научной работы, а также результатов выполнения производственных заданий (в практиках) является **достоверность**.

При обосновании достоверности результатов принято использовать две группы факторов.

Первая группа – *обосновывающая* – описывает решения, которые *позволяют получить* достоверные результаты. К ним в первую очередь относятся:

- достоверные исходные данные;
- апробированный (проверенный и многократно доказавший корректность) научно-методический аппарат, в том числе – математические методы;
- обоснованные ограничения и допущения, которые вводятся и используются в работе.

Вторая группа – *подтверждающая* – позволяет представить *доказательства* достоверности результатов. К ней относятся:

- подтверждённые внедрения;
- результаты экспериментов;
- результаты экспертиз (экспертные заключения, публикации в специализированных рецензируемых изданиях, одобренные заявки на патенты и полезные модели, технологии);
- материалы, подтверждающие сходимость полученных результатов с другими решениями, в том числе полученными другими авторами;
- обоснования непротиворечивости физической интерпретации результатов.

Поэтому Отчёты о выполненных работах *должны содержать подтверждающие документы*. Например, если в задании на практику содержится пункт «Обследование объекта защиты», то в приложении к Отчёту должны быть соответствующие документы (выписка их приказа руководителя о создании комиссии и проведении соответствующих работ, протоколы работы комиссии, акт обследования, исходные данные об объекте обследования в формализованном виде и т.п.), в противном случае данный пункт индивидуального задания считать выполненным нельзя, а представленные данные будут не достоверными.

При оформлении Отчёта по научно-исследовательской работе рекомендуется следовать структуре, указанной в пункте 4 ГОСТ 7.32-2017.

При оформлении текстовой части (пояснительной записки) обязательно выполнение требований ГОСТ 7.32–2017 и соответствующих ГОСТ при выполнении фрагментов документации (схем, диаграмм, протоколов, блок-схем алгоритмов и т.п.) [1].

Обязательным структурным элементом Отчёта является раздел «Выводы», в котором должны быть представлены обобщения, оценка достоверности, новизны, применимости и направления развития исследовательских результатов.

Рекомендуемый объем Отчёта о НИР без приложений – *не более 30 страниц*. На объем приложений ограничений не накладывается.

Отчёт о НИР сопровождается графическим материалом (презентацией), содержащим данные о цели, главной и частных задачах, способах (специфике) их решения и полученных результатах.

Обязательно использование не менее 10 отечественных и желательно использование не менее 3 иностранных источников, которые должны соответствовать современному уровню развития ПрО. Желательно, чтобы при выполнении НИР использовались источники не старше пятилетней давности.

Особое внимание следует уделять корректности оформления ссылок на используемые источники согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». В качестве автоматизированного способа получения

библиографического описания ресурса в форматах ГОСТ, MLA и APA можно рекомендовать инструмент цитирования Академии Google (<https://scholar.google.ru>).

Более того, следует понимать, что методичная и аккуратная работа по сохранению данных об использованных источниках позволит избежать её повторного выполнения, что сохранит много времени при подготовке отчётов на следующих этапах НИР и ВКР в целом. Поэтому рекомендуется формировать:

- аннотированный список используемых источников (для быстрого использования библиографического описания) и
- архив из «скачанных» документов (для обращения к оригиналу в случае необходимости).

1.11 Срок представления Отчёта о научно-исследовательской работе

Отчёт по НИР (архив отчётных материалов) должен быть направлен на проверку руководителю НИР заблаговременно до защиты.

Срок представления Отчёта о НИР на предварительное оценивание – не позднее, чем за 10 (десять) дней до даты промежуточной аттестации (зачёта) по НИР.

Приветствуется предоставление оценки работы научным руководителем ВКР магистра по критериям (п. 1.12).

Нарушение сроков предоставления итоговой и промежуточных версий Отчёта о НИР влечёт снижение общей оценки.

Предоставление вместо самого файла Отчёта (архива отчётных материалов) ссылок на хранилища, такие как Google или Yandex диск, не допускается.

1.12 Требования к выполнению и оцениванию Отчёта о научно-исследовательской работе

Промежуточная аттестация (зачёт) по НИР проводится в форме публичной защиты Отчёта о выполнении НИР.

Критерии оценивания:

Зачтено (отлично):

- Отчёт сдан вовремя.
- Присутствуют все необходимые разделы.
- Представлен необходимый материал (графический и др.).
- Используются достоверные исходные данные.
- Работа проведена корректно/ данные обработаны корректно.
- Выводы сделаны верно, логичны.
- Оформление отчёта соответствует требованиям (шрифт и др.).

– Обучающийся самостоятельно и правильно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы.

Зачтено (хорошо):

- Отчёт сдан вовремя.
- Присутствуют все необходимые разделы.
- Представлен необходимый материал (графический и др.).
- Используются достоверные исходные данные.
- Работа проведена корректно/корректно обработаны результаты.
- В работе нет ошибок или 1-2 небольшие неточности.
- Оформление отчёта соответствует требованиям (шрифт и др.).
- Обучающийся самостоятельно и правильно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы или при помощи дополнительных наводящих вопросов.

Зачтено (удовлетворительно):

- Отчёт сдан вовремя или с небольшим опозданием.
- Присутствуют все необходимые разделы.
- Представленный необходимый материал (графический и др.) содержит неточности и/или не очень качественно сделан.
- Достоверность использованных исходных данных не доказана.
- Работа проведена корректно/корректно обработаны результаты.
- В работе присутствует 1-2 неточность/ошибки.
- Оформление отчёта соответствует требованиям (шрифт и др.).
- Обучающийся испытывает незначительные затруднения при ответе на вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы при помощи дополнительных наводящих вопросов и/или подсказок преподавателя.

Не зачтено (неудовлетворительно):

- Присутствуют не все необходимые разделы.
- Отсутствует полный комплект необходимого материала (графический и т.п.).
- Некорректно проведена работа/обработаны результаты и др.
- Достоверность использованных исходных данных не доказана.
- Выводы отсутствуют или сделаны не верно.
- Небрежное выполнение/оформление, отчёт не соответствует требованиям (шрифт и др.).
- Обучающийся испытывает значительные затруднения, отвечая на вопросы преподавателя по содержанию работы.

Особое внимание при выполнении и оценивании работ следует обращать на:

- корректность цитирования и отсутствие признаков некорректного заимствования (плагиата) как при *синтаксическом* (соединение слов и строение предложений), так и при *семантическом* (смысловое значение слов) цитировании;

- наличие обзора существующего уровня развития науки и техники в выбранной области исследования;
- достоверность исходных данных, использованных при обосновании решений и проведении экспериментов;
- оценке применимости известных научно-технических результатов;
- наличие и обоснованность собственных решений (идей, подходов);
- достоверность результатов и представляемых материалов.

Невыполнение этих рекомендаций препятствует развитию навыков самостоятельного исследования и изложения материала и стимулирует поверхностное отношение к исследовательской работе.

Если оформление текстового, графического и презентационного материала, а также доклад обучающегося во время защиты отвечают указанным требованиям, то обучающийся получает положительную оценку.

Основаниями для снижения оценки также являются:

- нарушение КП выполнения и защиты Отчёта о НИР;
- отсутствие актуальной информации по вопросам исследования НИР;
- фактические ошибки в формальных и логических построениях;
- отсутствие в НИР исследовательского компонента;
- отсутствие (неполнота) раскрытия вопросов исследования;
- отсутствие согласования частных задач НИР с темой ВКР магистра;
- небрежное выполнение отчётных материалов;
- недостаточная достоверность использованных исходных данных;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Отчёт не может быть принят и подлежит переработке в случае:

- наличия признаков некорректного заимствования (плагиата);
- отсутствия обязательных разделов (вопросов);
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов.

Если материал НИР лёг в основу публикации:

- в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук», определяемый Высшей аттестационной комиссией (<https://vak.minobrnauki.gov.ru/>) при Министерстве науки и

высшего образования РФ;

- в изданиях, индексируемых наукометрическими базами Scopus и/или Web of Science;
- материала международных конференций, индексируемых наукометрическими базами Scopus или Web of Science;
- отчёта по заказным НИР (ОКР, ПО, ОТР, ФЦП, иных конкурсов или проектов);

то по ходатайству научного руководителя магистранта ведущим преподавателем может быть принято решение о выставлении оценки «отлично» без процедуры защиты (выставление других оценок не допускается).

В таком случае магистрантом предоставляется отчёт и презентация с изложением полученных результатов и обоснованием их соответствия задачам НИР. Обязательной частью отчёта является текст публикации. Если работа опубликована – прикладываются копии оглавления, списка авторов и соответствующих страниц издания с работой. Если работа не опубликована, но принята к публикации – соответствующее письмо редакции и текст работы. Представляемый отчёт помещается в архив на общих основаниях.

1.13 Краткие рекомендации по организации научно-исследовательской работы

*«Кто хочет работать – ищет средства,
кто не хочет – причины.»
Сергей Павлович Королёв*

Обобщённая информация по организации выполнения НИР в структурном подразделении представлена в Таблице 2 [5]. В графе «Участники» первым указан ответственный исполнитель работ.

Таблица 2 – Общая характеристика организации научно-исследовательской работы

Организационный критерий	Краткое содержание	Комментарии
Методические характеристики и обеспечение НИР		
Срок проведения:	1,2,3 семестр	
Способ проведения:	Стационарный.	В Университете ИТМО или в профильной организации, расположенной на территории Санкт-Петербурга (при наличии договора с организацией).
Форма проведения:	Рассредоточенная НИР.	Организуется путём чередования проведения НИР с расписанием дисциплин.
Цели проведения НИР:	Систематизация теоретической базы, накопленной за период обучения, а также формирование навыков ведения научных изысканий путём постановки и решения задач по теме магистерской диссертации.	Процесс выполнения НИР в общем случае состоит из следующих этапов: 1) выбор направления исследований; 2) теоретические и экспериментальные исследования; 3) обобщение и оценка результатов исследований, выпуск отчётной научно-технической документации по НИР; 4) предъявление работы к приёмке и её приёмка (защита отчётов по НИР и защита ВКР).
Учебно-методическое обеспечение НИР:	Приложение 1. Организационно-административное обеспечение, нормативные документы.	

продолжение Таблицы 2

Формирование задания и роли участников		
Процедура	Участники	Исполнение
Формирование задания на НИР	– Обучающийся , – руководитель НИР от структурного подразделения, – Руководитель НИР от предприятия; – куратор НИР от структурного подразделения; – руководитель специализации, руководитель ВКР.	<u>Вариант А – Инициативная НИР:</u> А.1) Обучающийся <i>до установленного срока</i> предлагает направление, макеты задания и КП исследования с учётом выбранной Про. А.2) Руководитель НИР оказывает помощь в формулировании темы и корректировке КП и утверждает их. А.3) Обучающийся принимает к исполнению совместно сформированное задание.
		<u>Вариант Б – Типовая НИР:</u> Б.1) Руководитель НИР формирует и утверждают типовое задание и КП. Б.2) Обучающийся принимает к исполнению типовое задание.
		Обязательными элементами индивидуального задания являются: • наименование (тема) НИР; • задания: виды работ и требования к их проведению; • КП выполнения работ и отчётности по ним.
		<u>Техника исполнения:</u> 1) Макет Индивидуального задания заполняется обучающимся в модуле «Практика» системы ИСУ. 2) Корректируется и утверждается руководителем НИР или отправляется на переработку магистранту. 3) Факультативно: согласовывается руководителем НИР от предприятия. 4) Принимается к исполнению обучающимся в модуле «Практика» в системе ИСУ.

продолжение Таблицы 2

Консультирование и содержательное оценивание НИР	Обучающийся, Руководитель НИР от структурного подразделения; <i>Руководитель (факультативно)</i>	<i>ВКР</i>	Консультирование: – по инициативе Обучающегося; – в ходе текущего контроля во время плановых консультаций ППС (см. п.п. 1.9); Проверка качества и динамики работ в соответствии с критериями п.п. 1.12: – в ходе текущего контроля; – в период предварительного оценивания представляемых материалов; – в ходе промежуточной аттестации (зачёта по НИР).
	Обучающийся, Руководитель НИР от предприятия		Руководитель НИР от предприятия назначается индивидуально для каждого магистранта при наличии договора с организацией. Его задачи: Согласование индивидуального задания и КП НИР. Руководство НИР, проводимой в профильной организации. Оценивание в соответствии с критериями п. 1.12.
Нормоконтроль и архивирование	Куратор структурного подразделения руководитель структурного подразделения, <i>руководитель предприятия</i>		Решение организационных вопросов выполнения НИР. Проверка соответствия оформления материалов, помещаемых в архив. Сбор и архивирование отчётных документов по образовательной(-ым) программе(-ам).
		<i>от</i>	<u>Структура отчётных материалов</u> Обязательный перечень отчётных материалов: – индивидуальное задание на НИР; – дневник НИР (практики); – отзыв руководителя НИР (отзыв руководителя НИР от предприятия); – отчёт о НИР (Титульный лист, Содержание, Термины и определения, Перечень сокращений и обозначений, Текст Отчёта по НИР, Список использованных источников, Приложения) – Презентация (по требованию руководителя НИР).
		<i>от</i>	<u>Техника исполнения:</u> Магистрант загружает отчётные материалы в модуль «Практика» в системе ИСУ после проверки Отчёта руководителем НИР от Университета ИТМО, руководителем НИР от организации (при наличии), куратором НИР от структурного подразделения

Часть 2: Выпускная квалификационная работа как результат научно-исследовательской работы магистранта

2.1 Рекомендации к формулированию тем выпускных квалификационных работ, постановка цели и задач

Для того, чтобы корректно определить тему ВКР, нужно понимать систему нормативных требований в области подготовки кадров, которая определяется целым рядом основополагающих документов. Не ставя задачей их полный обзор, сформулируем ряд положений, которые должен понимать магистрант, чтобы говорить на «одном языке» со всеми участниками процесса подготовки ВКР и итоговой аттестации.

Во-первых: Университет ИТМО уже в своём названии делает акцент на *исследовательском* компоненте, поэтому все – от абитуриента до профессора обязаны осознавать, что навыки исследовательской деятельности должны быть у каждого выпускника нашего вуза.

В связи с этим представляет интерес определения видов научно-исследовательской деятельности, данные в статье 2 Федерального Закона №127-ФЗ от 23.08.1996 (ред. от 24.07.2023) "О науке и государственной научно-технической политике". В ней определяется деятельность:

- в области *прикладных* научных исследований, направленных «...преимущественно на применение *новых знаний* для достижения *практических целей* и решения *конкретных задач*...»;
- в области *поисковых* научных исследований, направленных «...на получение новых знаний в целях их *последующего* практического применения (ориентированных на научные исследования) ...».

Во-вторых: подготовка магистрантов по нашим специальностям осуществляется по трём основным направленностям: *исследовательская, руководитель начального уровня и педагогическая*.

В-третьих: подготовка выпускника к профессиональной деятельности производится, в том числе, на основании требований *профессиональных стандартов*³, которые определяют, что и с каким качеством должен делать специалист конкретной квалификации в соответствующей отрасли на конкретной должности.

Естественно, что при формировании направления ВКР должна быть учтена специфика каждой из перечисленных групп. Каждый магистрант должен иметь представление, что он выполняет ВКР, например, «с элементами *прикладных научных исследований педагогической направленности* в интересах совершенствования *кадрового обеспечения процессов защиты информации*». Не

³ Министерство труда и социальной защиты. Реестр профессиональных стандартов <https://profstandart.rosmintrud.ru/>.

спешите радоваться – это ещё не пример темы ВКР, это – пример формулировки внутреннего ощущения и понимания магистранта, которое он будет доказывать весь период обучения.

Постановка задач и выбор темы является трудным, ответственным шагом, который включает в себя ряд этапов:

1. Первый этап – подготовка перечня задач. На основе анализа противоречий исследуемого направления формируют основной вопрос – задачу и определяют ожидаемый результат, который может быть достигнут после её решения.
2. Второй этап – разработка структуры (декомпозиция) задачи. Выделяют частные задачи и вопросы. По каждому пункту определяют принципиальную возможность достижения результата: концептуальное направления (способы, методы и средства) их решения, а также перечень и объем требуемых ресурсов.
3. Третий этап – устанавливают актуальность задачи: одновременное наличие признаков реализуемости и ценности её решения на текущем уровне развития науки и техники.

Актуальность темы и взаимодействие с руководителем ВКР:

1. Формулировка темы должна отражать сосуществование в науке уже известного и ещё не исследованного, т.е. процесс развития научного познания.
2. Ответственным этапом в подготовке исследования становится обоснование *актуальности* темы, это значит, объяснить необходимость изучения данной темы в контексте общего процесса научного познания. И здесь главную помощь обучающемуся оказывает его руководитель ВКР, ориентирующий начинающего исследователя в степени проработанности той или иной задачи, необходимым уровнем подготовки по различным направлениям, достижимости поставленной цели и наличии ресурсов для проведения исследования. Именно с учётом ответов на эти вопросы и будет выбираться тема работы.
3. Освещение актуальности, как и обоснование темы, не должно быть многословным, достаточно одной страницы.
4. Окончательная формулировка темы работы происходит уже после формирования основной цели (как правило, связанной с практической потребностью) и задачи (обычно отражает научно-методическую составляющую). Погружение в Про является частью научного исследования, а сама формулировка темы ВКР является результатом совместной работы обучающегося и научного руководителя.

При выборе направления работы и формулировке темы ВКР целесообразно учитывать следующие требования и рекомендации [6]:

1. Тема ВКР должна соответствовать направлению подготовки.

2. Тема ВКР должна быть актуальной.
3. Формулировка темы ВКР должна содержать признак «действия», например, моделирование, исследование, расчёт и т. п.
4. Цели и задачи ВКР должны быть реализуемы в имеющихся условиях (неограниченный доступ к оборудованию, к материалам, отсутствие ограничений на открытое опубликование и т. д.).
5. ВКР должна содержать исследовательский компонент (в идеале, с переходом в аспирантскую подготовку – предлагать решение новой научной задачи или новое решение известной научной задачи).
6. Если тема ВКР находится в области прикладных научных исследований, то внедрение результата ВКР должно быть экономически эффективным и иметь практическую значимость (необходимо привести расчёт, экспертную оценку, и др.), при этом следует в первую очередь, ориентироваться на материалы отрасли для которой разрабатывалось решение.
7. Если ВКР имеет практическую направленность и результаты *использованы* в реальных проектах, рекомендуется подготовить и представить акт о внедрении.
8. Желательно, чтобы тема ВКР представляла интерес для обучающегося не только на текущий момент, но и соответствовала общей перспективе профессионального развития обучающегося, т. е. имела непосредственное отношение к выбранной им будущей профессии.
9. В теме ВКР не допускается использование сокращений, жаргонизмов, необоснованных иноязычных заимствований и аббревиатур.
10. Рекомендуется, чтобы тема ВКР содержала не более 12 слов.
11. Если работа выполняется на английском языке, название темы ВКР должно быть обязательно и на русском и английском языках. Название темы ВКР на английском языке пишется в нотации «Camel case» по принципу: «все значимые слова с заглавной буквы, а предлоги-союзы-артикли со строчной буквы». Пример заполнения и написания темы ВКР на английском языке: Применение методов машинного обучения для выявления причинно-следственных связей в результатах психологических тестов/ Applying Machine Learning Methods to Detect Causal Connections in the Psychological Tests Results.
12. Тема ВКР должна учитывать предполагаемый результат ВКР:
 - 12.1. Если результатом работы ожидается непосредственно применимое на практике решение – ориентироваться на формулировку цели работы (например, «Снижение стоимости процедуры инвентаризации активов...»), при этом предполагается, что решение научной задачи является фундаментом для достижения практической цели.
 - 12.2. Если практической реализации не предполагается – ориентироваться на научную задачу, (например, «Разработка метода разрешения

противоречивости данных...»), при этом предполагается, что решение научной задачи является основным результатом работы.

12.3. Чётко идентифицировать результат (алгоритм, метод, методика, модель, модуль, система...).

12.4. Строго ограничивать область применения предполагаемых результатов. Это достигается корректным указанием системы (класса систем), задачи, данных для которых будет применен результат.

12.5. Каждый тезис, лежащий в обоснование темы ВКР, должен обладать достоверностью, иметь обоснование и быть подкреплён, например, данными статистики, обзором источников литературы и научными исследованиями.

В выборе направления исследований и формулировании темы ВКР обучающемуся может помочь:

– ознакомление с уже выполненными в структурном подразделении ВКР, просмотр каталогов защищённых ВКР;

– ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной литературе;

– консультации с учёными структурного подразделения и смежных областей, а также со специалистами-практиками.

При формулировании цели и задач рекомендуется опираться на мнемосхему (Рисунок 1) [3].

2.2 График подготовки документов для государственной итоговой аттестации

«Порядок больше всего помогает ясному усвоению.»

Марк Туллий Цицерон

График подготовки документов для государственной итоговой аттестации составляется и корректируется на основе календарного учебного графика, размещённого на сайте ИТМО и в ИСУ [2].

Предлагаемый ниже типовой график представлен в следующей структуре:

Октябрь:

- Финальное распределение магистрантов по руководителям ВКР, начало/продолжение работы над ВКР, формулирование темы, цели, основной и частных задач. (**Магистрант**, руководитель ВКР, секретарь государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)).

- Начало работы консультаций. (**Секретарь ГЭК**, член ГЭК, профессорско-преподавательский состав структурного подразделения (ППС)).

- Формирование и предоставление перечня тем ВКР структурного подразделения. (**Магистрант**, руководитель ВКР, секретарь ГЭК).

Январь:

- Заполнение заявления на тему ВКР в ИСУ. (**Магистрант**, руководитель ВКР, секретарь ГЭК).
- Заполнение задания на ВКР в ИСУ. (**Магистрант**, руководитель ВКР, секретарь ГЭК).

Март:

- Заполнение заявлений студентами-иностранцами о написании их Ф.И.О. в дипломах. (**Магистрант**, студенческий офис).

Апрель:

- Первая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» в ИСУ. (**Магистрант**, эксперт, секретарь ГЭК).
- Начало предзащит. (**Магистрант**, руководитель ВКР, секретарь ГЭК, члены комиссии по предзащитам).

Май:

- Назначение рецензентов ВКР в ИСУ. (**Секретарь ГЭК**, руководитель ВКР, магистрант).
- Повторная проверка ВКР в системе «Антиплагиат» в ИСУ (при необходимости). (**Магистрант**, эксперт, секретарь ГЭК).
- Сверка проектов Приложений к дипломам с обучающимися в ИСУ. (**Магистрант**, секретарь ГЭК).
- Внесение в ИСУ дополнительных сведений в приложение к диплому на основании поданных обучающимися заявлений (при необходимости). (**Магистрант**, секретарь ГЭК).
- Контроль заполнения отзывов руководителя и рецензий (для магистрантов) в ИСУ. (**Секретарь ГЭК**, магистрант)
- Контроль загрузки ВКР обучающимися в ИСУ. Подтверждение ВКР. (**Магистрант**, секретарь ГЭК).

Июнь:

- Защита ВКР. (**Магистрант**, члены ГЭК, секретарь ГЭК, руководитель ВКР).

2.3 График консультаций

*«Можно ответить на любой вопрос,
если вопрос задан правильно.»
Платон*

Для повышения эффективности работы над ВКР и ввиду отсутствия аудиторных часов для её подготовки выпускающее подразделение составляет и публикует график консультаций секретаря ГЭК, ППС и членов ГЭК.

В ходе консультации обучающийся может задать интересующие его вопросы по заполнению документов, процедуре защиты ВКР и получить конкретные рекомендации по содержательной и презентационной частям работы.

Данные консультации не обязательны, и они не заменяют работу с руководителем ВКР. Однако опыт подготовки и защиты ВКР факультета БИТ позволил выявить интересную закономерность: *«если исполнитель не способен правильно задать интересующий его вопрос, или если излагаемый материал не воспринимается квалифицированным слушателем – жди проблем на защите»*.

И, если разобраться, этому есть объяснение. Представим, что проблемы вызваны не слабой подготовкой, а напротив – магистрант глубоко погружен в ПрО, получил интересные результаты, но не может их донести до слушателя. Тут как раз повод задуматься!

Возможно, проблема в неверной подаче материала, логических пробелах в изложении или неверном определении квалификационных характеристик работы. Все эти проблемы трудно обнаруживаются и легко решаются на промежуточных стадиях подготовки ВКР, но становятся вызывающими и крайне тяжело устраняются – на завершающей.

Для обнаружения любых проблем на ранних этапах есть два типовых механизма:

- апробация – в виде выступлений на конференциях и семинарах, публикаций тезисов докладов и статей, презентаций на конкурсах и выставках;
- консультации у широкого круга специалистов (как минимум – у преподавателей).

Вывод: не пренебрегайте дополнительной возможностью оценить степень собственной готовности, установить профессиональные контакты и получить квалифицированный совет от специалиста, даже если он работает в несколько другой области.

2.4 Шаблон выпускной квалификационной работы, шаблон презентации

Шаблоны ВКР и презентации можно получить на сайте студенческого офиса [7], в ИСУ [2], а также в информационной рассылке выпускающего подразделения. Часть документов оформляется и подписывается в ИСУ, после чего соединяется с основным текстом ВКР в виде pdf документа. Подробнее можно проконсультроваться у секретаря ГЭК.

2.5 Предзащита выпускной квалификационной работы

*«Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений,
рождённых только воображением.»
Михаил Васильевич Ломоносов*

Предзащита ВКР — это генеральная репетиция защиты, возможность получить полезные рекомендации от комиссии и успеть исправить недочёты в работе, если таковые есть, или скорректировать работу. Предзащита является обязательной процедурой.

Основная задача предварительной защиты ВКР – обеспечение надлежащего уровня выполнения ВКР, представляемой к защите.

В ходе предзащиты оцениваются следующие показатели:

- соответствие содержания представленной текстуальной и расчётно-графической части заявленной теме ВКР;
- степень полноты выполнения задания на ВКР;
- выполнение требований по оформлению представляемых материалов;
- достоверность исходных данных;
- корректность применения НМА и полученных результатов;
- степень самостоятельности исследования;
- уровень владения материалом.

С точки зрения обучающегося процедура предзащиты предоставляет следующие возможности:

- своевременное выявление недостатков и недочётов, возникших в ходе выполнения ВКР;
- получение рекомендаций по корректировке текста работы, доклада и презентации к защите ВКР;
- помощь в формулировании основных положений и выводов ВКР при подготовке выступления обучающегося на защите ВКР.

Успешное прохождение предзащиты является допуском к государственной итоговой аттестации (ГИА).

Выполняя учебный план последнего семестра магистерской подготовки, следует осознавать наличие ещё одной закономерности. Как правило, в задание на преддипломную практику включаются задачи, связанные с финальными этапами ВКР, такие как: оценка качества полученных результатов, разработка презентационного материала, оценка полноты изложения результатов в основном тексте ВКР, при необходимости – оформление приложений и другие. Таким образом, непрохождение предзащиты является признаком неудовлетворительного выполнения задания на преддипломную практику, что влечёт выставление за неё оценки «**неудовлетворительно**» и **недопуск до итоговой аттестации – защиты ВКР**.

Процедура подготовки к предзащите ВКР

1. Задание должно быть принято в ИСУ к выполнению (это происходит после подписи руководителя ВКР).
2. Необходимо иметь:
 - а) текст ВКР 100% готовности;
 - б) заполненные и подписанные в электронном виде обучающимся и руководителем ВКР:
 - i. титульный лист,
 - ii. задание на ВКР,
 - iii. аннотацию.

Все документы готовятся в электронном виде в ИСУ и включаются в ВКР в формате pdf.

3. Пройти первую проверку в системе «Антиплагиат».
4. Представить научному руководителю ВКР полный комплект документов и презентацию не позднее, чем за 5 дней до предзащиты.
5. Прислать секретарю ГЭК полный комплект документов и презентацию не позднее, чем за 2 дня до предзащиты, чтобы комиссия имела возможность с ним ознакомиться.
6. Допуск к предзащите осуществляется секретарем ГЭК только после получения от руководителя ВКР подтверждения о согласовании презентации (письмо на почту/в ИСУ с указанием фамилии и фразой "Презентация согласована").
7. В день предзащиты иметь с собой на электронном носителе презентацию и текст ВКР, оформленные в соответствии с требованиями ИТМО и по утверждённым шаблонам.

На предзащите докладчику отводится от 5 до 7 минут. В своём выступлении необходимо представить аргументы, подтверждающие актуальность выбранной темы исследования, объявить цель и задачи работы, изложить *основные* решения, принятые в ходе исследования, дать оценку полученным результатам (решена ли задача и достигнута ли поставленная цель), сделать выводы и сформулировать предложения. Для более эффективного представления материала необходимо использовать компьютерную презентацию, включающую таблицы, схемы и другие графические элементы, которые иллюстрируют достоверность основных положений работы.

В ходе подготовки к предзащите следует ознакомиться с рекомендациями по защите ВКР (п.п. 2.6) и придерживаться их.

2.6 Рекомендации и типовые ошибки при подготовке и защите выпускной квалификационной работы

«Советы получают многие, но только мудрые извлекают из них пользу».

Публий Сир

Вот, наконец, настал день защиты ВКР, к которому Вы шли почти два года! Воспринимайте его как праздник, который даёт редкий повод похвастаться своими достижениями, порадовать научного руководителя, да и заинтересовать потенциального работодателя, который обязательно входит в состав ГЭК!

Но для того, чтобы Ваш праздник не был омрачён желательно заблаговременно учесть следующие пожелания и исключить как минимум, типовые ошибки.

Открываем наш Check-list:

1. Стиль одежды – деловой.
2. Стиль доклада – официальный, научно-технический.
3. Презентационный материал – информативный (схемы, алгоритмы, диаграммы, инфографика) и читабельный (только необходимый текст, хорошо читаемый и сбалансированный по цветовой гамме с учётом модели проекторов и освещённости аудитории). Все ключевые формулировки (тема, цель, задача, результаты) – обязательно выносятся на слайды и раздаточный материал именно так (побуквенное совпадение), как в задании и тексте ВКР.

4. Иметь с собой как минимум один распечатанный экземпляр электронной презентации (рекомендуется 3-4).

5. Время на доклад 5-7 минут.

Внимание: Возможна ошибка! Не надо пытаться отразить в докладе всё то, что Вы узнали за время обучения, или всё, что вы знаете о ПроО. Не превращайте презентацию ИМЕННО ВАШИХ результатов в плохую обзорную лекцию. С одной стороны, поверьте, члены ГЭК это знают, а с другой – Вы не успеете, и Вас прервут по окончании выделенного времени. Комиссию интересуют ТОЛЬКО ВАШИ РЕЗУЛЬТАТЫ и их сравнение с известными!

Читать текст со слайдов – плохой признак, а с листа – крайняя мера.

6. Вы принимали участие в конференциях, семинарах, публиковали статьи, тезисы – не забудьте отметить свои достижения и в презентации (в виде отдельного слайда в конце презентации), и тексте ВКР (в аннотации, введении, заключении и приложении). Публикации, особенно в серьёзных изданиях, подтверждают уровень Вашей квалификации и достоверность результатов.

7. Ваши результаты использованы в научных проектах или внедрены в производстве – обязательно оформляем акт о внедрении и не забываем указать это и в презентации, и тексте ВКР. Такие ВКР высоко оцениваются ГЭК.

8. Выступление рекомендуется начать следующим образом: «Здравствуйте, уважаемый Председатель и члены государственной экзаменационной комиссии. Вашему вниманию представляется доклад по результатам выполнения ВКР на тему ...», и закончить: «Доклад окончен. Спасибо за внимание!».

Накопленный структурным подразделением опыт проведения защит ВКР выявил типовые ошибки при подготовке и защите ВКР. Несоблюдение сроков на любых этапах подготовки к ГИА является существенным недостатком и принимается во внимание ГЭК при выставлении итоговой оценки за ВКР.

Обратите внимание на типовые ошибки в формулировках и изложении:

1) Цель ВКР.

Некорректная формулировка цели, например:

- «Повышение информационной безопасности предприятия...»
- «Повышение эффективности профилактики киберпреступлений...»
- «Снижение сложности обратной инженерии...»
- «Повышение уровня осведомлённости сотрудников предприятия по вопросам информационной безопасности...»

вопросам информационной безопасности...»

Отсутствие в работе критерия достижения цели, измеримых показателей.

2) Основная задача исследования.

- Не определена связь между задачей и целью работы.
- Актуальность задачи не обоснована.
- В формулировке задачи не определена научно-методическая составляющая.
- Явно завышена общность полученных результатов.

3) Частные задачи исследования.

- Совокупность частных задач, решаемых в рамках ВКР, в итоге не обеспечивает достижение поставленной цели.
- Формулировки задач не конкретны и/или не позволяют оценить успешность их решения.
- Поставленные задачи явно превосходят имеющиеся ресурсы для их решения.
- Решение задач производится на недостоверных «фантазийных» данных или на одном примере.

4) Критерии достижения цели ВКР.

- Критерии достижения цели не определены (не названы в работе).

- Критерии определены, но сформулированы некорректно (неоднозначное толкование).
- Не определены требуемые или допустимые численные показатели.
- Используются «самодельные» показатели качества исследуемого объекта при наличии общепринятых.

5) Логика изложения и применение терминов.

- непонимание основных методологических взаимосвязей (В одной из работ введены «Предмет исследования» и «Объект исследования» с практически идентичными определениями, а выпускник не может объяснить взаимосвязь этих терминов).
- Нет понимания разницы между методологией, методом, методикой и соотношения этих терминов.
- Нет понимания соотношения понятий алгоритма и методики.
- Используется терминологический аппарат из различных областей, изменяющих семантику термина.
- Необоснованное применение иноязычных терминов, аббревиатур и жаргонизмов, незнание их русскоязычных аналогов.
- Отсутствует понимание термина и процедуры «оценки эффективности». Что такое эффективность? Как оценивается? Что измеряется? Критерии? Показатели?
- Отсутствие проверки размерности выражений.
- Синтез формализованных показателей с нарушением логики влияния используемых параметров.
- Нарушена логика построения графиков и их интерпретации.
- Использование термина «система» (в том числе и «создание системы») без понимания ключевых признаков этого понятия.
- Грубые ошибки в вычислениях, приводящие к искажению физической интерпретации результата (например, имели место значения вероятности, равные 1 и 2).

б) Выводы.

- Раздел излишне лаконичен, не характеризует квалификацию автора и не содержит такие интересные вопросы, как:
 - основные трудности при решении задачи;
 - направления повышения качества результатов;
 - перспективы их развития;
 - возможность коммерциализации и иных форм использования;
 - тренды развития ПрО и т.п.
- В разделе «Выводы» просто повторяются задачи в несколько изменённом виде, и при этом подразумевается, что цели работы достигнуты.

Например, задача формулируется «Провести анализ...», а в выводах указывается «Проведён анализ...», то есть вообще не делается никаких выводов по результатам анализа.

7) Внедрение.

Незначительное количество работ имеют акт внедрения (апробации). Низкая активность участия выпускников в конференциях и других профильных мероприятиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие предполагает его самостоятельное использование магистрантами на различных этапах выполнения научно-исследовательских работ (практик) – как обязательных учебных дисциплин в рамках программы подготовки.

Наибольший эффект может быть получен на ранних этапах магистерской подготовки, связанных с определением области основных интересов обучающегося, особенно если предполагается формирование тематики исследования в инициативном порядке.

Ожидается, что предварительная самостоятельная работа по планированию и выполнению НИР с учётом представленного материала существенно повысит продуктивность взаимодействия обучающегося и научного руководителя как собственно НИР, так и ВКР, позволит избежать типовых ошибок и сконцентрироваться на формировании навыков творческой исследовательской деятельности.

Авторы будут считать свою цель достигнутой, если в результате своевременного выбора направления исследований и правильного планирования его проведения будут сокращены непроизводительные затраты ресурсов, а обучающиеся не только успешно освоят необходимые компетенции, но и получат конкурентные преимущества в профессиональной области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 7.32—2017 Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М, Стандартинформ, 2017 – 28 с.
2. Информационная система университета (ИСУ) [Электронный ресурс]. – URL: <https://isu.ifmo.ru/> (дата обращения: 19.12.2023).
3. Комаров, И.И. Методические указания по выполнению лабораторного практикума и курсового проектирования по дисциплине «Управление рисками информационной безопасности»– СПб: Университет ИТМО, 2023. – 43 с.
4. Конструктор Образовательных Программ [Электронный ресурс]. – URL: <https://op.itmo.ru/> (дата обращения: 19.12.2023).
5. ПРАКТИКА в ИТМО [Электронный ресурс]. – URL: https://student.itmo.ru/ru/practical_training/ (дата обращения: 19.12.2023).
6. Требования к выпускным квалификационным работам», Версия 4.0 [Электронный ресурс]. – URL: <https://edu.itmo.ru/files/345> (дата обращения: 19.12.2023).
7. ИТМО.STUDENTS [Электронный ресурс]. – URL: <https://student.itmo.ru/> (дата обращения: 19.12.2023).

Приложение 1. Организационно-административное обеспечение, нормативные документы

1. ГОСТ 7.32—2017 Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М, Стандартинформ, 2017 – 28 с.
2. ГОСТ 8.417-2002 / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Взамен 8.417-81; Введ. с 01.09.2003. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 28 с. – (Межгосударственный стандарт). – Библиогр.: с. 27.
3. ГОСТ 7.11-2004 (ИСО 832:1994) СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках (Разделы 1-5, Приложение А). – М, Стандартинформ, 2005 – 294 с.
4. ГОСТ 7.12-93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила. – М, Стандартинформ, 1995 – 17 с.
5. ГОСТ Р 7.0.5–2008 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – М, Стандартинформ, 2008 – 22 с.

Заколдаев Данил Анатольевич
Кармановский Николай Сергеевич
Комаров Игорь Иванович
Филькова Инна Александровна

**Методические указания по выполнению научно-
исследовательской и выпускной квалификационной
работы магистрантов**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО

Зав. РИО

Н.Ф. Гусарова

Подписано к печати

Заказ №

Тираж

Отпечатано на ризографе

Редакционно-издательский отдел
Университета ИТМО
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49, литер А