

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет

О.М. Гущина

**ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
И ИНФОРМАТИКА.
ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА.
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
(научно-исследовательская работа)**

Электронное
учебно-методическое пособие

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2023

ISBN 978-5-8259-1344-5

УДК 378.091.313(075.8)
ББК 74.480.278я73

Рецензенты:

Д-р техн. наук, профессор кафедры «Прикладная математика
и информатика» Тольяттинского государственного университета
С.В. Мкртычев;

канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой
«Транспортные процессы и технологические комплексы»
Самарского государственного технического университета *Д.И. Панюков.*

Гущина, О.М. Прикладная математика и информатика. Прикладная информатика. Производственная практика (научно-исследовательская работа) : электронное учебно-методическое пособие / О.М. Гущина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2023. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1344-5.

Учебно-методическое пособие содержит основные положения, регулирующие выполнение научно-исследовательской работы студентами магистратуры. В нем приводятся рекомендации по работе над всеми этапами исследования, проводимого магистрантами в процессе обучения в магистратуре. Также даются рекомендации по написанию и представлению отчетных документов, формируемых в ходе проводимого исследования.

Учебно-методическое пособие может быть полезно студентам, профессорско-преподавательскому составу высших учебных заведений, а также любому желающему получить знания в области научной деятельности и проведения исследовательской работы.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8/10; ПIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

© Гущина О.М., 2023

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2023

Редактор *Т.В. Антонова*
Техническое редактирование: *Т.В. Антонова*
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*
Художественное оформление,
компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

В оформлении пособия использовано изображение
от Harryarts на сайте ru.freepik.com

Дата подписания к использованию.
Объем издания 1,9 Мб.
Комплектация издания: компакт-диск,
первичная упаковка.
Заказ № 1-09-22.

Издательство Тольяттинского
государственного университета
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

Введение	5
Цели и задачи научно-исследовательской работы	8
Виды и формы научно-исследовательской работы	11
Общая схема научного исследования	14
Направления НИР магистранта	23
Порядок выполнения НИР магистрантом	29
Основные отчетные документы НИР магистранта	40
Защита магистрантом отчета по НИР	49
Заключение	51
Библиографический список	52
Приложение А	53
Приложение Б	55

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие «Прикладная математика и информатика. Прикладная информатика. Производственная практика (научно-исследовательская работа)» предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и 09.04.03 «Прикладная информатика», и всех тех, кто хочет получить навыки проведения исследования по актуальной теме для решения научных проблем.

Цель данного пособия заключается в предоставлении практических рекомендаций по выполнению основных этапов исследовательской деятельности. В предлагаемом учебно-методическом пособии представлено краткое описание основных структурных этапов по проведению научной работы, которая должна завершиться обоснованными и доказанными научными результатами исследования.

К задачам учебно-методического пособия относятся:

1. Дать общее представление об исследовательской деятельности.
2. Показать технологию проведения исследования, начиная с выбора темы и заканчивая представлением научных результатов.

В результате изучения учебно-методического пособия обучающийся должен:

✓ знать:

- методики проведения синтеза решений в НИР на основе абстрактного мышления,
- методику проведения научных экспериментов,
- методы системного анализа в НИР,
- методы научных исследований и инструментария в прикладных областях математики и информатики,
- методы проведения научных исследований в различных сферах профессиональной деятельности,
- методы разработки теоретических моделей для решения научной проблемы,
- методы разработки алгоритмов для решения научной проблемы и трансформации теоретической модели,
- технологию преобразования разработанного алгоритма в практическое решение,

- методику оценки результатов исследований,
- принципы применения новых научных принципов и методов исследований,
- способы представления результатов исследования в области прикладной информатики и прикладной математики;
 - ✓ уметь:
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий,
- собирать детальную информацию для проведения исследования и обоснования проектных решений,
- проводить анализ и выявлять проблемы, требующие научного подхода,
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования,
- применять методы системного анализа в НИР,
- делать логические выводы на основе абстрактного мышления,
- использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в прикладных областях математики и информатики,
- создавать прототипы программных приложений с использованием современных инструментальных средств,
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний,
- проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований,
- представлять результаты исследования в виде публикаций;
 - ✓ владеть:
- навыками абстрактного мышления применительно к НИР,
- навыками проведения научного исследования с использованием современных инструментальных средств,
- навыками работы с научной литературой для проведения обоснованного анализа по определению актуальности проводимого исследования,

- навыками работы с научной литературой для проведения обоснованного анализа по выбору средств реализации разработанных алгоритмов,
- навыками разработки теоретических моделей для решения научной проблемы,
- навыками разработки алгоритмов для решения научной проблемы и их перевода в практические решения,
- навыками создания презентации для защиты полученных результатов исследования.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Исследования – это то, чем должен заниматься каждый студент в своей академической карьере. Исследовательская работа требует большого количества времени и навыков, только тогда можно составить хорошую исследовательскую работу.

Научно-исследовательская работа (НИР) является основным видом самостоятельной работы магистранта в каждом семестре и формирует, прежде всего, профессиональные компетенции магистра.

Исследовательская работа – это результат процессов, основанных на написании работ и выполнении определенных требований.

Научно-исследовательская работа направлена на изучение темы с определением научной проблемы для дальнейшего ее решения. Она включает проведение экспериментов, поиск и установку закономерностей, анализ и обобщение информации, а в конце – подведение итогов и обоснование результатов.

Целью научно-исследовательской работы магистранта является развитие профессиональных способностей и практических навыков самостоятельного осуществления научных исследований, связанных с решением сложных научных и проектно-технологических задач по направлению подготовки. Научно-исследовательская работа – это умение собирать информацию, анализировать ее и вычленять только самое важное, что способствует нахождению оригинального решения научной проблемы.

Задачами НИР являются:

- развитие у студентов творческих способностей и навыков самостоятельной постановки и решения научных и инженерных задач по выбранному направлению подготовки;
- закрепление студентами теоретических знаний, полученных в процессе обучения, развитие способности их практического применения;
- развитие у студентов творческих способностей и навыков сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбора методик и средств решения сформулированных задач;

- развитие у студентов творческих способностей и навыков выбора технологий и средств перевода разработанных алгоритмов в программный продукт как практическое решение по проблеме исследования;
- приобретение и накопление опыта подготовки научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций;
- приобретение и накопление опыта подготовки промежуточных результатов и итогового отчета исследовательской работы в соответствии с требованиями нормативных документов;
- приобретение и накопление опыта представления результатов в виде научных докладов или публикаций;
- развитие у студентов способностей разработки алгоритмов решения практической модели научного исследования на основе анализа методов и методик из научных источников;
- развитие у студентов способностей разработки выводов по использованию полученных промежуточных результатов;
- развитие у студентов способностей разработки программ экспериментальных исследований, их реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- развитие у студентов способностей разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- развитие у студентов способностей разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов;
- развитие у студентов способностей разработки теоретической модели научного исследования на основе анализа методов и методик из научных источников, включая выбор метода научного исследования и обработку результатов;
- формирование задела для последующего выполнения выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации).

Научно-исследовательская работа обучающихся по направлениям подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и 09.04.03 «Прикладная информатика» является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование общекультурных (универсальных)

и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями магистерской программы.

Выполнение НИР осуществляется под руководством научного руководителя, который:

- консультирует магистранта по проблеме исследования,
- контролирует выполнение индивидуального плана,
- несет ответственность за ход исследования.

Контроль хода работы над исследованием осуществляется в рамках промежуточных аттестаций на научно-методических семинарах, проводимых на выпускающей кафедре, в форме отчетов магистранта, в форме научного доклада.

ВИДЫ И ФОРМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Методы исследования можно условно разделить на две категории: количественные и качественные. Количественное исследование описывает, делает выводы и решает проблемы с помощью чисел. Особое внимание уделяется сбору числовых данных, обобщению этих данных и построению выводов из данных. С другой стороны, качественное исследование основано на нечисловых и не поддающихся количественному измерению элементах.

По характеру исследования методы можно разделить на две группы: описательные и аналитические. Описательные исследования обычно включают опросы и исследования, направленные на установление фактов. Другими словами, описательные исследования в основном имеют дело с описанием текущего положения дел, в них нет контроля над переменными. Аналитическое исследование, с другой стороны, принципиально отличается тем, что исследователь должен использовать уже имеющиеся факты или информацию и анализировать их для критической оценки материала.

По цели исследования метод исследования можно разделить на следующие категории:

✓ **Фундаментальная НИР** – это исследование, которое направлено на решение проблемы путем расширения области применения дисциплины. Часто несколько дисциплин работают вместе для решения конкретной проблемы. Эти исследования часто проводятся на общем языке, а не на научном или техническом языке. Это исследование направлено на то, чтобы показать, как можно что-то изменить, и признать, что другие переменные постоянно меняются.

✓ **Поисковая НИР** – проводится для проблемы, которая не была четко определена. Результаты поисковых исследований обычно бесполезны для принятия самостоятельных решений, но они могут дать важную информацию о данной ситуации. Этот тип исследования может быть довольно неформальным, полагаясь на вторичную информацию, такую как обзор литературы и доступные данные, или качественные подходы, такие как неформальные обсуждения и более формальные подходы через глубинные интервью, фокус-группы, тематические исследования или пилотные исследования.

✓ Прикладная НИР – исследования, направленные на решение практических задач. Метод используется для поиска решений повседневных проблем вместо того, чтобы концентрироваться на получении знаний. Этот тип исследования использует некоторые части накопленных теорий, знаний, методов и приемов для конкретных целей.

✓ Экспериментальная НИР – это объективное, систематическое и контролируемое исследование с целью прогнозирования и контроля явлений, а также изучения вероятности и причинной связи между выбранными переменными.

Научно-исследовательская работа магистра может осуществляться в следующих формах:

- «выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом научно-исследовательской работы;
- проведение научно-исследовательских работ в рамках приоритетных направлений научно-исследовательской работы кафедры и организаций, на базе которых могут быть проведены исследования;
- проведение исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов и хоздоговорных работ, осуществляемых на выпускающей кафедре» [2].

В рамках научно-исследовательской работы предусмотрены следующие формы представления результатов исследования:

- «выступление на конференциях различного уровня;
- участие в научных, научно-практических конференциях, круглых столах, дискуссиях, организуемых кафедрой, университетом, сторонними организациями;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация тезисов докладов, материалов для конференций и научных статей;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов и статей, оформленных в соответствии с требованиями;
- подготовка и защита магистерской диссертации» [2].

Перечень форм научно-исследовательской работы в семестре может конкретизироваться и дополняться в течение как первого, так и второго года обучения в зависимости от специфики магистерской программы.

Научный руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень видов и форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре).

ОБЩАЯ СХЕМА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Технология магистерского исследования включает разработку последовательности и сроков работы, выполнение отдельных элементов НИР с конкретизацией результатов, позволяющих достичь положительного результата по работе в целом.

НИР магистров выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре. Она осуществляется одновременно с учебным процессом, а в последнем семестре – в процессе написания магистерской диссертации.

Общая последовательность работы над исследованием включает следующие шаги:

- составить индивидуальный рабочий план исследования;
- обосновать актуальность и определить проблему исследования;
- сформулировать теоретическое и/или практическое значение темы исследования;
- выдвинуть гипотезу исследования и конкретизировать методы и методики достижения результатов;
- сформулировать цели и задачи исследования, объект и предмет исследования;
- проанализировать научные и теоретические исследования по выявленной проблематике, провести обзор известных решений и предложить новую идею решения проблемы;
- собрать и изучить практическую информацию и подтвердить гипотезу расчетным путем с обработкой научно-практической информации;
- сформулировать четкие выводы по работе и оформить полученные результаты.

Методологический аппарат научного исследования

Научное исследование – это процесс выработки новых научных знаний, форма реализации и развития науки, осуществление оценки влияния на объекты разных факторов и изучение взаимодействия между ними с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений.

Научное исследование обычно состоит из нескольких подробных разделов, таких как:

– **Аннотация** – краткое изложение темы вашего исследования.

– **Введение** – предоставляет справочную информацию по теме, помещая ее в контекст. Здесь определена основная направленность исследования, указаны ключевые цели.

– **Обзор литературы** – критический обзор литературы, относящейся к выбранной теме исследования. Здесь выделяется основная проблема, на решение которой будет направлено исследование.

– **Методология** – фокусируется на исследовательских методах, используемых в исследовании.

– **Результаты** – используется для отчета об основных выводах и о том, как они связаны с вопросом исследования.

– **Заключение** – используется для подтверждения ответа на основной вопрос исследования, размышления о процессе исследования и предложения рекомендаций по дальнейшим исследованиям.

Методология исследования дает четкое представление о методах, которые будут использованы при проведении исследования.

Цель методологии – не только описать методы, которые будут использованы для исследования, важно будет продемонстрировать, почему было принято решение их использовать и как они были применены.

Весь ход научного исследования можно представить в виде следующей логической схемы, которая включает весь методологический аппарат исследования (рис.).

Обоснование актуальности выбранной темы – начальный этап любого исследования. В применении к НИР понятие «актуальность» имеет одну особенность: магистрант оценивает тему исследования с точки зрения своевременности и социальной значимости. Актуальность исследования – это суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Таким образом, формулировка проблемной ситуации – важная часть введения.

Поэтому в НИР обязательно должна быть определена «проблема» исследования.

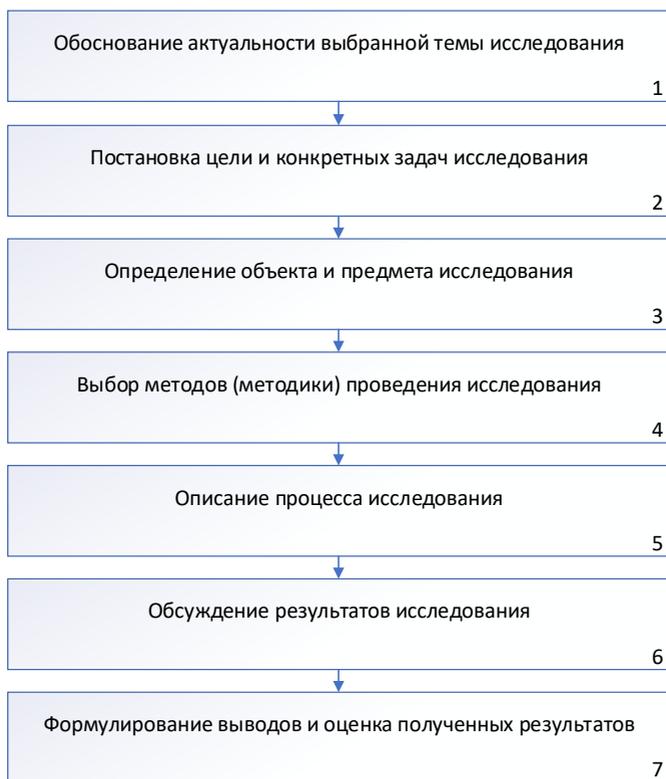


Рис. Последовательность проведения исследования

Проблема всегда возникает тогда, когда старое знание уже обнаружило свою несостоятельность, а новое знание еще не приняло развитой формы. Проблема исследования – это конкретная проблема, сложность, противоречие или пробел в знаниях, которые нужно решить в исследовании. Можно искать практические проблемы, направленные на внесение изменений, или теоретические проблемы, направленные на расширение знаний.

Проблема исследования – это четкое и определенное заявление или выражение о выбранной проблемной области, трудности, которую нужно устранить, условия, которое необходимо улучшить, или проблеме, которая существует в научной литературе, в теории или на практике, которая указывает на необходимость осмысленного понимания и преднамеренного изучения. Пробле-

ма исследования указывает на необходимость ее значимого исследования. В нем не говорится, как что-то делать, и исследователь не должен ставить вопрос о ценности или предлагать широкое исследовательское предложение.

Выбрав конкретную тему для исследования, нужно обозначить ее как четкую исследовательскую задачу, которая определяет все проблемы, которые нужно будет решать. Формулировка исследовательской задачи позволяет сделать ясной цель исследования.

Выбор проблемы исследования обосновывается прежде всего ее актуальностью, то есть насколько предполагаемые исследования будут способствовать выполнению практических задач. «Правильная постановка и ясная формулировка проблемы нередко имеет не меньшее значение, чем решение их самих. По существу, именно выбор проблем, если не целиком, то в очень большой степени, определяет стратегию исследования вообще и направление научного поиска в особенности. Сформулировать научную проблему — значит показать умение отделить главное от второстепенного, выяснить то, что уже известно и что пока неизвестно науке о предмете исследования.

От доказательства актуальности выбранной темы и определения научной проблемы логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (проанализировать..., описать..., установить..., смоделировать..., спроектировать..., выяснить..., вывести математическую модель... и т. п.). Формулировки этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить основу проведения исследования» [2].

Четкое заявление, в котором определены все цели, может помочь в проведении и разработке эффективных и значимых исследований. «Правильная формулировка цели и задач исследования — один из важнейших аспектов исследования. Это связано с тем, что цель и задачи исследования определяют объем, глубину и общее направление исследования. Достижение цели исследования дает ответ на вопрос исследования. В цели исследования указывается, “ЧТО”

необходимо изучить, а цели исследования включают ряд шагов, направленных на то, “КАК” цель исследования будет достигнута.

Задачи исследования — это те исследовательские действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели, решения проблемы или для проверки сформулированной гипотезы исследования» [2]. Задачи исследования должны быть взаимосвязаны и последовательно охватывать основные шаги выполнения работы, направленные на достижение цели исследования.

Задачи исследования определяют основные этапы исследования для достижения поставленной цели. «При формулировании задач исследования необходимо учитывать, что описание решения этих задач составит содержание отчета исследования. При определении задач необходимо разбить научные исследования на основные этапы и в соответствии с их содержанием сформулировать задачи исследования. Каждому этапу обычно посвящается отдельная задача. В перечне решаемых задач необходимо выделять наиболее крупные без их дробления на более мелкие задачи» [2].

После определения цели и задач необходимо выдвинуть рабочую гипотезу — предположительное утверждение, логическое предположение, разумное предположение и обоснованное предположение о природе взаимосвязи между двумя или более переменными, которые возникнут в исследовании.

Гипотеза исследования (научная гипотеза) — это утверждение об ожидаемом результате научного исследования. Чтобы гипотеза стала подлинной исследовательской гипотезой, это утверждение должно иметь три атрибута — специфичность, проверяемость и опровержимость.

К «научной гипотезе предъявляются следующие два основных требования:

- гипотеза не должна содержать понятий, которые не уточнены;
- она должна быть проверяема при помощи имеющихся методик.

Формулировка гипотезы может быть представлена в виде “Цель будет достигнута, если будут решены следующие задачи”, где цель — формулировка тематики исследования, а задачи — это те результаты, которые будут получены в ходе исследования для достижения поставленной цели» [2].

После того как сформулирована гипотеза, необходимо продумать способы ее проверки и доказательства. «Аргументы в пользу гипотезы необходимо находить в научной литературе. При этом являются противоречивые, не совсем ясные, не до конца решенные моменты, приводятся новые примеры и т. п. Их можно по-новому сгруппировать, проверить еще раз, для чего могут быть применены различные методики проверки: анкетирование, эксперимент, наблюдение, моделирование, опрос информантов и т. п.» [2]. Иногда эффективно использование новых подходов либо методов исследования, не применявшихся ранее к данному объекту. Все результаты четко и грамотно фиксируются.

Далее формулируются объект и предмет исследования. Объектом исследования называется процесс, порождающий проблемы, возникающие в конкретной работе. Это та часть научного знания, с которой студенту нужно работать. Предметом научной работы называется конкретно взятый компонент выбранного объекта исследования. Это конкретный вопрос, который затрагивается при рассмотрении поднятых вопросов. Это более узкое значение. Чаще всего в формулировке темы исследования участвует предмет исследования.

Очень важным этапом научного исследования является выбор методов исследования, которые служат инструментом в добывании фактического материала, являясь необходимым условием достижения поставленной в такой работе цели. «Метод исследования — средство приобретения научных знаний, умений, практических навыков и данных в каких-либо сферах деятельности» [2]. В работах по общественным наукам в качестве методов исследования применяются как общенаучные методы (сравнение, анализ и синтез, индукция и дедукция, исторический и логический методы, позитивный и нормативный анализ), так и специальные (горизонтальный и вертикальный анализ, коэффициентный анализ, моделирование социально-экономических процессов, метод нечеткой логики и т. д.).

Описание процесса исследования — основная часть НИР, в которой освещаются методика и техника исследования с использованием логических законов и правил. Описание процесса исследования включает как теоретическую основу, так и описание апробации результатов.

«*Теоретическая основа* исследования включает изучение и использование научных трудов отечественных и зарубежных авторов по теме исследования.

Критический обзор литературы, характеризующий теоретические основы исследуемой проблемы, позволит выделить главное и существенное в современном состоянии изученности темы диссертации, оценить ранее сделанное другими исследователями и сформировать контуры будущего исследования.

Апробация результатов исследования должна быть отражена в форме описания эксперимента на базе, где осуществлялась проверка доказательства выдвинутой гипотезы, и перечня списка конференций, на которых были рассмотрены результаты исследования, с указанием сроков и места их проведения.

Очень важный этап хода научного исследования – *обсуждение его результатов*, которое ведется на научных семинарах и заседаниях выпускающих кафедр, где дается предварительная оценка теоретической и практической ценности научно-исследовательской работы, а также научной новизне исследования.

Научная новизна – это критерий научного исследования, определяющий степень преобразования, дополнения, конкретизации научных данных.

Научная новизна представляет собой достижения, полученные лично студентом в процессе диссертационного исследования, не известные в научной сфере ранее.

Задача студента состоит в том, чтобы на основании изучения проблемы выявить исходную границу между знанием и незнанием о предмете исследования. В этом смысле о научной новизне свидетельствуют подчеркивающие отличия диссертации от других исследований тезисы введения, которым правомерно приписывать сильное слово “впервые”, и элементы научной новизны, представляющие личный вклад автора в решение проблемы.

Научная новизна исследования считается доказанной:

- обоснованы новые решения поставленных задач;
- разработаны новые принципы решения задач, исследованы новые явления;
- представлены новые методики» [2].

Значимость исследования представляет собой одну из наиболее важных частей исследовательской работы. Здесь можно обсудить результаты и все, что они олицетворяют. При написании значимости исследования ожидается, что будут указаны полученные результаты, выводы и будущие ожидания, если в этом есть необходимость. Проще говоря, значимость исследования включает влияние, которое проведенное исследование может оказать на будущие исследования, политические решения или на соответствующую область исследования. Поэтому важно сказать, что в каком-то смысле каждая исследовательская работа, независимо от области исследования, сводится к значению результатов.

«Теоретическая значимость» определяет область науки, на которую могут оказать влияние полученные выводы, перспективы прикладных наук.

Теоретическая значимость выявляется путем определения важности теоретических выводов и положений, обладающих новизной для науки. Формулируется как возможность дальнейшего использования результатов исследования в конкретных отраслях знания.

Практическая значимость предполагает указание на возможность дальнейшего применения предложенных студентом практических рекомендаций.

Заключительным этапом хода научного исследования являются выводы, которые содержат то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты проведенного научного исследования» [2].

Процесс выполнения научного исследования

Процесс выполнения научного исследования в общем случае состоит из следующих этапов:

– выбор направления исследований – определение оптимального направления исследований; проводится на основе анализа состояния исследуемой проблемы, в том числе результатов патентных исследований, и сравнительной оценки вариантов возможных решений с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам;

– теоретические и экспериментальные исследования – проводятся с целью получения достаточных теоретических и достоверных экспериментальных результатов исследований, необходимых для решения поставленных перед НИР задач;

– обобщение и оценка результатов исследований – оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем (в том числе оценка возможности создания конкурентоспособной продукции и услуг).

Для экспериментальной проверки возможности создания образца продукции и определения его технических характеристик, проверки правильности результатов теоретических исследований и выбора оптимального технического и конструкторско-технологического решения и в процессе выполнения НИР при необходимости создают макеты, модели, экспериментальные образцы (далее – макеты).

Эффективность и достаточность разработанных требований и принятых мер по их реализации оценивают при приемке каждого этапа НИР.

По результатам выполнения НИР составляется заключительный отчет о работе в целом.

НАПРАВЛЕНИЯ НИР МАГИСТРАНТА

Направление НИР магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

Руководителем НИР назначается руководитель магистранта, являющийся и руководителем выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Общая тематика научно-исследовательской работы

Тематика научно-исследовательской работы магистранта должна отражать уровень фундаментальной и специальной подготовки студента в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлениям подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и 09.04.03 «Прикладная информатика», а также владение профессиональными компетенциями по применению приобретенных знаний в практике научной деятельности.

Она должна быть актуальна с точки зрения современного состояния и перспектив развития науки и направлена на решение профессиональных задач:

- ✓ для направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»:
 - построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
 - исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа;
 - разработка и применение современных высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
 - изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований и с профилем объекта профессиональной деятельности;

- составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований;
- изучение сложных систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
 - ✓ для направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика»:
- анализ и моделирование предметной области с использованием современных информационных технологий;
- исследование и разработка информационно-программных продуктов для решения прикладных задач;
- исследование прикладных и информационных процессов, использование и разработка методов формализации и алгоритмизации информационных процессов;
- анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники;
- исследование перспективных направлений прикладной информатики;
- анализ и развитие методов управления информационными ресурсами;
- оценка экономической эффективности информационных процессов, ИС, а также проектных рисков; исследование и применение перспективных методик информационного консалтинга, информационного маркетинга;
- анализ и разработка методик управления информационными сервисами;
- анализ и разработка методик управления проектами автоматизации и информатизации;
- исследование сферы применения функциональных и технологических стандартов в области создания ИС предприятий и организаций;
- подготовка публикаций по тематике научно-исследовательской работы.

Выбор темы научно-исследовательской работы

Тематика научно-исследовательской работы магистранта должна совпадать с темой выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Выбор темы осуществляется с учетом рекомендаций выпускающей кафедры и научного руководителя в течение двух недель с момента начала обучения в магистратуре. При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность и практическую значимость, имеющийся у магистранта опыт практической работы, уровень теоретической подготовки.

Тема исследования должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы. Тема не должна совпадать с тематическим направлением, но должна адаптировать тематическое направление к тем задачам, которые ставит перед собой магистрант.

Тема исследования должна быть:

- актуальной, связанной с решением теоретически и/или практически ценной задачи на современном уровне;
- соответствующей направлениям подготовки, реализуемым на кафедре, т. е. требующей знания изученных дисциплин;
- достаточно сложной, нетривиальной, предполагающей применение элементов научного исследования.

Научный подход в исследовании предполагает:

- общность постановки задачи и обзор литературы;
- применение формального математического аппарата и точных методов;
- строгое обоснование решений: доказательство утверждений, количественные оценки, анализ моделей, вычислительный эксперимент;
- сравнительный анализ альтернативных решений и обсуждение полученных результатов.

Название диссертации должно быть кратким, отражать основное содержание НИР.

Примерные темы исследований

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»:

1. Анализ и реализация алгоритмов кодирования.
2. Аппроксимативный анализ перколяционных моделей на регулярных пространственных решетках.
3. Имитационное моделирование физических процессов в виртуальной среде.
4. Исследование алгоритмов получения и классификации признаков манеры поведения человека.
5. Исследование и классификация математических эколого-биологических моделей.
6. Исследование методов построения лингвистической модели для системы распознавания речи.
7. Исследование многокритериальных задач при взаимозависимости критериев.
8. Исследование подходов к восстановлению нуклеотидных последовательностей биополимеров.
9. Исследование эффективности дескрипторов особых точек на различных типах изображений.
10. Методы и технологии интеграции средств дополненной реальности в процесс обучения.
11. Модели многомерных кубов в задачах дискретной оптимизации и эвристические алгоритмы их обработки.
12. Моделирование алгоритма для распознавания эмоций на изображении и в видеопотоке.
13. Моделирование алгоритма компьютерного зрения для распознавания множества объектов на изображении и в видеопотоке.
14. Моделирование вычислительной педагогики выбора форм обучения на основе марковской модели иерархий.
15. Моделирование и визуализация вихревых структур в терминах N-солитонных решений нелинейных эволюционных уравнений.
16. Моделирование эволюции сложных кривых с особенностями на плоскости и в пространстве.
17. Прогнозирование тенденций в изменении общественных интересов интернет-социума с помощью нейронных сетей.

18. Разработка и тестирование информационной системы поддержки профориентации с элементами экспертной системы.
19. Разработка инструментария для представления конечных языков и работы с ними.
20. Разработка методов программного обеспечения для анализа полиэдрических графов.
21. Разработка методов программного обеспечения для визуализации полиэдров с помощью систем конструкторского моделирования.
22. Разработка модели взаимодействия баз данных в гетерогенных информационных системах.
23. Разработка принципов по применению гибридных метрик при кластеризации данных методом k-means.
24. Совершенствование метода кластеризации данных k-means путем разработки алгоритма по определению первоначального расположения центров кластеров.
25. Совершенствование методов оптимизации бизнес-процессов на основе моделей.

09.04.03 «Прикладная информатика»:

1. Архитектурные и интеграционные модели информационных систем с обработкой речи.
2. Исследование алгоритмов построения маршрутов на основе системы планирования и оптимизации Махортра.
3. Исследование и применение перспективных методов распределенного сбора, хранения и обработки журналов событий.
4. Исследование методов и инструментов организации управления прикладным программным интерфейсом микросервисов.
5. Исследование методов и моделей интеллектуального анализа данных эффективного управления контекстной рекламой.
6. Исследование методов и средств моделирования систем управления автоматизированным планированием запасов.
7. Исследование методов и технологий виртуализации рабочих столов в образовательных учреждениях.
8. Исследование средств, методов и технологий автоматизированного распознавания характерных, идентифицирующих свойств вредоносного программного обеспечения.

9. Исследование технологии дополненной реальности для визуализации бизнес-процессов.
10. Исследование технологии централизации данных из нескольких информационных систем.
11. Методика применения элементов робототехники в информационно-образовательной среде учреждения.
12. Методы и алгоритмы оптимизации электронного документооборота в корпоративных системах.
13. Методы и модели интеграции функциональных модулей в единую корпоративную систему.
14. Методы и технологии интеграции облачных вычислений в КИС предприятия.
15. Методы и технологии интеграции средств дополненной реальности в процесс обучения.
16. Методы и технологии интеграции элементов корпоративных систем.
17. Методы и технологии разработки и управления интегрированными информационными пространствами, включающие мобильные корпоративные приложения.
18. Методы и технологии создания единой информационной среды предприятия.
19. Модели и алгоритмы интеллектуальных информационных систем автоматической проверки учебных заданий.
20. Модели и методы интеграции информационно-аналитического модуля мониторинга финансово-экономической деятельности в систему управления предприятием.
21. Моделирование и разработка сервис-ориентированной информационной системы.
22. Моделирование системы управления андеррайтингом убыточных видов страхования.
23. Проект внедрения CRM-системы на базе мобильных интерфейсов.
24. Разработка системы информационно-аналитического сопровождения процессов интернет-маркетинга.
25. Разработка системы мониторинга и алгоритмов контроля состояния оборудования сети.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ НИР МАГИСТРАНТОМ

Научно-исследовательская работа — это исследование, которое проводит магистрант на протяжении всего обучения в магистратуре по выбранному направлению подготовки. НИР — это четырехсеместровый курс, демонстрирующий промежуточные результаты на каждом этапе работы.

Особенности научно-исследовательской работы магистранта:

1. При проведении исследований необходим системный подход. Основы исследования — это правила и процедуры. Они ставят цель в исследовательской работе. При составлении заключения студенты должны следовать этике исследования.
2. Все виды исследований основаны на фактах и логических рассуждениях. В них используются индуктивные и дедуктивные методы.
3. Данные должны собираться в режиме реального времени, и они должны быть реальным наблюдением в естественных условиях.
4. Исследование состоит из глубокого анализа собранных данных. Глубокий анализ гарантирует отсутствие неточностей в исследовательской работе.
5. Исследования порождают новые вопросы. Одно исследование может привести к множеству других видов исследований по теме.
6. Точность в исследованиях — это самое главное. Собранная информация должна быть точной и достоверной по своему характеру.

Основным документом, определяющим порядок прохождения НИР в семестре, является индивидуальный план магистранта. Магистрант совместно с руководителем составляют план НИР на весь период обучения, который должен содержать конкретные задания по этапам и сроки их выполнения, вид и форму отчетности. Каждый семестр могут проводиться корректирующие действия по уточнению плана работы над исследованием, которые фиксируются в индивидуальном плане магистранта.

Обсуждение семестровых результатов НИР и планов на последующий семестр проводится на заседаниях научно-методического семинара, проводимого выпускающей кафедрой, осуществляющей подготовку магистров с привлечением научных руководителей.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в виде отчета и представлены для утверждения научно-му руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта должен быть представлен на выпускающую кафедру. Если в течение отчетного периода были опубликованы статьи, тезисы докладов или были выступления магистрантов на конференциях, конкурсах и т. п., то к отчету прилагаются копии подтверждающих документов, представленных в приложениях к отчету.

Научно-исследовательская работа 1

НИР 1 (аналитический этап) — этап, на котором идет погружение студента в научную сферу, в тему исследования и проблему, решением которой он будет заниматься на протяжении всего обучения в магистратуре.

Цель данного этапа — формирование у студентов теоретических представлений об основных этапах и методах проведения научных исследований и получение практического опыта проведения научных исследований.

В начале этого этапа выпускающая кафедра предоставляет студентам список тем по НИР с указанием фамилий научных руководителей. В течение первых двух недель каждый студент обязан выбрать тему НИР, предварительно обсудив ее с научным руководителем.

К концу первого месяца студент обязан представить на выпускающую кафедру заявление на утверждение темы НИР. Форму заявления следует взять на выпускающей кафедре. Тема НИР рассматривается и утверждается выпускающей кафедрой. Смена руководителя и/или изменение утвержденной темы НИР магистранта допускаются только по решению выпускающей кафедры и документально подтверждаются новым заявлением.

В ходе работы над первым этапом научно-исследовательской работы студент должен:

1. Заполнить портфолио магистранта (прил. А), которое будет пополняться в течение всего периода обучения.
2. Сформулировать проблему предполагаемого исследования.
3. Провести анализ научной литературы (диссертации, авторефераты и научные статьи) по обозначенной проблеме.

4. Оценить степень изученности обозначенной проблемы. Если проблема изучена полностью, то подумать, как ее можно видоизменить.

5. Сформулировать предполагаемую гипотезу исследования, т. е. предположить вариант решения обозначенной проблемы.

6. На основе обозначенной проблемы и сформулированной гипотезы предположить вариант темы исследования. Тема должна иметь четкую формулировку и отражать в своем названии сущность исследования. Приветствуется, если тема будет согласована с конечным заказчиком, который может быть как постановщиком задачи на исследование, так и просто консультантом по проблеме.

7. Составить план-проспект магистерской диссертации по теме исследования. План-проспект исследования должен подробно раскрывать все этапы проведения научного исследования и состоит из следующих основных разделов:

– Введение.

– Теоретический раздел: анализ современного уровня проработанности научной проблемы исследования.

– Аналитический раздел: анализ существующих методов, моделей, алгоритмов, методик и подходов к решению сформулированной проблемы; анализ возможностей применения существующих методов, моделей, алгоритмов, технологий и т. д. для решения поставленной проблемы с учетом объекта и предмета исследования.

– Практический раздел: авторское решение поставленной проблемы исследования; экспериментальная оценка возможностей практического использования полученных результатов.

– Заключение.

Подробный план-проспект магистерской диссертации позволит точно следовать намеченному пути и своевременно корректировать процесс, достижения и результаты.

8. Заполнить индивидуальный план работы студента по научно-исследовательской работе (с формами индивидуальных планов для студентов очной и заочной форм обучения можно ознакомиться на странице <https://www.tltsu.ru/upravlenie/educational-methodical-management/forms/forms-approved-by-the-regulations-on-the-master/>).

9. Разработать развернутый отчет по первому этапу работы над исследованием. В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР. Отчет должен содержать:

- развернутый аннотированный анализ научных работ по выбранной проблеме исследования (анализ должен отражать обработку не менее 30 источников);
- обоснование выбора темы исследования и рабочую гипотезу исследования.

Результатами НИР I являются:

- постановка, обсуждение и уточнение проблемы научного исследования;
- поиск и изучение научной литературы по методам решения выявленной проблемы исследования с составлением библиографического списка;
- составление аналитического обзора известных методов и решений по схожим проблемам;
- выбор метода решения задачи;
- оформление отчета по НИР I и представление его на научно-методическом семинаре кафедры.

В ходе НИР I должен сформироваться опыт разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок.

НИР I ориентирован на формирование навыков сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбора методик и средств решения сформулированных задач, разработки программ экспериментальных исследований, их реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов.

В ходе НИР I должны сформироваться навыки подготовки научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составления обзоров и подготовки публикаций, разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.

Научно-исследовательская работа 2

В последующих семестрах обычно планируется проведение научно-исследовательской работы в рамках выбранной тематики, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования, обработку и анализ данных и апробацию результатов.

Цель НИР 2 – формирование у студентов теоретических представлений об основных этапах и методах проведения научных исследований и получения практического опыта проведения научных исследований.

Результаты исследований должны быть доложены на научных семинарах или студенческих научно-технических конференциях.

По результатам НИР за последующие семестры оформляется отчет по НИР магистра, с приложением тезисов докладов и/или подготовленных статей.

НИР 2 (теоретический этап) – это этап, на котором студент должен показать модель инновационного решения выявленной на первом этапе проблемы. Здесь идет интеграция известных решений для схожих проблем для получения теоретической модели, которая либо полностью показывает новое решение, либо показывает новый подход к известным решениям. Данная модель должна получить подтверждение на научной конференции или научно-методическом семинаре, проводимом выпускающей кафедрой.

В ходе работы над вторым этапом научно-исследовательской работы студент должен:

1. Проанализировать результаты НИР 1 и внести корректировки в план исследовательской работы в семестре совместно с научным руководителем. Анализ должен включать развернутое описание того, что было выполнено, что не получилось выполнить и что нужно скорректировать, так сформировалось более точное представление на постановку задачи исследования.

2. Определить основные направления дальнейшей научной деятельности согласно скорректированной проблеме исследования.

3. Скорректировать индивидуальный план научно-исследовательской работы на текущий семестр.

4. Провести анализ научной литературы (диссертации, авторефераты и научные статьи) для определения методов и методик,

которые могут быть применимы для решения обозначенной проблемы исследования. Оценить степень применимости каждого метода/методики для решения проблемы.

5. Сделать развернутый вывод о степени решенности проблемы в научной литературе. При необходимости совместно с научным руководителем скорректировать научную проблему и тему исследования.

6. Разработать на основе выбранного метода исследования для решения обозначенной проблемы теоретическую модель: математическую и/или информационную.

7. Подготовить по результатам проведенного исследования в текущем семестре научный доклад и/или научную публикацию. Научный доклад/статья должен представлять собой законченную и логически цельную трактовку, посвященную конкретной проблеме, входящей в круг проблем, связанных с темой исследования. Нужно изложить полученные принципиально новые результаты исследования, которые могут представлять существенный и значительный интерес для научного сообщества или специалистов-практиков.

8. Подготовить отчет о результатах научно-исследовательской работы 2, в котором должны быть представлены уточнение и окончательная постановка исследовательской задачи, анализ и разработка методов решения обозначенной проблемы исследования.

Результатами НИР 2 являются:

- сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных,
- обоснование методов и подходов аналитического и/или математического аппаратов исследования для решения обозначенной на предыдущем этапе проблемы,
- построение теоретической модели для решения поставленной задачи исследования;
- подготовка доклада по полученным промежуточным результатам исследования для участия в научно-практических конференциях и/или научно-методическом семинаре кафедры,
- оформление отчета по НИР 2 и представление его на научно-методическом семинаре кафедры.

В ходе НИР 2 должен сформироваться опыт разработки теоретических моделей для получения практических результатов исследования при решении научной проблемы.

НИР 2 ориентирован на формирование навыков сбора, обработки и моделирования теоретического решения по теме планируемых исследований, выбора методик и средств представления теоретической модели, направленной на получение промежуточных результатов исследования.

В ходе НИР 2 должны сформироваться навыки подготовки научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составления обзоров и подготовки публикаций, разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.

Научно-исследовательская работа 3

НИР 3 (практический этап) – этап, в рамках которого идет практическая реализация разработанной на предыдущем этапе теоретической модели. Здесь идет доказательство того, что предложенная теоретическая модель может быть реализована, и она может решить обозначенную на первом этапе проблему.

Цель НИР 3 – формирование у студентов практических навыков получения нового решения или разработки нового подхода к известному решению при проведении научных исследований и навыков получения практически значимых результатов.

В ходе работы над третьим этапом научно-исследовательской работы студент должен:

1. Проанализировать результаты НИР 2 и внести корректировки в план исследовательской работы в семестре совместно с научным руководителем. Определить основные направления дальнейшей научной деятельности согласно сформулированной проблеме исследования и проведенной работе в предыдущих семестрах.

2. Проанализировать и обосновать выбор основных средств реализации теоретической модели, разработанной на предыдущем этапе исследования.

3. Разработать для решения обозначенной проблемы исследования новые методы и алгоритмы, показав оценку их достоверности

и достаточности для работы над исследованием. Показать практическую реализацию теоретической модели исследования с использованием технологии преобразования разработанных алгоритмов в программный продукт. При необходимости протестируйте программный продукт и покажите его значимость для исследования. Или покажите иной вариант практической реализации теоретической модели для проведения исследования.

4. Подготовить на научно-методический семинар выступление по результатам проделанной научной работы в семестре. В докладе нужно изложить полученные принципиально новые результаты исследования, которые могут представлять существенный и значительный интерес для научного сообщества или специалистов-практиков. Показать собственные результаты экспериментальных разработок, обобщить свой научно-исследовательский опыт и обосновать научную значимость полученных результатов.

5. Подготовить отчет о результатах научно-исследовательской работы 3, в котором должно быть представлено информационное наполнение и описание решения исследуемой проблемы, обоснование проектных решений на основании полученных результатов; обоснование выводов по полученным результатам. В отчет по НИР 3 включить следующие материалы:

- обоснование методов решения и их использования;
- изложение результатов решения;
- место исследуемой задачи в современной системе научных и практических достижений;
- перспективы и направление дальнейших исследований.

Результатами НИР 3 являются:

- обоснование выбора и описание основных средств реализации разработанной теоретической модели,
- разработка алгоритмов реализации разработанной теоретической модели,
- практическая реализация разработанных алгоритмов, ее тестирование и отладка,
- подготовка доклада по полученным промежуточным результатам исследования для участия в научно-методическом семинаре кафедры,

– оформление отчета по НИР 3 и представление его на научно-методическом семинаре кафедры.

В ходе НИР 3 должен сформироваться опыт разработки алгоритмов и их реализации в программный продукт для получения практических результатов исследования при решении научной проблемы.

НИР 3 ориентирован на формирование навыков сбора, обработки и моделирования практического решения по теме планируемых исследований, выбора методов и средств представления теоретической модели в виде алгоритмов с последующим преобразованием их в программный продукт, направленный на получение промежуточных результатов исследования.

В ходе НИР 3 должны сформироваться навыки подготовки научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составления обзоров и подготовки публикаций, разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.

Научно-исследовательская работа 4

НИР 4 (этап апробации и выводов) – этап, на котором экспериментальным путем доказывается правомерность заявленной на первом этапе гипотезы. Здесь осуществляется апробация реализованной модели и подтверждается или опровергается гипотеза исследования.

Результаты исследования (третьего и/или четвертого) этапа должны быть представлены в виде доклада и/или статьи на научной конференции.

Цель НИР 4 – формирование у студентов практических навыков проведения эксперимента по апробации нового решения или разработанного нового подхода к известному решению при проведении научных исследований и получение практического опыта формулирования научных выводов в практике сбора доказательной базы гипотезы исследования.

В ходе работы над четвертым этапом научно-исследовательской работы студент должен:

1. Проанализировать результаты НИР 3 и внести корректировки в план исследовательской работы в семестре совместно с научным

руководителем. Определить основные направления дальнейшей научной деятельности согласно полученным результатам работы в предыдущих семестрах, основываясь на построенной теоретической модели и ее практической реализации.

2. Провести экспериментальную апробацию теоретической модели и ее практической реализации для получения доказательной базы выдвинутой гипотезы исследования.

3. Описать полученные в ходе эксперимента результаты и сформулировать научную значимость исследования. Определить практическую значимость исследования: дать развернутое обоснование значимости (представлено новое решение, внесено изменение к подходам или иные результаты).

4. Подготовить по результатам проведенного исследования в текущем семестре научный доклад и/или научную публикацию. Научный доклад/статья должен представлять собой законченную и логически цельную трактовку, посвященную конкретной проблеме, входящей в круг проблем, связанных с темой исследования. Нужно изложить полученные принципиально новые результаты исследования, которые могут представлять существенный и значительный интерес для научного сообщества или специалистов-практиков.

5. Подготовить автореферат по проведенному исследованию согласно шаблону формы, которая представлена на странице <https://www.tltsu.ru/upravlenie/educational-methodical-management/forms/form-approved-by-the-statute-on-final-qualification-work-effective-from-01-02-2020/>. В нем отобразить основное содержание исследования, описав его методологический аппарат и сделав акцент на полученных научных результатах.

6. Подготовить отчет о результатах научно-исследовательской работы 4, в котором должно быть представлено информационное наполнение и описание решения исследуемой проблемы, обоснование полученных результатов; обоснование выводов по полученным результатам.

Результатами НИР 4 являются:

— проведение эксперимента с полученными моделями и реализованными алгоритмами для доказательства выдвинутой гипотезы,

- обработка результатов исследований в соответствии с рабочей гипотезой,
- подготовка и оформление доказательной базы диссертационного исследования согласно рабочей гипотезе,
- подготовка доклада по полученным результатам исследования для участия в научно-практических конференциях и/или научно-методическом семинаре кафедры,
- подготовка материалов для автореферата,
- подготовка презентационного материала для выступления,
- оформление отчета по НИР 4 и представление его на научно-методическом семинаре кафедры.

Кроме того, на четвертом этапе научно-исследовательской работы уделяется большое внимание и оформлению магистерской диссертации, и представлению ее законченного варианта на предзащиту.

В ходе НИР 4 должен сформироваться опыт проведения экспериментов, в ходе которых должны быть сформулированы выводы по доказательству гипотезы исследования, полученные в ходе апробации реализованных теоретических и практических положений исследования.

НИР 4 ориентирован на апробацию результатов, полученных на предыдущих этапах исследования, и донесение научных выводов до исследователей.

В ходе НИР 4 должны сформироваться навыки подготовки научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составления обзоров и подготовки публикаций, разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.

ОСНОВНЫЕ ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ НИР МАГИСТРАНТА

Реферат по теме исследования

Первый месяц работы над НИР 1 должен завершиться сдачей реферата по теме исследования с обоснованием целесообразности ее разработки и актуальности.

Реферат по обоснованию темы исследования должен включать обзор литературы – объективное, краткое, критическое изложение опубликованной исследовательской литературы, имеющей отношение к теме исследования. Обзор литературы – это обзор научных источников по определенной теме. В нем представлен обзор текущих знаний, позволяющий выявить соответствующие теории, методы и пробелы в существующих исследованиях.

Литературный обзор – это в основном заявление о том, где находится область, которую вы изучаете в настоящее время. Это требует исследования ключевых публикаций в данной области и представления этих аргументов.

Вот несколько шагов, которые помогут начать и довести обзор литературы до конца:

Шаг 1. Выберите тему, о которой хотите написать, сосредоточьтесь на этой теме и исследуйте ее.

Шаг 2. Изучите и соберите всю научную информацию по теме, которая может иметь отношение к вашему исследованию.

Сюда входят научные статьи, книги, тексты выступлений на съездах, конференциях, диссертации и тезисы – эти и любые другие научные работы, относящиеся к области исследования, называются «литературой для научного обзора».

Шаг 3. Проанализируйте информационную сеть, выберите наиболее полезный материал для обзора.

Найдите самые последние работы в области исследования. Обзор литературы должен быть актуальным, он должен включать анализ текущего состояния области исследования.

Шаг 4. Опишите и резюмируйте каждую статью – предоставьте основную информацию о статье, которая имеет отношение к исследованию.

Определите 2–3 важных концепции (в зависимости от темы исследования), которые обсуждаются в литературе; сделайте заметки обо всех важных аспектах этого исследования, относящихся к рассматриваемой теме.

Определите главный аргумент каждой прочитанной работы. Постарайтесь изложить каждый аргумент, обобщите точку зрения автора, сделав свои выводы и заключения. Критикуйте источники и доказательства, которые использует каждый автор. Для аналитического обзора недостаточно просто изложить аргумент автора, его нужно оценить.

Шаг 5. Продемонстрируйте, как эти концепции в литературе соотносятся с тем, на что будет направлено исследование, или как литература связывает обсуждаемые концепции или темы.

В обзоре литературы эта информация может включать краткое изложение результатов или методов предыдущих исследований, которые соответствуют и/или подтверждают эти разделы в исследовании. Для обзора литературы это может означать выделение концепций в каждой статье и демонстрацию того, как они усиливают гипотезу или показывают закономерность. Нужно сконцентрировать внимание на нерешенных вопросах в предыдущих исследованиях. Кроме того, здесь будет полезно просмотреть те работы, теории и выводы которых прямо подтверждают ваши выводы.

Шаг 6. Определите взаимосвязи в литературе и разработайте и соедините с ними свои собственные идеи — по сути, это то же самое, что и шаг 5, но основное внимание уделяется связям между литературой и текущим исследованием или руководящими концепциями или аргументами научного исследования.

Гипотеза или руководящая концепция — это то, что в конечном итоге свяжет рассмотренные научные работы и поможет сформулировать общее представление об уже сделанных научных выводах и нерешенных проблемах в заявленной теме исследования. Реферат в виде обзора литературы будет охватывать не только публикации по выбранной теме исследования, но и включать ваши собственные идеи и комментарии.

Реферат в виде обзора литературы должен иметь введение, основной текст и заключение.

1. Введение. Оно должно четко определять направленность и цель обзора литературы.

Во введении по теме научного исследования необходимо описать основную проблему или исследовательский вопрос и дать краткое изложение научного контекста. Здесь нужно подчеркнуть актуальность темы или выделить пробел в литературе.

2. Основной текст. В зависимости от объема обзора литературы основной текст можно разделить на подразделы. Можно использовать подзаголовки для каждой темы.

Во время написания можно следовать следующим рекомендациям:

– Подведите итоги и синтезируйте: сделайте обзор основных моментов каждого источника и объедините их в единое целое.

– Анализируйте и интерпретируйте: не просто перефразируйте других исследователей – добавляйте свои собственные интерпретации, где это возможно, обсуждая значимость результатов по отношению к литературе в целом.

– Критически оценивайте: упомяните сильные и слабые стороны источников.

– Хорошо структурируйте работу: используйте слова перехода и тематические предложения, чтобы проводить связи, сравнения и контрасты.

3. Заключение. В заключении нужно обобщить основные выводы, которые были сделаны из анализа литературы, и подчеркнуть их важность. Нужно сделать предполагаемые выводы о том, как ваше исследование сможет устранить пробелы и способствовать получению новых знаний, или показать, как можно использовать существующие теории и методы, чтобы построить основу для своего исследования.

Реферат должен быть оформлен на одной стороне листа бумаги формата А4. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 12 кегль, межстрочный интервал – 1,5, размеры полей: левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее и нижнее – 20 мм. Текст должен быть отформатирован по ширине. Абзацный отступ должен быть одинаковым во всем тексте работы и составлять 1,25 см.

Объем реферата должен составлять 8–12 страниц печатного текста. Титульный лист оформляется в соответствии с образцом (прил. Б).

Библиографические ссылки, включенные в текст реферата, и библиографический список в конце работы должны быть составлены в соответствии с государственными требованиями к библиографическому описанию документа.

Результаты и выводы научно-исследовательской работы

Результаты научного исследования включают два подраздела.

Первый раздел «Основные научные результаты исследования» содержит краткое изложение сущности научных результатов проведенного на конкретном этапе исследования. В этом подразделе в сжатой форме формулируются результаты исследования.

Положения, выносимые на защиту проведенного этапа, должны быть сформулированы ясно, конкретно и отражать сущность полученных научных результатов. Положения, выносимые на защиту, должны содержать не только краткое изложение сущности полученных результатов, но и сравнительную оценку их научной и практической значимости.

Второй раздел «Рекомендации по практическому применению результатов» содержит описание возможностей, перспектив дальнейшего развития, качественные и количественные результаты анализа практического применения проведенного исследования.

Число основных выводов не должно быть меньше количества поставленных задач исследования. При этом нужно четко и ясно указать, какие главные результаты получены, обосновать их правильность, достоверность и значимость. Важно показать минимум обязательных условий, обеспечивающих получение этих результатов, поскольку воспроизводимость результатов подтверждает их правильность.

Написание и публикация статей

В результате исследований должна быть подготовлена и опубликована научная статья.

Научная статья должна представлять собой законченную и логически цельную публикацию, посвященную конкретной проблеме по теме исследования.

Цель статьи — дополнить существующее научное знание, поэтому статья должна стать продолжением исследований. Объем статьи зависит от условий опубликования в журнале или сборнике конференций.

При создании научного текста статьи должен быть определенный план: нужно соблюдать строгую последовательность написания.

При написании научной статьи нужно следовать следующему алгоритму:

1. Определите проблему и ее соответствующую часть, которую вы показываете в тексте.

2. Проанализируйте имеющиеся у вас наработки по теме исследования в области заявленной проблемы для научной статьи.

3. Представьте, какие инновации вы можете предложить по выбранной теме и как их можно структурировать.

4. Перепроверьте первоисточники по проблеме исследования. Проведите литературный обзор по теме исследования за последний год, включая исследования как отечественных, так и зарубежных авторов. Не пропустите просмотр периодических изданий, таких как журналы, сборники. Часто они публикуются в соответствии с тематикой научных конференций.

5. Составьте план работы. Он должен быть логичным и структурированным и включать:

- начало как вводную часть;
- основную часть с выделением разделов (часто эти разделы выделяются требованиями журнала или конференцией);
- заключительную часть с выводами;
- рекомендации;
- список использованных источников и литературы.

Кроме того, к публикациям добавляется аннотация, состоящая не более чем из 10 предложений и ключевых слов.

Готовая статья отправляется на рецензирование в оргкомитет, который делает заключение о возможности ее опубликования.

В целях обеспечения соблюдения законодательства Российской Федерации в обеспечении установленного режима секретности в части предотвращения распространения сведений, составляющих государственную, служебную и коммерческую тайну, при открытом опубликовании материалов и в соответствии с Рекомендациями по проведению экспертизы материалов, предназначенных для открытого опубликования, одобренных Решением Межведомственной комиссии по защите государственной тайны от 30.10.2014 № 293 магистрант также представляет оформленные документы (<https://www.tltsu.ru/upravlenie/safety/eksportnyy-kontrol/to-help-the-authors/forms-doc-staff-and-stud-inmash-imfit-iiia-ii-asi-niipt-nio14.php>):

- авторская справка;
- заключение о возможности открытого опубликования.

Эксперимент исследования

Эксперимент – метод исследования причинно-следственных связей между явлениями посредством воздействия на независимую переменную, фиксации изменений зависимой переменной и контроля побочных переменных.

В прикладной математике и прикладной информатике наиболее актуальным является вычислительный эксперимент, проводимый с имитационной моделью реальной системы, которая представляет собой компьютерную программу, позволяющую исследовать поведение реальной системы в динамике.

Необходимо разработать программу эксперимента, в которую должны входить следующие этапы:

- формулировка проблемы и темы исследования, определение объекта и предмета, экспериментальных задач и гипотез исследования;
- разработка методики эксперимента;
- подготовка исходных данных, необходимых для проведения эксперимента;

- проведение эксперимента (создание экспериментальной ситуации, наблюдение, управление ходом эксперимента, сбор статистических данных);
- анализ результатов эксперимента.

На основании полученных результатов делается вывод об адекватности разработанной модели реальной системе и предлагаются рекомендации по ее доработке или калибровке.

Доклад для представления результатов исследования

Устное выступление отличается от письменного представления работы.

Подготавливая текст научного доклада, необходимо опираться на семь вопросов:

1. О чем говорить? Первая фраза должна отражать основную мысль и цель работы. Если это рассуждение, оно должно быть лаконичным, понятным и не содержать противоречий.

2. Зачем говорить? Приступая к публичному изложению, необходимо точно понимать цель своего выступления. Цель необходимо формулировать грамотно, используя следующие глаголы: «рассмотреть», «доказать», «определить», «обнаружить» и т. п.

3. Сколько говорить? Имеется ограничение во времени для публичного выступления. Как правило, это 5–8 минут. Поэтому необходимо излагать только самое важное. Больше внимания следует уделить экспериментальной части и выводам.

4. Кому говорить? Необходимо воспользоваться тактикой убеждения, выбрать стиль своей речи.

5. Где говорить? Условия выступления даже на одну и ту же тему могут сильно влиять на тактику и план доклада.

6. Как говорить? Главной целью доклада является понимание всей аудиторией. Необходимо побеспокоиться о соответствующих способах убеждения и аргументах.

7. Что говорить? Для воплощения своей идеи и достижения цели необходимы средства – достоверные доводы. Весь потенциал и прочность положения оратора заключается в его доводах и способах влияния на аудиторию. Это очень значимый этап разработки текста доклада.

Доклад студента магистратуры на научно-исследовательском семинаре кафедры осуществляется с использованием презентации и должен включать актуальность изучаемой темы и ее обоснование, объект исследования; цель и задачи работы; ход исследования, результаты и их оценку. Особое внимание при докладе уделяется обоснованию выводов и предложений.

Доклад излагается с использованием презентации и других раздаточных материалов. Основная задача студента при выступлении с докладом — не пересказать то, что написано в литературе, а сделать основной акцент на том, что сделано им самим в процессе исследования.

Автореферат исследования

Научное исследование завершается подготовкой отчетных документов, основными из которых являются магистерская диссертация и автореферат.

Автореферат по проведенному исследованию составляется согласно шаблону формы, которая представлена на странице <https://www.tltsu.ru/upravlenie/educational-methodical-management/forms/form-approved-by-the-statute-on-final-qualification-work-effective-from-01-02-2020/>. Он включает основное содержание исследования: его методологический аппарат и полученные научные результаты.

Автореферат — это краткое изложение проведенного исследования (диссертации или исследовательской работы).

Четыре ключевых элемента, обязательные для автореферата, которые определяют структуру проделанной исследовательской работы:

1. Цели. Прежде всего определите основную цель исследования. На какую проблему или вопрос вы хотите ответить в исследовании. Должно быть представлено краткое содержание темы. Когда проблема будет определена, нужно указать предмет и объект исследования.

2. Методы. Важно указать методы, которые были использованы в исследовании. Нужно кратко дать описание всем методам, указав в нескольких предложениях, на каких этапах исследования

они применялись и какие задачи при помощи них решались. Здесь не нужно указывать причины выбора того или иного метода.

3. Полученные результаты. В этой части необходимо подвести итоги исследования.

4. Заключение. Это последняя часть аннотации, в которой нужно указать, что исследование обосновано или доказано. Здесь можно кратко указать некоторые важные ограничения. Если была решена какая-то проблема, то включите в заключение реализацию и рекомендации. Можно также указать любые предложения по дальнейшим исследованиям, если это необходимо.

Автореферат должен достаточно полно раскрывать содержание научного исследования, но в нем не должно быть излишних подробностей, а также информации, которая отсутствует в диссертации.

ЗАЩИТА МАГИСТРАНТОМ ОТЧЕТА ПО НИР

Для приема зачета по научно-исследовательской работе в семестре (НИР) на зачетной неделе организуется научно-исследовательский семинар кафедры для студентов магистратуры. К участию в семинаре могут привлекаться представители работодателей и ведущие исследователи по профилю магистерской программы.

На научно-исследовательском семинаре:

1. Студент представляет отчет о выполнении индивидуального плана: НИР, этапов выполнения исследования с приложением подтверждающих документов (публикаций, дипломов, сертификатов и др.), а также делает доклад о результатах своей работы.

2. Научный руководитель дает краткую характеристику выполнения студентом индивидуального плана за семестр.

3. Проводится обсуждение итогов выполнения студентом НИР, даются рекомендации по корректировке плана на следующий семестр, вносятся соответствующие записи в индивидуальный план студента.

4. Научный руководитель выставляет отметку о зачете по научно-исследовательской работе в семестре.

Критерии и нормы оценки:

– «зачтено» – выставляется студенту, полностью выполнившему объем научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом, проявившему всесторонние, систематические и глубокие знания по выбранной тематике научных исследований в рамках требований подготовки магистров по направлению подготовки. Студент показал владение профессиональными компетенциями научно-исследовательской работы и продемонстрировал понимание их значения для приобретаемого уровня образования, проявил творческие способности в решении задач проводимого исследования, обнаружил понимание специфики выбранной магистерской программы. Результаты работы соответствуют этапу проводимого исследования;

— «не зачтено» — выставляется студенту магистратуры, не выполнившему запланированный объем работы в соответствии с индивидуальным планом научно-исследовательской деятельности в рамках требований подготовки магистра. Результаты работы явно недостоверны, а ее научная и практическая значимость не заслуживают внимания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения учебно-методического пособия:

✓ студент:

- освоит основной методологический аппарат исследования,
- определит основное направление своего исследования на основе анализа тематики научных работ, предлагаемой выпускающей кафедрой по направлениям подготовки магистров;
- ознакомится и пройдет весь путь работы над решением научной проблемы,
- узнает, как формировать основные научные документы по результатам исследования и как их докладывать,
- будет готов к научно-исследовательской деятельности по направлению,
- будет готов к самостоятельному решению задач, определенных программой специализированной подготовки,
- будет готов к проведению отдельных видов педагогической деятельности,
- будет готов к другим видам деятельности, определенным конкретной образовательной программой;

✓ научный руководитель:

- получит методическую копилку для ведения научно-исследовательской работы магистранта в семестре,
- получит снижение трудоемкости при подготовке к практической деятельности;

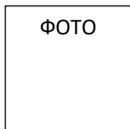
✓ исследователь:

- систематизирует знания в области методологического аппарата исследования,
- получит методический набор инструментария, который можно применять в практической деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильева, Т. В. Введение в магистерскую программу : учеб. пособие / Т. В. Васильева. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 108 с. – ISBN 978-5-4486-0551-2.
2. Гушина, О. М. Прикладная информатика. Магистерская диссертация : электрон. учеб.-метод. пособие / О. М. Гушина, С. В. Мкртычев, А. В. Очеповский ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. – 71 с. – URL: dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8867 (дата обращения: 13.12.2021). – ISBN 978-5-8259-1387-2.
3. Гушина, О. М. Прикладная математика и информатика. Выполнение магистерской диссертации : электрон. учеб.-метод. пособие / О. М. Гушина, С. В. Талалов, Г. А. Тырыгина ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2021. – 50 с. – URL: dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18856 (дата обращения: 13.12.2021). – ISBN 978-5-8259-1561-6.
4. Журналы ВАК, РИНЦ и научно-практические конференции – где опубликовать научную статью? // Научные статьи.Ру : сайт. – URL: nauchniestati.ru/blog/zhurnaly-vak-rinc-i-nauchnie-konferencii/ (дата обращения: 13.12.2021). – Дата публикации: 07.04.2016.
5. Кукушкина, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учеб. пособие / В. В. Кукушкина. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 263, [1] с. – (Высшее образование – Магистратура). – URL: znanium.com/catalog/document?id=361222 (дата обращения: 13.12.2021). – ISBN 978-5-16-004167-4.
6. Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных / Ассоциация научных редакторов и издателей ; авт.-сост.: О. В. Кириллова [и др.] ; под общ. ред. О. В. Кирилловой. – Москва : Наука, 2017. – 159 с. – (Библиотека научного редактора и издателя). – ISBN 978-5-02-040040-5.
7. Гречников, Ф. В. Основы научных исследований : учеб. пособие / Ф. В. Гречников, В. Р. Каргин ; Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С. П. Королева. – Самара : Изд-во СГАУ, 2015. – 110 с. – ISBN 978-5-7883-1008-4.

Макет портфолио



Портфолио магистранта

ФИО (полностью) _____

Место работы _____

Должность _____

Контакты: тел. _____

e-mail _____

Образование и основные достижения

Годы	Организация, где получена квалификация	Наименование документа, подтверждающего квалификацию (диплом о высшем образовании, переподготовки, повышения квалификации и т. д.)	Квалификация / Наименование программы

Выступления на конференциях

Тема доклада	Наименование конференции (семинара, открытого стола и т. д.)	Дата

Научные публикации

Наименование публикации	Форма работы (статья, монография, отчет, патент, пособие и т. д.)	Выходные данные	Объем в п. л. или с.	Соавторы

Опыт работы, соответствующий направлению подготовки (участие в проектах) _____

Область интересов в предметной области по направлению подготовки магистранта _____

Дополнительные сведения _____

Форма титульного листа для реферата

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

(код и наименование направления подготовки, специальности)

(направленность (профиль) / специализация)

**РЕФЕРАТ
К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

на тему _____

Студент _____
(личная подпись) (И.О. Фамилия)

Научный
руководитель _____
(личная подпись)

Тольятти, 20__ г.