

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО СВЯЗИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»

Кафедра высшей математики

Н.П. Балабаева, Е.А. Энбом

**Исследовательская работа студентов по  
дисциплинам кафедры высшей математики:**

- **подготовка,**
- **оформление,**
- **представление  
результатов**

Методические рекомендации

Самара  
2017

**УДК 378 (075.8)**

**Б 20**

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ  
протокол № 18 от 23 января 2017 года

**Балабаева, Н. П.**

**Б 20 Исследовательская работа студентов по дисциплинам кафедры высшей математики: подготовка, оформление, представление результатов:** методические рекомендации / Н.П. Балабаева, Е.А. Энбом. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 44 с.

Предлагаемая методическая разработка содержит требования и рекомендации по выполнению исследовательской студенческой работы. В ней изложены основные этапы написания студенческих учебно-исследовательских работ по дисциплинам кафедры высшей математики – от выбора темы до публичного представления результатов, вопросы оформления структурных частей.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с ФГОС ВО и РД ПГУТИ 2.45.7-2016 «Правила оформления текстовых студенческих работ ПГУТИ».

Предназначается для студентов первого и второго курсов, обучающихся по направлениям подготовки 10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем (специалитет), 10.03 01 - Информационная безопасность, 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 09.03.03 – Прикладная информатика (академический бакалавриат).

© Балабаева Н.П., Энбом Е.А., 2017

## Оглавление

Введение .....	4
§ 1 Организация выполнения учебно-исследовательской студенческой работы.....	6
§ 2 Особенности учебно-исследовательских работ по математическим дисциплинам.....	10
§ 3 Требования к структуре работы.....	12
§ 4 Правила оформления учебно-исследовательской работы .....	18
4.1 Общие требования.....	18
4.2 Оформление заголовков .....	19
4.3 Нумерация страниц .....	20
4.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов .....	20
4.5 Оформление формул .....	21
4.6 Оформление таблиц и иллюстраций .....	22
4.7 Оформление перечислений и примечаний .....	25
4.8 Оформление ссылок .....	26
4.9 Оформление списка использованных источников или библиографического списка.....	27
§ 5 Представление результатов исследовательской работы .....	31
§ 6 Критерии оценивания учебно-исследовательской работы студента .....	32
Заключение.....	35
Глоссарий.....	36
Литература.....	38
Приложение А Оформление титульного листа.....	39
Приложение Б Оформление оглавления .....	40
Приложение В Примерные планы исследовательских работ по кафедре высшей математики.....	41

## Введение

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования выпускник технического университета готовится, в том числе, и к научно-исследовательской профессиональной деятельности. В соответствии с этим, инженер должен уметь решать следующие профессиональные задачи: сбор, анализ, систематизация и использование информации по актуальным проблемам профессиональной деятельности; проведение экспериментов по использованию новых форм, методов и технологий, анализ результатов.

Курс высшей математики предоставляет преподавателю и обучающемуся большие возможности для постановки разнообразных проблемных задач и организации самостоятельной исследовательской деятельности студентов. Поиски содержательных применений различных математических методов – хорошая форма учебной работы, которая позволяет проверить эрудицию и прочность знаний, развивает исследовательские навыки, способствует проявлению самостоятельности, инициативности, ответственности.

В процессе преподавания курса высшей математики студентам, обучающимся по программам академического бакалавриата в техническом вузе, задачи преподавателя заключаются не только в изложении теоретических и практических основ дисциплины и контроле ее освоения, но и в формировании исследовательской компетентности, подразумевающей развитие личности с инновационным мышлением, готовой к восприятию новых технологических идей и обладающей рациональным критическим мышлением.

Учебно-исследовательская работа является одной из форм самостоятельной работы студентов младших курсов. Это один из важнейших видов деятельности, в котором студенты в полной мере проявляют и развивают свои творческие способности, изу-

чая определенную тему. Учебно-исследовательская работа должна носить самостоятельный характер с элементами творческого подхода к существующей специальной литературе и желательно содержать авторские оценочные моменты (предложения).

Общими требованиями к научно-исследовательской работе являются: целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Тематика научно-исследовательских работ должна соответствовать учебным задачам предмета, отвечать требованиям научности и должна быть направлена на получение студентами навыков самостоятельной творческой работы. Тема не должна носить описательного характера, в формулировке темы должна быть заложена исследовательская проблема.

Особенностями научно-исследовательской работы студентов младших курсов является активное участие научного руководителя в деятельности студента, особенно на этапе выбора темы исследования и интерпретации полученных результатов.

В учебной работе очень полезно привлекать студентов к учебно-исследовательской деятельности через систему заданий, которые включают в себя наличие проблемы, не содержат прямых указаний на средства и приемы решения. Задания исследовательского характера требуют со стороны студентов поисковой работы, вызывают познавательный интерес, побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом.

## **§ 1 Организация выполнения учебно-исследовательской студенческой работы**

Исследовательская работа студента условно складывается из следующих этапов: выбор темы; подбор и изучение литературы (академических учебников, монографий, практикумов, различных учебных и методических пособий, статей), составление плана работы, ее написание, представление работы научному руководителю, получение рецензии и устранение указанных недостатков, публичное представление результатов работы на кафедре, на научной студенческой конференции, конкурсе студенческий научных работ и т.п.

Студенты старших курсов могут самостоятельно определять тему научно-исследовательской работы либо выбирая из разработанного преподавателем перечня, либо предлагая свою собственную тему, обосновав ее целесообразность. Студенты младших курсов, как правило, не имеют достаточного научного кругозора в области математики и не могут сформулировать не только тему, но и направление исследования, это задача преподавателя – научного руководителя проекта.

Учебно-исследовательская деятельность студентов младших курсов осуществляется под постоянным контролем научного руководителя. Руководство начинается с выдачи задания, определения основной цели работы и продолжается в форме консультаций. Студент во время консультаций уточняет круг вопросов, подлежащих изучению, составляет план исследования, определяет структуру работы, сроки выполнения ее элементов, определяет необходимую литературу и другие материалы, а также устраняет недостатки в работе, на которые указывает руководитель.

При обсуждении проделанной работы студент учится не только правильно излагать свои мысли, но и аргументировано отстаивать, защищать выдвигаемые выводы и решения.

В процессе подбора и изучения литературы следует использовать источники, указанные в рабочей программе курса и в списке дополнительной рекомендуемой литературы. Кроме того, важнейшее значение имеет самостоятельный поиск библиографических источников.

После изучения источников необходимо составить план работы, согласовав его с научным руководителем. Рабочий план, как перечень вопросов, раскрывающих содержание темы, рекомендуется делать развернутым. Например,

**Тема 1. Инверсия на плоскости и её применение к решению задач по аналитической геометрии**

**Цель работы** - изучить основные свойства инверсии и возможности применения её к решению задач по планиметрии.

**План работы**

- 1) изложить основные свойства инверсии;
- 2) изложить суть и решение задачи Аполлония;
- 3) подобрать и решить методом инверсии планиметрические задачи аналитической геометрии разного уровня сложности.

**Тема 2. О предельном цикле в системе хищник-жертва**

**Цель работы** – рассмотреть возможность построения предельного цикла в системе хищник-жертва по аналогии с моделью часов с постоянным трением и предложить конкретное решение.

**План работы**

- 1) проанализировать дифференциальные уравнения системы хищник-жертва;
- 2) построить фазовый портрет системы;
- 3) рассмотреть вопрос о предельном цикле фазовых траекторий (в линейных и нелинейных системах);
- 4) построить диаграммы Ламерея для различных случаев;

- 5) построить предельный цикл в системе хищник-жертва по аналогии с предельным циклом «часы с постоянным трением»;
- 6) рассмотреть физические системы, аналогичные системе хищник-жертва.

### **Тема 3. Использование динамического программирования в решении экономических задач**

**Цель работы** - изучить особенности оптимизации многошаговых процессов и возможности применения методов динамического программирования к решению экономических задач.

#### **План работы**

- 1) изложить основные понятия и допущения метода динамического программирования;
- 2) рассмотреть особенности оптимизации многошаговых процессов;
- 3) привести методику вычисления оптимального значения задачи, принцип оптимальности Беллмана;
- 4) привести примеры решения типовых задач методом динамического программирования:
  - а) задача о распределении инвестиций,
  - б) задача о замене оборудования,
  - в) задача о распределении ресурсов.

### **Тема 4. Комплексные числа**

**Цель работы** - изучить принцип построения поля комплексных чисел и возможности применения комплексных чисел для решения задач.

#### **План работы**

- 1) Рассмотреть основы теории комплексных чисел;
  - а) описать принцип построения множества комплексных чисел: задача расширения, мнимая единица;



- б) рассмотреть представление комплексных чисел в алгебраической форме и действия над комплексными числами в алгебраической форме;
  - в) рассмотреть геометрическую интерпретацию комплексного числа и представление комплексных чисел в тригонометрической форме;
  - г) действия над комплексными числами в тригонометрической форме (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня  $n$ -ой степени);
- 2) изучить свойства многочленов над полем комплексных чисел;
- а) основная теорема алгебры;
  - б) прямая и обратная теоремы Виета;
- 3) привести примеры применения комплексных чисел к решению задач.

План должен предусматривать, как правило, от двух до пяти параграфов, названия и последовательность которых должны отражать логику исследования темы. При этом необходимо от общих вопросов переходить к более частным. По таким же правилам нужно структурировать содержание каждого параграфа. В процессе написания работы план может быть скорректирован. Подробно разработанный план исследовательской работы помогает сформулировать задачи исследования и определяет структуру работы.

## **§ 2 Особенности учебно-исследовательских работ по математическим дисциплинам**

Содержанием учебно-исследовательских работ по разделам высшей математики может являться следующее:

- Углубленное изучение тех разделов математики, которые имеют место в учебных программах. Например, из линейной алгебры тема "Матрицы и определители" может иметь продолжение в виде темы исследовательской работы "Решение матричного уравнения Ляпунова и его применение в теории дифференциальных уравнений".

- Изучение новых для студентов разделов высшей математики (не включенных в рабочую программу дисциплины). Например, теории интегральных уравнений, вариационного исчисления, исследования операций, теории специальных функций и т.д.

- Решение определенной исследовательской задачи. В ряде научных монографий или в учебной литературе часто имеется ряд утверждений, доказательства которых автор опускает. Тем не менее, многие из них требуют значительных умственных усилий, самостоятельного творческого подхода к решению, доказательству и т.д. Например, книга К.Б. Сабитова «Функциональные, дифференциальные и интегральные уравнения. Гармонические функции. Интегральное уравнение Абеля. Задачи Неймана и Пуанкаре для уравнения Лапласа» содержит задачи и упражнения, предлагаемые для самостоятельного решения студентами и аспирантами.

Основная часть работы по математике, как правило, состоит из двух частей: теоретической и практической, посвященной решению задач. Возможен вариант написания исследовательской работы только на теоретическом или только на практическом материале. Это зависит от темы, от целей и задач работы, а также от рекомендаций научного руководителя.

В части, посвященной обзору теоретического материала по теме работы, студент должен показать свой общий научно-методический уровень подготовки, умение изучать математическую литературу и систематизировать современные знания, делать обобщения и выявлять направления решения проблемы.

Темы исследовательских работ позволяют, в зависимости от уровня знаний студента и его наклонностей, ставить перед ним задачи с различной глубиной теоретического анализа. С этой целью литература может быть приведена в диапазоне от популярных изданий до оригинальных исследований.

Излагать материал необходимо лаконично, то есть краткость должна сочетаться с точностью, ясностью, полнотой изложения, без «разжевывания» очевидных истин и излишних деталей, уводящих в сторону от основного вопроса.

Практическую часть посвящают решению задач. Это может быть как одна серьезная задача, требующая значительных математических выкладок или посвященная доказательству некоторого теоретического положения, так и ряд из 10-20 задач, решение которых позволяет всесторонне представить тему работы.

Решение задач должно быть изложено очень подробно, с приведением всех промежуточных выкладок и преобразований. При этом решение задачи должно сопровождаться записями, поясняющими смысл тех или иных вычислений.

Учебно-исследовательская работа студентов первого и второго курсов может носить реферативный характер.

**Реферат** – это работа, представляющая собой краткое изложение основного содержания научных исследований по определенной теме. Реферат не отражает субъективных взглядов референта на исследуемый вопрос, не требует критических оценок источников. Суть реферативной работы – в выборе материала из первоисточников, наиболее полно освещающих выбранную проблему.

### § 3 Требования к структуре работы

Исследовательская работа – это творческий и потому индивидуальный процесс. При написании учебно-исследовательской работы студенты становятся авторами, многие – впервые. Но и к авторской работе предъявляются определенные требования, как по содержанию, так и оформлению. ***В процессе написания учебно-исследовательской работы необходимо соблюдать ряд требований к ее структуре и оформлению.***

Правила оформления научных работ являются общими для всех отраслей знания и регламентированы действующими государственными стандартами, в том числе и в упрощенном варианте. Поэтому их следует запомнить еще при написании первой исследовательской работы, что сэкономит много времени и сил в дальнейшем.

Структура работы включает в себя следующие компоненты:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Перечень условных обозначений.
4. Введение.
5. Основная часть.
6. Заключение.
7. Список использованной литературы.
8. Приложения.

Перечень условных обозначений и приложения являются необязательными элементами структуры исследовательской работы и включаются в нее при необходимости.

Если есть необходимость ввести перечень условных обозначений, то его помещают сразу после оглавления.

***Титульный лист*** как первая страница работы должен содержать следующие реквизиты: название учебного заведения, кафедры; тему работы (в названии следует избегать использова-

ния усложненной терминологии и сокращений, аббревиатур); фамилию, имя, отчество автора; специальность (направление подготовки); курс и номер его группы; фамилию, имя, отчество, ученую степень и звание научного руководителя; место и год выполнения работы (Приложение А).

Следующей страницей оформляется *оглавление*. В оглавлении последовательно перечисляют все заголовки работы: введение, номера и названия разделов, подразделов, заключение, список использованных источников и приложения с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте: сокращать или давать их в другой формулировке и последовательности не допускается.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на несколько знаков вправо, по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с заглавной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления (Приложение Б).

*Введение* — очень ответственная часть работы, здесь обосновывается актуальность выбранной темы, определяется цель работы, ее конкретные задачи, объект и предмет исследования.

*Актуальность* — обязательное требование к любой научной работе. То, насколько правильно автор понимает и оценивает тему с точки зрения значимости и современности, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность. Освещение актуальности должно быть немногословным, но аргументированным, убедительным, доказательным, показывающим главные факторы. Правильная постановка и ясная формулировка новых проблем в исследовании очень важна. Она определяет стратегию исследования и направление научного поиска.

Чтобы читателю научной работы сообщить о состоянии разработки выбранной темы, во введении можно представить краткий обзор литературы, который в итоге должен привести к выводу, что именно данная тема нуждается в дальнейшей разработке.

**Обзор литературы** по теме должен показать знакомство исследователя со специальной математической литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической связи и последовательности, и потому перечень работ и их критический разбор не обязательно давать в хронологическом порядке их публикации.

Поскольку работа студентов младших курсов обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор источников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом. В таком обзоре незачем излагать все, что стало известно исследователю из прочитанного, и что имеет лишь косвенное отношение к его работе. Но все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие прямое и непосредственное отношение к теме научной работы, должны быть названы и критически оценены.

Иногда автор работы, не находя в доступной ему литературе необходимых сведений, берет на себя смелость утверждать, что именно ему принадлежит первое слово в описании изучаемого явления, однако это позднее не подтверждается. Разумеется, такие ответственные выводы можно делать только после тщательного и всестороннего изучения литературных источников и консультаций со своим научным руководителем.

От освещения актуальности темы логично перейти к формулировке **цели исследовательской работы**, а также указать на конкретные **задачи** (3–5 задач), которые предстоит решать в со-

ответствии с поставленной целью. **Задача исследования** - это выбор путей и средств для достижения цели. Постановка задач основывается на дроблении цели исследования на подцели. Перечисление задач строится по принципу от наименее сложных к наиболее сложным, трудоемким, а их количество определяется глубиной исследования. По сути, задачи определяют шаги в достижении цели работы и направлены на раскрытие всей темы. При определении целей и задач исследования необходимо грамотно их формулировать. Задачи лучше всего формулировать в виде утверждения того, что необходимо сделать, чтобы цель была достигнута. Это обычно делается в форме перечисления: *изучить, описать, установить, выявить, систематизировать, вывести формулу, исследовать, разработать методiku* и т.п.

Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание основной части работы. Это важно также и потому, что заголовки основных частей рождаются именно из формулировок задач предпринимаемого исследования.

**Основная часть работы** включает, как правило, от двух до пяти разделов, которые могут разбиваться на подразделы. Каждый раздел должен быть посвящен решению задач, сформулированных во введении, и заканчиваться подведением некоторых итогов.

Необходимо избегать логических ошибок, например, давать одинаковое название всей работе и одному из ее разделов.

Написание исследовательской работы предполагает более глубокое изучение избранной темы, чем она раскрывается в учебной дисциплине. Не следует сводить работу к переписыванию целых страниц из двух-трех источников. Должна быть произведена творческая обработка материала. Важнейшие теоретические положения темы излагаются своими словами. Чтобы исключить плагиат, серьезные теоретические положения необходимо приводить со ссылкой на источник. Не следует перегру-

жать работу длинными цитатами из авторитетной теоретической публикации.

Перед студентами первого или второго курса не стоит задача в своей исследовательской работе открыть какие-то новые научные положения в области математики. Он должен в процессе изложения вопросов темы показать способность осмысленно пользоваться литературой, понимать методологию изложения материала, уметь обработать фактический материал, сделать правильные выводы и обобщения, увязать теорию с практикой современной действительности.

Содержание работы может иллюстрироваться таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, графиками, диаграммами и т.п.).

В работах теоретического характера, анализируя литературу по теме исследования, изучая и описывая опыт наблюдаемых событий (явлений), необходимо высказать собственное мнение и отношение к затрагиваемым сторонам проблемы.

При написании текста работы автору необходимо следить за тем, чтобы в ходе изложения не терялась основная мысль работы. Следует постоянно контролировать соответствие содержания главы или параграфа их заголовкам. Конец каждой главы, параграфа или абзаца должен иметь логический переход к следующему.

Работа должна быть написана хорошим научным языком, то есть с соблюдением общих норм литературного языка, правил грамматики и с учетом особенностей научной математической речи - точности и однозначности терминологии и стиля.

В современной научной литературе личная манера изложения уступила место безличной. Стараются не употреблять личное местоимение "я". Например, вместо фразы "*я предполагаю...*", можно сказать "*предполагается, что...*" и т. д. Предпочтительнее выражать мысль в безличной форме: «*изучение ли-*



*тературы свидетельствует о том, что...», «можно утверждать...», «исследования показали, что...» и т.п.*

За основной частью работы следует **заключение**. Оно должно содержать краткие выводы по результатам проведенного исследования и оценку полноты решений поставленных задач. Выводы должны быть конкретными, реальными, обоснованными и вытекать из результатов проведенного исследования и содержания работы. Пишутся выводы кратко (можно по пунктам).

После заключения помещают **список использованных источников**. Сведения об источниках, включенных в список, следует давать в соответствии с требованиями РД ПГУТИ.

Иногда в своей работе студенту необходимо указать объект и предмет исследования. Например, это может быть требованием научного журнала, в котором в дальнейшем планируется опубликовать научную статью. Объект исследования – это те факты, предметные области, внутри которых сосредоточено внимание исследователя. Предмет исследования – это те конкретные особенности, свойства, процессы внутри объекта исследования, которые собственно и рассматриваются автором проводимого исследования. Объект и предмет исследования связаны как целое и часть.

Например, при рассмотрении темы «Применение несобственных интегралов функций одной и нескольких переменных к решению прикладных задач» объектом исследования являются несобственные интегралы функций одной и нескольких переменных, а предметом исследования – прикладные задачи, решение которых сводится к исследованию несобственных интегралов функций одной или нескольких переменных на сходимость.

## § 4 Правила оформления учебно-исследовательской работы

### 4.1 Общие требования

Оформление учебно-исследовательской работы должно соответствовать требованиям, предъявляемым к индивидуальным студенческим работам [2]. Текст размещается на странице формата А4 (210x297 мм). Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Ориентация книжная. Допускается представлять таблицы и иллюстрации на листах формата А3 (297x420 мм).

Набор текста осуществляется с использованием текстового редактора *Word*. При этом рекомендуется использовать шрифт *Times New Roman* размером 14 пт., абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине, автоматическую расстановку переносов, полуторный межстрочный интервал. В случае вставки в строку формул, допускается увеличение межстрочного интервала.

Тип и размер шрифта, а также абзацный отступ должны быть одинаковыми во всей работе. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определениях, терминах, теоремах, важных особенностях, применяя разное начертание шрифта (курсивное, полужирное, курсивное полужирное, подчеркнутое), но при этом не рекомендуется выделять большие куски текста. Размер знаков и индексов в формулах также должен быть одинаковым по всей работе.

Неполные страницы должны быть заполнены текстом по крайней мере на треть. После заголовка в конце страницы должно быть не менее трех строк текста. Нельзя начинать страницу неполной последней строкой абзаца и заканчивать страницу первой строкой абзаца.

Для представления учебно-исследовательской работы на кафедре, конференции и т.п., текст должен быть напечатан на белой писчей бумаге формата А4 (210x297 мм), одного оттенка,

плотностью 80 г/м<sup>2</sup> и иметь равномерную интенсивность. В отдельных случаях некоторые элементы страницы (графики, рисунки, фотографии) могут быть наклеены. Элемент должен быть выполнен на бумаге аналогичной плотности и цвета и вклеен по всей своей площади.

## **4.2 Оформление заголовков**

Заголовки структурных частей «**Оглавление**», «**Перечень условных обозначений**», «**Введение**», «**Заключение**», «**Список использованных источников**» печатают строчными буквами (кроме первой прописной) в середине строки, используя полужирный шрифт *Times New Roman* размером 16 пт., без подчеркивания. Так же печатают заголовки параграфов (глав). Заголовок главы состоит из двух частей: названия рубрики с ее номером и собственно названия главы. Например,

### **§1 Задачи управления многошаговыми процессами и метод динамического программирования**

или

### **Глава 1. Задачи управления многошаговыми процессами. Метод динамического программирования**

Заголовки разделов и подразделов печатают строчными буквами (кроме первой прописной) в середине строки, используя полужирный шрифт *Times New Roman* размером 14 пт., без подчеркивания. Например,

### **1.3 Статическая связь активности солнца и скорости образования радиоуглерода**

Заголовки пунктов печатают с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной) полужирным шрифтом.

В конце заголовков параграфов (глав), разделов и подразделов точку не ставят. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой (точками).

Каждую структурную часть учебно-исследовательской работы следует начинать с нового листа.

### **4.3 Нумерация страниц**

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Первой страницей является титульный лист, который включают в общую нумерацию страниц. На титульном листе номер страницы не ставят, на последующих листах номер проставляют справа нижней части листа без точки в конце.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрации, таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

### **4.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов**

Нумерация параграфов (глав), разделов, подразделов, пунктов, рисунков, таблиц, дается арабскими цифрами без знака «№». Номер главы ставят после слова «Глава» (**Глава 1**).

Разделы **«Оглавление»**, **«Перечень условных обозначений»**, **«Введение»**, **«Заключение»**, **«Список использованных источников»** не имеют номеров.

Разделы нумеруют в пределах каждого параграфа (главы). Номер раздела состоит из номера параграфа и порядкового номера раздела, разделенных точкой, например: «2.3» (третий раздел второго параграфа).

Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из порядковых номеров параграфа, раздела, подраздела, разделенных точками, например: «1.3.2» (второй подраздел третьего раздела первого параграфа).

Пункты нумеруют в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из порядковых номеров главы, раздела, подраздела, пункта, разделенных точками, например: «4.1.3.2». Заголовки разделов, подразделов, пунктов приводят после их номеров через пробел, точка после номера не ставится.

Например,  
**§ 1 Параграф**

**1.1 Раздел**

**1.1.1 Подраздел**

**1.1.1.1 Пункт**

**Глава 1. Глава**

**§ 1 Параграф**

**1.1 Раздел**

**1.1.1 Подраздел**

или

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по центру слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают в середине строки с прописной буквы отдельной строкой.

#### 4.5 Оформление формул

Формулы оформляются с применением специализированного редактора формул *Microsoft Equation* или *MachType*. Формулы должны быть выделены из текста в отдельную строку.

Формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы или в пределах каждого параграфа (главы). Номер формулы включает номер параграфа (главы), например, (1.1), и ставится на уровне строки формулы с выравниванием по правому краю листа в круглых скобках. Расшифровку каждого символа и его числовое значение приводят с новой строки непосредственно под формулой и в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку расшифровки начинают со слова «где» без двоеточия. Например:

«Линейной комбинацией векторов  $\overline{a_1}, \overline{a_2}, \dots, \overline{a_n}$  называется вектор:

$$\overline{c} = \alpha_1 \overline{a_1} + \alpha_2 \overline{a_2} + \dots + \alpha_n \overline{a_n} = \sum_{k=1}^n \alpha_k \overline{a_k}, \quad (1.1)$$

где  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  — произвольные действительные числа».

Если формула не умещается в одну строку, она должна быть перенесена после того или иного операционного знака, который повторяется на следующей строке. При переносе знака умножения применяют знак «×». Если формула занимает несколько строк, то номер формулы размещается напротив средней строки или между средними строками. Например,

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}S &= \frac{1}{2} \int_0^{\pi} (1 + \cos \varphi)^2 d\varphi = \frac{1}{2} \int_0^{\pi} \left( \frac{3}{2} + 2 \cos \varphi + \frac{\cos 2\varphi}{2} \right) d\varphi = \\ &= \frac{1}{2} \left( \frac{3}{2} \varphi + 2 \sin \varphi + \frac{1}{4} \sin 2\varphi \right) \Big|_0^{\pi} = \frac{3\pi}{4} \end{aligned} \quad (2.2)$$

ИЛИ

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1j} x_j + \dots + a_{1n} x_n = b_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2j} x_j + \dots + a_{2n} x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 + \dots + a_{ij} x_j + \dots + a_{in} x_n = b_i \\ \dots \\ a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mj} x_j + \dots + a_{mn} x_n = b_m \end{array} \right. \quad (1)$$

Не допускается в формулах в пределах работы обозначать одинаковыми буквенными символами разные параметры, равно как и разными символами один и тот же параметр. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например, «... в формуле (1.1)». Нумерация формул, на которые отсутствуют ссылки в тексте, не обязательна.

## 4.6 Оформление таблиц и иллюстраций

**Таблицы и иллюстрации** (фотографии, рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, графики, и др.) служат для наглядного представления в работе характеристик объектов исследования, полученных теоретических и экспериментальных данных и выявленных закономерностей.

Иллюстрации и таблицы следует располагать непосредственно на странице с текстом после абзаца, в котором они упоминаются впервые, или отдельно на следующей странице. Они должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации и таблицы, которые расположены на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц. Если их размеры больше формата А4, их размещают на листе формата А3 и учитывают как одну страницу.

Иллюстрации и таблицы обозначают соответственно словами «Рис.» и «Таблица» и нумеруют последовательно в пределах каждого раздела. На все таблицы и иллюстрации должны быть ссылки в тексте работы. Номер иллюстрации (таблицы) должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации (таблицы), разделенных точкой. Например: «Рис. 1.2» (второй рисунок первого параграфа), «Таблица 2.5» (пятая таблица второго параграфа). Если в разделах приведено лишь по одной иллюстрации (таблице), то их нумеруют последовательно в пределах работы в целом, например: «Рис. 1», «Таблица 3».

Иллюстрации должны быть выполнены с помощью компьютерной техники либо чернилами, тушью или пастой черного цвета на белой непрозрачной бумаге. Качество иллюстраций должно обеспечивать возможность их четкого копирования. Допускается использовать в качестве иллюстраций распечатки с приборов, а также иллюстрации в цветном исполнении.

В работе допускается использование как подлинных фотографий, так и распечаток цифровых фотографий. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

Иллюстрации, как правило, имеют пояснительные данные (подрисовочный текст), располагаемые по центру страницы. Пояснительные данные помещают под иллюстрацией, а со следу-

ющей строки – слово «Рис.», номер и наименование иллюстрации, причем номер от наименования отделяется знаком тире.

Таблицы должны иметь краткий заголовок, который состоит из слова «Таблица», порядкового номера и названия.

Номер таблицы

Название таблицы

Таблица 3.17 – Значения интегральной функции Лапласа

Заголовки в графах таблицы начинаются с прописных букв. Не следует включать в таблицу графу «Номер по порядку». При необходимости нумерации показателей, включенных в таблицу, порядковые номера указывают в боковике таблицы непосредственно перед их наименованием. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на следующий лист. При переносе части таблицы на другой лист ее заголовок указывают один раз над первой частью, слева над другими частями пишут слово «Продолжение». Если в работе несколько таблиц, то после слова «Продолжение» указывают номер таблицы: «Продолжение таблицы 1.2». При наличии таблиц большого формата с большим количеством ячеек допускается применять шрифт и межстрочный интервал меньшего размера.

**Схема** – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов. Общие требования и правила оформления схем аналогичны требованиям и правилам оформления рисунков.

**Диаграмма** – это графическое изображение, наглядно показывающее функциональную зависимость двух и более переменных величин; способ наглядного представления информации, заданной в виде таблиц чисел.



Общие требования и правила оформления диаграмм аналогичны требованиям и правилам оформления рисунков. Выбор типа диаграммы зависит от тех задач, для решения которых предназначена диаграмма. Она должна быть достаточно простой и наглядной. Наилучшим средством создания диаграмм является *Microsoft Excel*.

#### **4.7 Оформление перечислений и примечаний**

Перечисления при необходимости могут быть приведены внутри пунктов или подпунктов. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис (-) или точку (•), а при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений – строчную букву (арабскую цифру), после которой ставится скобка.

Перечисления после двоеточия начинаются со строчной буквы и разделяются точкой с запятой, а в конце ставится точка. Перечисления после точки начинаются с прописной буквы и разделяются точками. В этом случае перечисления нумеруются арабской цифрой с точкой.

Например,

«Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка:

- уравнения с разделяющимися переменными;
- однородные дифференциальные уравнения;
- линейные дифференциальные уравнения;
- уравнения Бернулли;
- уравнения в полных дифференциалах».

Или:

«В процессе составления дифференциальных уравнений по условиям прикладных задач необходимо придерживаться следующей последовательности действий:

1) установить величины, изменяющиеся в данном явлении, и выявить законы (физические, экономические и т.п.), связывающие их;

- 2) выразить все фигурирующие в условии задачи величины через независимые переменную, искомую функцию и ее производную;
- 3) найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения».

Или:

«Приведем основные этапы применения метода математического моделирования.

1. Формализация (построение математической модели).
2. Решение получившейся математической задачи.
3. Интерпретация».

#### 4.8 Оформление ссылок

*Ссылка* – это выдержка, изложение, вывод из источника и/или указание на источник. Ссылки используют при цитировании, при заимствовании цифрового материала, таблиц, при указании на источник, где изложен анализируемый вопрос, при анализе и обобщении различных точек зрения и пр.

Для связи ссылки с текстом используется знак сноски. Его ставят в том месте, где нужно сослаться на какой-либо источник. Знаком сноски служат квадратные скобки, в которых указывается порядковый номер источника в списке литературы, а также, через запятую, номер страницы, например:

«... В. М. Орлов [17, с. 124] формулирует это определение в виде ...»

«... в работах многих авторов [2], [17], [23] рассматривается вопрос ...».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «Таблица» в тексте пишется полностью, если она не имеет номера, и сокращенно, если имеет номер. Например, «... подставим соответствующее значение интегральной функции Лапласа (табл. 3.17) ...». В случае повторных ссылок на таблицы и иллюстрации в тексте пишется «см. табл. 3.17».

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках, например, «... по формуле (3.1)».

#### **4.9 Оформление списка использованных источников или библиографического списка**

Описание источников, включенных в список, выполняется в соответствии с существующими библиографическими нормами. Основные правила такого оформления определены РД ПГУТИ 2.45.7-2016 «Правила оформления студенческих работ в ПГУТИ» [2].

Источники следует располагать одним из следующих способов: в порядке появления ссылок в тексте работы; в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий; в другом порядке, систематизирующем источники по содержанию. В последнем случае в начале списка приводятся законодательные и нормативные документы, которые располагаются по значимости, а внутри каждой выделенной группы документов – в хронологическом порядке.

##### ***1. Описание книги одного автора***

Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст] : учеб. для вузов / Г.М. Фихтенгольц. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 560 с. – (Учебник для вузов).

Лащенко, К.В. Математический анализ [Текст] : учеб. пособие для вузов / К.В. Лащенко. – СПб: Питер, 2014. – 154 с. – (Учебное пособие).

##### ***2. Описание книги двух авторов***

Бахвалов, Н.С. Численные методы [Текст] : учебник для вуза / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков. – 6-е изд. [доп. и перераб.] – М.: БИНОМ, 2014. – 312 с. – (Учебник для вузов).

Виленкин, Н.Я. Справочник по дифференциальным уравнениям [Текст] : справочник / Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович. – М.: Просвещение, 2012. – 240 с.

### ***3. Описание книги трех авторов***

Виленкин, Н.Я. Математический анализ. Интегральное исчисление [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович, Е.С. Куницкая. – М.: Просвещение, 2013. – 197 с. - (Учебное пособие).

### ***4. Описание книги четырех авторов***

Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст] / Ф.Ф. Лысенко [и др.]. – М.: Юнити-Дана, 2014, - 250 с.

### ***5. Описание книги пяти и более авторов***

Практикум по высшей математике для экономистов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.Ш. Кремер [и др.]; ред. Н.Ш. Кремер. – М.: Юнити-Дана, 2013, - 457 с. - (Учебное пособие).

### ***6. Описание книги под редакцией***

Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление [Текст]: лекции и практикум: учебное пособие для вузов / ред. И.М. Петрушко. – 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2009. – 288 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

### ***7. Описание книги без авторов***

Самарская губерния: на стыке тысячелетий [Текст]: [информ.-справ. изд.]. – Самара : Издат. мир, 2010. – 128 с.

### ***8. Описание многотомного издания в целом***

Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст]: в 2 т. / Н.С. Пискунов – М.: Просвещение, 2012 – Т.1 – 2012. – 654 с. – Т.2 – 2012. – 594 с.

### ***9. Описание отдельного тома многотомного издания***

Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст]: учебник: в 3 т. Т.1. / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 2009. – 608 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

### ***10. Описание диссертации***

Баскакова, Е.С. Исследование и разработка алгоритмов итеративного декодирования избыточных кодов в системе информационно-управляющих комплексов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук : 05.12.13 / Е.С. Баскакова; рук. работы А.А. Гладких; ПГУТИ. – 2013. – 136 с.

### ***11. Описание автореферата диссертации***

Яблочкин, К.А. Разработка алгоритма восстановления профиля показателя преломления многомодового оптического волокна по диаграмме дифференциальной модовой задержки [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.12.13 / К.А. Яблочкин; рук. работы В.А. Бурдин; ПГУТИ. – 2012. – 16 с.

### ***12. Описание электронного ресурса локального доступа (CD)***

Даль, Владимир Иванович. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля [Электронный ресурс]: подгот. по 2-му печ. изд. 1880-1882 гг. – М.: АСТ, 1998. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

### ***13. Описание электронного ресурса удаленного доступа (Internet)***

Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т.: Электрон. журнал. – Долгопрудный: МФТИ, 1998. – Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru/> - Загл. с экрана.

### ***14. Описание статьи из книги***

Узков, А.И. Векторные пространства и линейные преобразования [Текст]: / А.И. Узков // Энциклопедия элементарной математики. – СПб.: Техтеорлит, 2001. – С. 11 – 128.

### ***15. Описание статьи из газеты***

Михайлов, С.А. Езда по-европейски: система платных дорог в России находится в начальной стадии развития [Текст] / С. Михайлов // Независимая газета. – 2002. – 17 июня.

### ***16. Описание статьи из журнала***

Мишин, Д.В. Итерационная процедура вынесения решения в канале с памятью при совмещении операций демодуляции и декодирования [Текст] / Д.В. Мишин // Физика волновых процессов и радиотехн. системы. – 2003. – Т.6, № 4. – С. 79 – 84.

### ***17. Описание статьи из сборника***

Коршунова, Л.С. Мысленный эксперимент и его роль в современной науке [Текст] / Л. С. Коршунова // Труды Перм. политех. ин-та. – Пермь, 2002. – Вып. 3. – С. 71-77.

### ***18. Описание статьи из собрания сочинений***

Локк, Дж. Опыт о веротерпимости [Текст] // Дж. Локк. Собр. соч. : в 3 т. – М., 1985. – Т.3. – С. 66 – 90.

### ***19. Описание статьи из материалов конференций***

Дудник, Е.Ю. Организация информационно-исследовательской деятельности преподавателя университета на примере разработки электронного научно-технического журнала [Текст] / Е.Ю. Дудник // Эконом. стимулы труда : сб. науч. тр. / МИФИ. - М., 2012. – Вып. 3. – С. 13 – 18.

### ***20. Законодательные материалы***

Конституция Российской Федерации [Текст]. – М.: Приор, 2001. – 32 с.

### ***21. Описание стандартов***

ГОСТ 7.53-2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 3 с.

### ***22. Описание публикаций на иностранных языках***

Hung, D. Supporting Current Pedagogical Approaches with Neuroscience Research [Text] / D. Hung // J. of Interactive Learning Research, 2003/ - 14 (2)/ - P. 129 – 155.

## **§ 5 Представление результатов исследовательской работы**

Представляя свой исследовательский проект на кафедре высшей математики, студент должен кратко изложить содержание работы, дать исчерпывающие ответы на замечания руководителя и вопросы преподавателей. Если выступление сопровождается электронной презентацией, выполненной с помощью программного продукта *Microsoft PowerPoint*, то следует придерживаться следующих положений.

**1.** Содержание презентации призвано иллюстрировать положения доклада о результатах выполненной работы. В основе логики построения презентации лежит последовательное изложение результатов учебно-исследовательской работы. Категорически неприемлемо выносить в презентацию весь текст доклада. ***Презентация должна иллюстрировать доклад, а не дублировать его!***

**2.** При представлении теоретических результатов, в презентацию необходимо включать только заслуживающие внимания факты, закономерности, статистические данные, обосновывающие актуальность темы и определяющие дальнейшую логику работы. Общеизвестные понятия, определения, схемы и формулы выносить в презентацию не нужно.

**3.** Количество слайдов – не менее шести и не более пятнадцати. Слайды должны быть выполнены в одном стиле. Цвет шрифта и прочих графических элементов должен быть резко контрастным по отношению к цвету фона. Заголовки всех слайдов должны быть одного цвета и выполнены одним шрифтом. Желательно использовать стандартные шаблоны оформления *Microsoft PowerPoint*. Размер применяемого шрифта должен быть не менее 20 пт. Каждый слайд должен быть пронумерован по порядку. Номер указывается в правом нижнем углу полужирным шрифтом 20 пт.

## § 6 Критерии оценивания учебно-исследовательской работы студента

### *Лист оценки учебно-исследовательской работы с комментарием относительно критериев и степени их достижения*

Тема:					
Предмет:					
Ф.И.О. студента, группа, курс, факультет, направление и профиль подготовки					
Ф.И.О., ученая степень, ученое звание и должность научного руководителя					
Ключ к шкале оценок: <i>А - означает, что утверждение слева справедливо</i> <i>В - означает, что утверждение слева справедливо до определенной степени</i> <i>С - означает, что утверждение справа справедливо до определенной степени</i> <i>D - означает, что утверждение справа справедливо</i>					
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
<b>I. Структура и оформление работы</b>					
Титульный лист оформлен в соответствии с требованиями и содержит все реквизиты					Титульный лист не соответствует требованиям
Оглавление оформлено в соответствии с требованиями					Оформление оглавления не соответствует требованиям
Материал основной части хорошо структурирован. При этом структура отражает логику проведенного исследования, этапы решения поставленных задач					Материал основной части не структурирован или не отражает логику проведенного исследования в соответствии с поставленными во введении задачами
Оформление работы (выбор шрифта, параметры абзацев и страницы, вставка формул, таблиц, рисунков и т.п.) выполнено в соответствии с требованиями					Оформление работы не соответствует требованиям



Список литературы оформлен в соответствии с требованиями.					Оформление библиографии не соответствует требованиям
Ссылки приведены корректно					Ссылки организованы некорректно
Объем работы соответствует требованиям					Объем работы не соответствует требованиям
<b>II. Содержание работы</b>					
Введение содержит доказательство актуальности проведенного исследования; сформулированы цель и задачи исследования					Введение не раскрывает сути исследования, его актуальности, задач, поставленных в работе
Содержание глав и параграфов соответствует заголовкам					Содержание глав и параграфов не соответствует заголовкам
Приведено достаточное количество источников, которые соответствуют тематике исследования					Количество источников недостаточно или источники не соответствуют тематике исследования
Математически грамотно, четко и корректно изложен теоретический материал					Материал компилирован из разных источников, отсутствует анализ источников, творческая обработка материала
Удачно подобраны задачи, рассмотрены методы их решения					Выбор задач случаен, приведенные решения поверхностны, плохо аргументированы
В конце каждого раздела присутствуют логические обобщения, выводы, показывающие степень усвоения материала студентом					Выводы по разделам отсутствуют
Тема раскрыта полностью, достигнуты поставленные цели и задачи					Тема не раскрыта, поставленная цель не достигнута, задачи не решены

<b>III. Организация исследования</b>					
Результат работы представлен своевременно					Результат работы представлен после контрольного срока сдачи
Исследование выполнено полностью самостоятельно					Исследование полностью проводилось при активном содействии руководителя
<b>IV. Публичное представление результатов исследовательской работы</b>					
Показано глубокое знание теоретического материала, свободное владение материалом					Допущены фактические ошибки, свидетельствующие о поверхностном изучении материала
Логичность и лаконичность представления материала, профессионально грамотная речь					Изложение материала не структурировано, расплывчато
Высокая культура публичного выступления, даны ответы на все вопросы					Низкий уровень коммуникативных навыков, отсутствуют ответы на поставленные вопросы
Рациональное сопровождение публичного выступления (в том числе средствами мультимедийных презентационных технологий)					Отсутствие мультимедийного сопровождения или представленная презентация затруднила восприятие информации аудиторией
Особое мнение:					

## Заключение

В результате выполнения исследовательской работы у студентов вырабатываются умения осуществлять сбор и анализ информации, необходимой для проведения исследования; принимать решения в ситуации неполной информации и оценивать эффективность принимаемых решений; анализировать конкретные практические задачи. Также развиваются навыки абстрактного и образного мышления как основы формирования исследовательской компетентности и целостного отношения к проектно-технологической и экспериментально-исследовательской деятельности.

Учебно-исследовательская работа студентов младших курсов создает предпосылки для дальнейшего вовлечения учащихся в активную научно-исследовательскую деятельность, требует от них большей самостоятельности в учебном процессе, способствует более глубокому усвоению программного материала, приобретению не только определенного объема теоретических знаний, но и устойчивых навыков практического применения этих знаний.

Подобная работа со студентами младших курсов побуждает их к интеллектуальной активности, самостоятельной деятельности, воспитывает устойчивую потребность к овладению и постоянному совершенствованию математической культуры. В процессе исследовательской деятельности происходит развитие продуктивного поискового творческого мышления студентов, а также формируются и закрепляются навыки самостоятельной работы, умение рационально и критически мыслить, решать разнообразные задачи.

## Глоссарий

**Научно-исследовательская деятельность** – это вид деятельности, направленный на получение объективно новых научных знаний.

**Учебно-исследовательская деятельность** – это деятельность, главной целью которой является образовательный результат, она направлена на обучение студентов, развитие у них исследовательского типа мышления.

**Реферат** – это работа, представляющая собой краткое изложение основного содержания научных исследований по определенной теме.

**Задания исследовательского характера** – система заданий, которые включают в себя наличие проблемы, не содержат прямых указаний на средства и приемы решения, требуют со стороны студентов поисковой работы, вызывают познавательный интерес, побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом.

**Общие требования к научно-исследовательской работе** – целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

**Рабочий план** – перечень вопросов, раскрывающих содержание темы.

**Оглавление** – последовательное перечисление всех заголовков работы: введения, номеров и названий разделов, подразделов, заключения, списка использованных источников и приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы.

**Введение** – важная часть работы, где обосновывается актуальность выбранной темы, определяется цель работы, ее конкретные задачи, объект и предмет исследования.

**Актуальность темы исследования** – обязательное требование к любой научной работе. Это краткое оценивание темы с точки зрения ее значимости и современности.

**Обзор литературы** – систематизация источников, их критическое рассмотрение, выделение существенного, определение главного в современном состоянии изученности темы.

**Цель исследования** – это конечный результат, которого хотел бы достичь исследователь при завершении своей работы.

**Задача исследования** – это выбор путей и средств для достижения цели. Задачи определяют шаги в достижении цели работы и направлены на раскрытие всей темы.

**Заключение** – часть работы, содержащая краткие, конкретные, реальные, обоснованные выводы по результатам проведенного исследования и оценку полноты решений поставленных задач.

**Схема** – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

**Иллюстрации** (фотографии, рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, графики, и др.) служат для наглядного представления характеристик объектов исследования, полученных данных и выявленных закономерностей.

**Диаграмма** – это графическое изображение, наглядно показывающее функциональную зависимость двух и более переменных величин.

**Ссылка** – это выдержка, изложение, вывод из источника и/или указание на источник. Ссылки используют при цитировании, при заимствовании цифрового материала, таблиц, при указании на источник, где изложен анализируемый вопрос, при анализе и обобщении различных точек зрения и пр.

## Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлениям бакалавриата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4>.
2. Правила оформления текстовых студенческих работ в ПГУТИ. Положение. [Текст] : руководящий документ. РД ПГУТИ 2.45.7 – 2016. – Самара, 2016.
3. Ануфриев, А.Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.Ф. Ануфриев – М.: Ось-89, 2002. – 112 с.
4. Курсовые и дипломные работы. От выбора темы до защиты [Текст] : справочное пособие / ред. И.Н. Кузнецов. – Минск: Мисанта, 2003. – 416 с.
5. Балабаева, Н.П. Научно-исследовательская работа студентов как важный и перспективный вид учебной деятельности, направленной на повышение качества подготовки бакалавров [Текст] / Н.П. Балабаева, Е.А. Энбом // Сборник научных трудов SWorld. Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития. – Одесса. 2013. – Том 18. – № 3. – С. 53 – 59.
6. Балабаева, Н.П. Аспекты формирования исследовательской компетентности студентов академического бакалавриата инженерных профилей в процессе освоения курса математического анализа [Текст] / Н.П. Балабаева, Е.А. Энбом // Самарский научный вестник. – 2014. – № 4(9). – С. 25-30.

# Приложение А

## Оформление титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО СВЯЗИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»

Факультет базового телекоммуникационного образования  
Кафедра высшей математики

## Исследовательская работа

по дисциплине \_\_\_\_\_  
наименование дисциплины

\_\_\_\_\_

наименование темы

Выполнила: студентка группы ПИВЭ – 41 2 курса  
факультета ИСТ *Иванова Татьяна Валерьевна*

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика.

Профиль: Прикладная информатика в экономике.

Научный руководитель:

кандидат физ.- мат. наук, доцент, доцент кафедры  
высшей математики *Петрова Ольга Ивановна*

Самара  
201\_\_

## Приложение Б

### Оформление оглавления

#### Оглавление

<b>Введение.....</b>	<b>3</b>
<b>§ 1. Определенный интеграл и его применение к решению физических задач.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b> Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл, свойства и вычисление.....	12
<b>1.2</b> Вычисление статических моментов и координат центра тяжести материальной кривой.....	20
<b>1.3</b> Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры.....	25
<b>1.4</b> Вычисление моментов инерции дуги и фигуры.....	27
<b>1.5</b> Вычисление работы силы.....	29
<b>§ 2. Физические приложения двойного интеграла.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1</b> Основные понятия о двойном интеграле, его геометрический смысл, свойства и вычисление.....	30
<b>2.2</b> Вычисление массы материальной пластинки.....	32
<b>2.3</b> Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры.....	33
<b>2.4</b> Вычисление моментов инерции плоской фигуры.....	34
<b>Заключение.....</b>	<b>36</b>
<b>Список использованных источников.....</b>	<b>38</b>



# Приложение В

## Примерные планы исследовательских работ по кафедре высшей математики

### *Тема 1. Математическая обработка результатов опыта и построение эмпирических формул*

Введение

§ 1 Постановка задачи

§ 2 Графические методы обработки результатов

2.1. Способ натянутой нити

2.2. Метод выбранных точек

2.3. Функциональные шкалы и их применения

§ 3 Аналитические методы обработки результатов эксперимента

3.1. Метод средних

3.2. Метод наименьших квадратов

3.3. Линейная зависимость

3.4. Подбор параметров в случае нелинейной зависимости

3.5. Метод наименьших квадратов для квадратичной зависимости

§ 4 Оценка погрешностей

§ 5 Решение задач

Заключение

Список использованной литературы

### *Тема 2. Комплексные числа*

Введение

Глава 1. Теоретические основы комплексных чисел

§ 1 Построение поля комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексного числа

1.1 Задача расширения. Мнимая единица. Алгебраическая форма комплексного числа

1.2 Действия над комплексными числами в алгебраической форме

- § 2 Тригонометрическая форма записи комплексного числа
  - 2.1 Геометрическая интерпретация комплексного числа
  - 2.2 Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа
  - 2.3 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
- § 3 Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа
  - 3.1 Извлечение квадратного корня из комплексного числа
  - 3.2 Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа
  - 3.3 Извлечение корня  $n$ -ой степени из единицы
- § 4 Многочлены над полем комплексных чисел
  - 4.1 Основная теорема алгебры
  - 4.2 Прямая и обратная теоремы Виета

Глава 2. Применение комплексных чисел к решению задач

Заключение

Список использованной литературы

### **Тема 3. Использование динамического программирования в решении экономических задач**

Введение

- § 1 Задачи управления многошаговыми процессами и метод динамического программирования
  - 1.1 Основные понятия и постановка задачи
  - 1.2 Допущения метода динамического программирования
  - 1.3 Замечания по оптимизации многошаговых процессов
  - 1.4 Методика вычисления оптимального значения задачи
  - 1.5 Принцип оптимальности Беллмана
  - 1.6 Метод динамического программирования и его основные этапы
  - 1.7 Замечания по практическому применению метода динамического программирования

## § 2 Примеры решения типовых задач методом динамического программирования

2.1 Задача о распределении инвестиций

2.2 Задача о замене оборудования

2.3 Задача о распределении ресурсов

Заключение

Список использованных источников

## **Тема 4. Применение интегрального исчисления функции одной и двух переменных к решению физических задач**

Введение

### § 1 Определенный интеграл и его физические приложения

1.1 Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл, свойства и вычисление

1.2 Вычисление статических моментов и координат центра тяжести материальной кривой

1.3 Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры

1.4 Вычисление моментов инерции дуги и фигуры

1.5 Вычисление работы силы

### § 2 Двойной интеграл и его применение к решению физических задач

2.1 Основные понятия о двойном интеграле, его геометрический смысл, свойства и вычисление

2.2 Вычисление массы материальной пластинки

2.3 Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры

2.4 Вычисление моментов инерции плоской фигуры

Заключение

Список использованных источников

