

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра экологии и охраны природы

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Курс лекций

В 2 частях

ЧАСТЬ 1

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2018*

УДК 57:001.891:378.147.88(075.8)
ББК 74.480.276я73+28.081я73+72.5я73
О-64

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 1 от 08.10.2018 г.

Составитель: доцент кафедры экологии и охраны природы ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук
И.А. Литвенкова

Р е ц е н з е н т ы :

доцент кафедры географии ВГУ имени П.М. Машерова,
кандидат педагогических наук *С.В. Чубаро*;
доцент кафедры экологии и химических технологий
УО «ВГТУ», кандидат технических наук *В.Е. Савенок*

О-64 **Организация научно-исследовательской работы :** курс лекций: в 2 ч. / сост. И.А. Литвенкова. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – Ч. 1. – 50 с.

Издание подготовлено в соответствии с учебной программой по курсу «Организация НИР». Рассматриваются вопросы структуры и содержания научного исследования, виды научных текстов и правила их оформления. Представлен подробный материал по правилам организации научных исследований при написании курсовых и дипломных работ, их оформлении и представлению к защите. Необходимые приложения и дополнения в виде текстового материала и презентаций даны в виде QR-информации.

Предназначено для студентов, обучающихся по биоэкологическим и биологическим специальностям вуза, учителей биологии, а также лиц, ведущих биоэкологические исследования.

УДК 57:001.891:378.147.88(075.8)
ББК 74.480.276я73+28.081я73+72.5я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Лекция 1. Введение. Наука как вид деятельности	5
1.1 Понятие о науке и научном исследовании	5
1.2 Научное исследование и его основные этапы	7
1.3 Виды научных текстов	10
Лекция 2. Эксперимент как основной метод эмпирического познания	13
2.1 Классификация экспериментов	13
2.2 Структура эксперимента	15
Лекция 3. Научно-исследовательская работа студентов	16
3.1 Организация работы	16
3.2 Компетенции	17
3.3 Содержание работы	17
3.4 Этапы работы	18
3.5 Курсовая и дипломная работы	21
3.6 Содержание дипломной работы	23
3.7 Защита дипломной работы	24
3.8 Примерная тематика НИРС, курсовых и дипломных работ	25
Лекция 4. Выбор темы и проблемного аспекта научного исследования	29
4.1 Общее ознакомление с проблемой исследования, выбор темы	29
4.2 Вводная часть	30
4.3 Знакомство с литературой по теме НИР	32
4.4 Выбор методов исследования, овладение методиками по теме НИР	33
4.5 Анализ результатов исследования	33
4.6 Заключение	34
4.7 Публичная защита курсовой (дипломной) работы. Структура и требования к презентации	35
Лекция 5. Требования к оформлению НИРС и дипломных работ	36
5.1 Общие правила	36
5.1.1 Написание текста	36
5.1.2 Сокращения и названия	36
5.1.3 Переплет	37
5.2 Заголовки и нумерация страниц	37
5.2.1 Заголовки	37
5.2.2 Нумерация	38
5.3 Иллюстрации	38
5.4 Таблицы	39
5.5 Формулы и уравнения	41
5.5.1 Написание формул	41
5.6 Ссылки	42
5.6.1 Подстрочная ссылка	42
5.7 Список использованных источников	42
5.8 Приложения	43
5.9 Размерности	43
Контроль знаний: разноуровневые задания	45
Список используемой литературы	49

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является обязательной составляющей образовательных программ студентов 2–5 курсов очной и заочной форм обучения. НИРС не только повышает творческие способности будущих специалистов, но и имеет огромное воспитательное значение, развивая у них стремление к постоянному поиску, упорство в достижении поставленных целей, трудолюбие, стремление увидеть полученный результат. Организация НИРС должна носить планомерный и последовательный характер и охватывать всех студентов, обучающихся на дневной форме обучения, а также включает в себя работу со студентами заочной формы обучения.

Целью НИРС является формирование и совершенствование у студентов инструментальных и систематических компетенций, а именно овладение методами и приёмами научно-исследовательской деятельности.

Задачи НИРС:

- сформировать комплексное представление о специфике деятельности научного работника по направлению «Биоэкология»;
- овладеть методами исследования, в наибольшей степени соответствующими профилю избранной студентом темы исследований;
- совершенствовать умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- совершенствовать личность будущего научного работника, специализирующегося в сфере экологии и охраны природы.

Возможно использование различных форм НИРС, в зависимости от темы дипломной работы: лабораторная, архивная, полевая.

Выполнение **дипломной работы** является важнейшей завершающей частью НИРС и заключительным этапом обучения студентов в вузе. Дипломная работа это самостоятельная работа студента-выпускника, главными целями и содержанием которой являются:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение их при решении конкретных задач, связанных с выбранной специальностью;
- закрепление навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой теоретического и экспериментального научного исследования;
- определение подготовленности студента к самостоятельной работе по избранной специальности.

ЛЕКЦИЯ 1

ВВЕДЕНИЕ. НАУКА КАК ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1 Понятие о науке и научном исследовании

Одна из самых больших проблем человеческого мышления - это проблема соединения фактов и идей. Есть, с одной стороны, информация, которую мы получаем через наши органы чувств - это так называемое «чувственное познание», и есть мысли, идеи, логика - это область «рационального познания». Обычно люди либо ограничиваются только чувственным познанием, либо отрываются от фактов и наблюдений и используют оторванные от жизни гипотезы. Первый шаг к науке - это соединение чувственного и рационального видов познания.

Наука - это исторически сложившаяся форма человеческой деятельности, направленная на познание и преобразование объективной действительности, такое духовное производство, которое имеет своим результатом:

- целенаправленно отобранные и систематизированные факты,
- логически выверенные гипотезы,
- обобщающие теории,
- фундаментальные и частные законы,
- методы исследования.

Таким образом, наука - это исторически сложившаяся форма человеческой деятельности, направленная на познание и преобразование объективной действительности, такое духовное производство, которое имеет своим результатом целенаправленно отобранные и систематизированные факты, логически выверенные гипотезы, обобщающие теории, фундаментальные и частные законы, а также методы исследования.

Формой существования и развития науки является научное исследование. Научное исследование - это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов. Его объектом являются материальная или идеальная системы, а предметом - структуры системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития и т.д. Для научного исследования характерны новизна, достоверность, доказательность. Цель научного исследования – получить новые знания о действительности.

К видам научной деятельности относятся:

- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований;
- подготовка и аттестация научных работников высшей квалификации;
- апробация результатов научных исследований.

Фундаментальные научные исследования – теоретические и (или) экспериментальные исследования, направленные на получение новых знаний об основных закономерностях развития природы, человека, общества,

искусственно созданных объектов. Фундаментальные научные исследования могут быть ориентированными на решение научных проблем, связанных с практическими приложениями.

Прикладные научные исследования – исследования, направленные на применение результатов фундаментальных научных исследований для достижения конкретных практических целей.

Апробация результатов научных исследований – вид научной деятельности, состоящий в проведении проверки результатов научных исследований в целях установления их пригодности для достижения конкретных целей;

Подготовка научных работников высшей квалификации – вид научной деятельности, заключающийся в реализации образовательных программ послевузовского образования.

Аттестация научных работников высшей квалификации – вид научной деятельности, включающий в себя проведение мероприятий по присуждению ученых степеней и присвоению ученых званий.

Научные исследования классифицируются по различным основаниям.

По источнику финансирования различают; бюджетные, хоздоговорные и нефинансируемые научные исследования.

По целевому назначению различают: фундаментальные, прикладные, поисковые научные исследования и разработки.

Фундаментальные научные исследования - это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды.

Прикладные научные исследования - это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. Иными словами, они направлены на решение проблем использования научных знаний, полученных в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности людей.

Поисковыми называют научные исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач.

Разработкой называют исследование, которое направлено на внедрение в практику результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

По цели проведения выделяют:

- поисковые исследования, направленные на получение принципиально новых результатов в малоисследованной области;

- критические исследования, осуществляемые в целях опровержения существующей теории, модели, гипотезы, закона и т.д. или для проверки

того, какая из двух альтернативных гипотез более точно прогнозирует реальность;

- уточняющие - устанавливают границы, в пределах которых теория предсказывает факты и эмпирические закономерности;

- воспроизводящие - точно повторяющие эксперимент предшественников для определения достоверности, надежности и объективности полученных результатов.

Монодисциплинарные исследования проводятся в рамках отдельной науки. Междисциплинарные исследования требуют участия специалистов различных областей и проводятся на стыке нескольких научных дисциплин.

По длительности научные исследования можно разделить на долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования.

Отличительные признаки научного исследования.

1. Целенаправленность процесса, достижение осознанно поставленной цели, четко сформулированных задач.
2. Поиск нового, открытие неизвестного, новое освещение рассматриваемых вопросов, на выдвижение оригинальных идей, на творчество.
3. Систематичность: упорядочены, приведены в систему сам процесс исследования и его результаты.
4. Строгая доказательность, последовательное обоснование сделанных обобщений и выводов.

1.2 Научное исследование и его основные этапы

Процесс научного исследования проходит три стадии:

- наблюдение и накопление эмпирических фактов;
- теоретическое их осмысление, построение рабочей гипотезы исходя из имеющихся в современной науке фактов;
- постановка решающего эксперимента.

Эти три стадии исследования совпадают с исторической последовательностью познавательной деятельности людей в процессе развития человеческого общества.

В теории научного знания выделяют два уровня исследования: теоретический и эмпирический. Как правило, большинство исследований имеет теоретико-эмпирический характер. Любое исследование осуществляется не изолированно, а в рамках целостной научной программы или в целях развития научного направления.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЯ характеризуется преобладанием логических методов познания. Теоретическая фаза эксперимента. Прежде чем поставить опыт, ученый должен его мысленно себе представить. Требуются предварительные расчеты, сопоставление возможных результатов с имеющимися данными науки. На этом уровне полученные факты исследуются, обрабатываются с помощью логических по-

нятий, умозаключений, законов и других форм мышления. Здесь исследуемые объекты мысленно анализируются, обобщаются, постигаются их сущность, внутренние связи, законы развития. В этот период ученый определяет цель, характер и возможные результаты эксперимента, на основании имеющихся в науке данных разрабатывает в деталях ту причинно-следственную цепь процессов, которую ему предстоит фактически вскрыть в эксперименте, подбирает средства экспериментирования, с помощью которых это можно сделать. Собирается и обрабатывается весь материал, не только подтверждающий, но и противоречащий гипотезе. На этом уровне познание с помощью органов чувств (эмпирика) может присутствовать, но оно является подчиненным.

Структурными компонентами теоретического познания являются: **проблема, гипотеза и теория.**

Проблема - это сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью.

Гипотеза - требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов.

Теория - это логически организованное знание, концептуальная система знаний, которая адекватно и целостно отражает определенную область действительности.

Структуру теории образуют: **понятия, суждения, законы, научные положения, учения, идеи** и другие элементы.

Понятие - это мысль, отражающая существенные и необходимые признаки определенного множества предметов или явлений.

Категория - общее, фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные свойства и отношения предметов и явлений. Категории бывают философскими, общенаучными и относящимися к отдельной отрасли науки.

Научный термин - это слово или сочетание слов, обозначающее понятие, применяемое в науке.

Совокупность понятий (терминов), которые используются в определенной науке, образует ее понятийный аппарат.

Суждение - это мысль, в которой утверждается или отрицается что-либо.

Аксиома - это положение, которое является исходным, не доказываемым и из которого по установленным правилам выводятся другие положения.

Закон - это объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая связь между явлениями, процессами.

Концепция - это система теоретических взглядов, объединенных научной идеей (научными идеями). Теоретические концепции призваны обу-

словливать существование и содержание многих правовых норм и институтов.

Особая форма теоретического знания - научная картина мира, репрезентирующая предмет исследования науки соответственно определенному этапу ее исторического развития, посредством которой интегрируются и систематизируются конкретные знания, полученные в различных областях научного поиска.

Понятие «научная картина мира» может быть разделено на ряд взаимосвязанных понятий, представляющих особый уровень систематизации научных знаний: общенаучную, естественнонаучную, социально-научную, специальную (частную, локальную).

ЭМПИРИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЯ характеризуется преобладанием чувственного познания (изучения внешнего мира посредством органов чувств). На этом уровне формы теоретического познания присутствуют, но имеют подчиненное значение.

Структуру эмпирического уровня исследования составляют: факты, эмпирические обобщения и законы (зависимости).

Эмпирическое обобщение - это система определенных научных фактов.

Эмпирические законы отражают регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями. Эти законы теоретическим знанием не являются. В отличие от теоретических законов, которые раскрывают существенные связи действительности, эмпирические законы отражают более поверхностный уровень зависимостей.

Следует отметить, что при всех различиях жесткой границы между эмпирическим и теоретическим познанием не существует. Так, эмпирическое исследование, хотя и ориентировано на познание и фиксацию явлений, «пытается выйти» на уровень сущности, а теоретическое исследование ищет подтверждения правильности своих результатов в эмпирике.

Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования заключается в следующем:

- 1) совокупность фактов составляет практическую основу теории или гипотезы;
- 2) факты могут подтверждать теорию или опровергать ее;
- 3) научный факт всегда пронизан теорией, поскольку он не может быть сформулирован без системы понятий, истолкован без теоретических представлений;
- 4) эмпирическое исследование в современной науке предопределяется, направляется теорией.

Эксперимент, будучи во многих науках основным методом эмпирического познания, всегда теоретически нагружен, а любая самая абстрактная теория должна всегда иметь эмпирическую интерпретацию.

Нормативный процесс научного исследования выстраивается по следующей схеме:

1. Выдвижение гипотезы.
2. Планирование исследования.
3. Проведение исследования.
4. Интерпретация данных.
5. Опровержение или подтверждение гипотезы.
6. В случае опровержения старой - формулирование новой гипотезы.

Ошибкой является такое изменение этого порядка, когда сначала проводится исследование, а потом формируется гипотеза, цель и задачи.

1.3 Виды научных текстов

Научные тексты бывают первичными и вторичными. Первичные – это первоисточники, оригиналы. К ним относятся, например, научная статья, монография. Научная статья – сочинение небольшого размера, в котором автор излагает результаты собственного исследования. Монография – научный труд, посвященный изучению одной темы, одного вопроса. Это первичные жанры собственно научного стиля, т.е. они пишутся специалистами для специалистов. В эту группу жанров можно включить курсовую и дипломную работы. Тексты этих жанров должны отвечать требованиям логичности и точности, характеризоваться отвлеченностью и обобщенностью. Язык отличается строгой терминологичностью. Вторичные тексты создаются на основе первичных текстов, принадлежащих другому автору.

Для научных текстов (первичных и вторичных) характерна стройная композиция. В каждом тексте выделяют следующие части: заголовок, вводная часть (формулируется цель работы и обосновывается выбор темы исследования, описываются методы исследования), основная часть, заключение. Заголовок (название) научного произведения – это информативная единица; он обычно отражает тему данного текста и должен соответствовать содержанию этого текста.

Реферат (лат. «доказывать, сообщать») – краткое изложение научной работы или нескольких научных работ, т.е. сообщение о том, какая информация содержится, что излагается. Основные требования к написанию реферата – объективность изложения и выявление нового, существенно важного. Изложение одной работы обычно содержит указание на тему и композицию реферируемой работы, перечень ее основных положений с приведением аргументации привлечены 2-3 и более научных работ - это тематические рефераты. Такой реферат будет обзорным. Особенность реферата заключается в его объективности: он не должен отражать субъективных взглядов или субъективной оценки. Объем реферата колеблется от 5 до 15 листов.

Основные требования к написанию реферата:

- реферат должен раскрывать основные концепции исходного текста;

- реферативное изложение должно быть сжатым;
- цель реферирования – создать «текст о тексте»;
- следует избегать связок типа: в первом абзаце, во втором абзаце и т.д.;
- обильное цитирование превращает реферат в конспект, реферат не должен превращаться в «ползание по тексту».

Реферат может содержать оценочные элементы (нельзя не согласиться, автор удачно иллюстрирует ... и др.).

При работе над рефератом потребуется:

- а) разделить текст на смысловые части, выделить в них основную информацию;
- б) опираясь на выделенную информацию, составить план реферата, перераспределив при необходимости данную в текстах информацию.

В структуре реферата выделяют три главных компонента: Вводная часть – библиографическое описание. Собственно текст, состоящий из вступления, основной части и заключения. Выводы, справочный аппарат.

Реферат должен иметь титульный лист, план, введение, основную часть, заключение, библиографию. Титульный лист содержит следующие сведения: название вуза, кафедры, тема реферата, данные о студенте и руководителе, указание на место написания и год написания.

Аннотация (лат. «заметка») – краткая характеристика содержания (описание) статьи, книги. Она дает общее представление о статье (о чем идет речь), а не раскрывает сущность затронутых проблем. Аннотации бывают *информационные* (дается описание, но нет оценки), *рекомендательные* (дается характеристика и рекомендации для практического применения), *групповые* (характеристика нескольких произведений).

Схема аннотации: кто, о чем, из каких частей, как, для кого. Она невелика по объему и состоит из простых предложений. Аннотация состоит из двух главных частей: в первой дается библиографическое описание, формулируется тема, во второй перечисляются основные проблемы или положения. В конце может указываться адресат. Используются следующие речевые клише:

- В книге исследуется (что?), показан (что?)
- Большое место занимает рассмотрение (чего?)
- В монографии дается характеристика (чего?)
- В книге приведены примеры, иллюстрации
- В книге анализируется (что?)
- Главное внимание обращается (на что?)
- В работе нашли отражение проблемы
- В заключении кратко разбирается (что?)
- Сборник рассчитан (на кого?)
- Статья рекомендуется, предназначена ...
- Предназначается широкому кругу читателей.

Тезисы доклада, статьи или другого объемного (как правило – текстового) материала – совокупность отдельных положений, логически связанных друг с другом. При этом часто подразумевается, что их доказательство имеет место в тексте основной (объемной) публикации. Основная цель написания любых тезисов – обобщить имеющийся материал, дать его суть в кратких формулировках, раскрыть содержание относительно большой по объему публикации или доклада; глубоко разобраться в вопросе, проанализировать его и создать возможность противопоставления своих мыслей мыслям других, либо дополнение последних. *Главное отличие тезисов от других научных текстов – малый объем (1–2 печатные страницы), в котором необходимо изложить все основные идеи доклада (статьи).*

Тезисы научных исследований имеют следующую структуру. Краткое вступление, постановка проблемы (собственно, все-то же, что в тезисах «к постановке проблемы», только коротко). Цель работы (исследовать что-то конкретное). Базовые положения исследования или гипотеза (в случае экспериментального исследования). – Примененные методы. Основные результаты. Заключение.

Требования к оформлению тезисов прописываются в информационном письме научной конференции.

<p>Пример публикуемых тезисов доклада</p>	
--	--

Научная статья – это произведение, отражающее результаты исследовательской деятельности автора (авторов). Для научных статей характерны сложносочиненные и сложноподчиненные предложения. Информация излагается четко, конкретно, детально. Структура научной статьи включает: заголовок статьи; сведения об авторах; аннотация; ключевые слова; введение; основная часть; заключение, выводы; список использованной литературы.

<p>Пример научной статьи</p>	
-------------------------------------	--

Монография – научный труд в виде книги с углублённым изучением одной темы или нескольких тесно связанных между собой тем. Монографии могут быть индивидуальными (написаны одним автором) или коллективными (написаны коллективом авторов).

ЛЕКЦИЯ 2

ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ОСНОВНОЙ МЕТОД ЭМПИРИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ

2.1 Классификация экспериментов

Термин «эксперимент» (от лат. *experimentum* - опыт) означает искусственно организуемый комплекс условий, в которых испытывают воздействие того или иного фактора или одновременно нескольких факторов на резульативный признак. Планирование эксперимента - раздел математической статистики, изучающий рациональную организацию измерений, подверженных случайным ошибкам. Цель планирования эксперимента – нахождение таких условий и правил проведения опытов при которых удастся получить надежную и достоверную информацию об объекте с наименьшей затратой труда, а также представить эту информацию в компактной и удобной форме с количественной оценкой точности.

К разновидностям экспериментов относят:

- 1) по условиям проведения - естественные и искусственные;
- 2) по целям исследования - преобразующие, контролирурующие, констатирующие, поисковые и др.;
- 3) по количеству факторов - однофакторные и многофакторные;
- 4) по степени контролируемости факторов - активные и пассивные (регистрирующие).

Рассмотрим некоторые виды экспериментов подробнее.

По условиям проведения. Так называемый *естественный эксперимент* предполагает изучение объекта в реальных условиях его существования; чаще всего такой вид эксперимента применяется в биологических и гуманитарных науках. *Искусственный эксперимент* требует для своего проведения специально создаваемой обстановки. Его называют также лабораторным экспериментом.

Эксперимент преобразующий, предполагает активное изменение структуры и функций изучаемого объекта, преднамеренное создание условий, которые должны способствовать появлению его новых качеств.

Контролирующий эксперимент решает задачу обеспечения контроля над изучаемым объектом, управления объектом с помощью воздействующих факторов с одновременным изучением изменений его состояния в зависимости от воздействия.

Констатирующий эксперимент представляет собой процедуру проверки какого-либо исходного предположения; целью данного эксперимента является фиксация наличия или отсутствия определенных свойств, отношений, эффектов, состояний и т.п.

Поисковый эксперимент не имеет всецело систематического характера; часто он является лишь начальной стадией в серии экспериментальных исследований. Проводится в тех ситуациях, когда недостаточно известен комплекс факторов, влияющих на изучаемый объект. Поэтому такой эксперимент носит разведывательный, предварительный характер.

Активный эксперимент предполагает возможность существенного управления независимыми переменными. Экспериментатор контролирует “вход” и “выход” исследуемой системы. Но не всегда независимая переменная хорошо контролируема. Иногда мы можем лишь констатировать, что она изменяется, не будучи в состоянии целенаправленно воздействовать на нее. В этом случае имеет место ситуация **пассивного, или регистрирующего, эксперимента**. Здесь экспериментатор наблюдает за поведением зависимой переменной, стараясь извлечь максимум информации об изучаемых взаимосвязях. Примером может служить изучение шокового процесса в патологической физиологии, когда у лабораторного животного он вызывается искусственно; исследователь следит за функционированием биохимических систем организма в зависимости от стадии шока, не принимая активного вмешательства. В экспериментах подобного типа вообще велик удельный вес входящего в них наблюдения. Самостоятельным вариантом регистрирующего эксперимента является корреляционное исследование. Например, исследователь выдвигает гипотезу, что дети из многодетных семей быстрее развиваются и демонстрируют большую успеваемость в школе, чем те дети, которые являются в своих семьях единственными. Как можно проверить эту гипотезу? Исследователь не может здесь предпринять какие-либо активные действия, чтобы вызвать и проверить искомые различия, однако у него есть возможность изучить зависимость между уже существующими различиями: для этого он ищет и изучает статистические данные, сопоставляя их между собой. Таким образом, в отличие от активного эксперимента, где осуществляются контролируемые воздействия, в корреляционном анализе проверяются гипотезы о взаимосвязи уже имеющихся данных, проводится ретроспективное изучение уже произошедших событий. Здесь ученый работает с наличными массивами данных, применяет статистические методы их обработки для выделения возможных определяемых различий.

При пассивном эксперименте информация об исследуемом объекте накапливается путем пассивного наблюдения, то есть информацию получают в условиях обычного функционирования объекта. Активный эксперимент проводится с применением искусственного воздействия на объект по специальной программе.

При пассивном эксперименте существуют только факторы в виде входных контролируемых, но неуправляемых переменных, и экспериментатор находится в положении пассивного наблюдателя. Задача планирования в этом случае сводится к оптимальной организации сбора информации и решению таких вопросов, как выбор количества и частоты измерений, выбор метода обработки результатов измерений.

Примером пассивного эксперимента являются измерения метеорологических параметров (температуры, скорости ветра и т.д.) при природных катаклизмах.

Активный эксперимент позволяет быстрее и эффективнее решать задачи исследования, но более сложен, требует больших материальных затрат. Иногда отсутствует возможность проведения активного эксперимента (например, при исследовании явлений природы). Тем не менее, учитывая преимущества активного эксперимента, тогда, когда это возможно, предпочтение отдают ему.

При планировании активного эксперимента решается задача рационального выбора факторов, существенно влияющих на объект исследования, и определения соответствующего числа проводимых опытов. Увеличение числа включенных в рассмотрение факторов приводит к резкому возрастанию числа опытов, уменьшение - к существенному увеличению погрешности опыта. Выбранные факторы должны быть однозначно управляемыми и поддающимися регулированию с поддержанием на заданном уровне в течение всего опыта при соблюдении последовательности необходимых для этого действий.

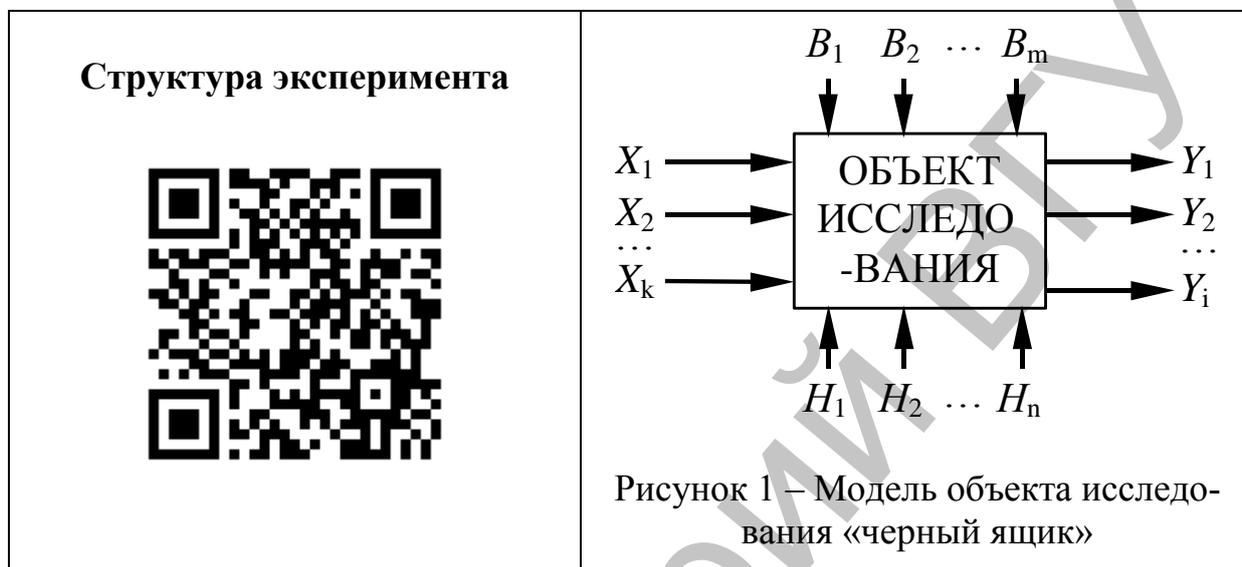
Математический, или вычислительный, эксперимент: в этом случае на основе компьютерной обработки введенных данных получают результат в виде математического решения той или иной задачи. Он часто применяется в экологии. К преимуществам математического эксперимента, способствовавшим его широкому применению в современной науке, относится, помимо высокой точности проводимых расчетов, то, что в таком исследовании каждый участвующий фактор можно свободно варьировать при отсутствии того риска катастрофических последствий, который может возникнуть в натурном эксперименте. Математический эксперимент имеет черты, относящиеся к методу моделирования.

2.2 Структура эксперимента

Структура эксперимента включает:

- 1) субъекта, проводящего экспериментальное исследование, или экспериментатора;
- 2) исследуемый объект;
- 3) условия и обстоятельства экспериментирования: *переменные* (независимые, зависимые) и *побочные факторы*.

А также конкретные условия времени и места, технические средства экспериментирования (прежде всего экспериментальную установку, сопутствующие инструменты и приборы) и теоретический контекст, поддерживающий данную исследовательскую ситуацию. Схематически объект исследования изображен на рисунке 1 в виде модели «Черный ящик».



ЛЕКЦИЯ 3 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

3.1 Организация работы

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) может проводиться на базе научно-исследовательских лабораторий, центров, кафедр университета, а также на базе научно-исследовательских и других образовательных учреждений.

Базами НИРС также являются объекты четырех категорий:

- 1) Природопользования и природоохранные объекты;
- 2) Промышленные и перерабатывающие предприятия, их экологические службы и аналитические лаборатории;
- 3) Организации экологического контроля (областной комитет, -гор, райинспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды; центры гигиены и эпидемиологии; гидрометцентр и его структурные подразделения и др.);
- 4) Организации, осуществляющие экологическое образование и воспитание (краеведческий музей, экологический центр и др.).

Выбор баз проводится лично студентом с учетом мнения научного руководителя и возможностей выпускающей кафедры.

В период работы непосредственно на объекте, каждый студент должен работать в том отделе (подразделении, лаборатории) которое ему определено научным руководителем. На период работы на объекте на студентов распространяются действующие на предприятии (организации) система табельного учета и правила внутреннего распорядка. Они обязаны строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности.

НИРС студентов проводится в течении учебного года, а также во время летних учебных и преддипломных практик.

3.2. Компетенции

Компетенции обучающихся, формируемые в процессе проведения НИРС:

- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования;
- способность формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач;
- способность анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач;
- готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки;
- готовность понимать наиболее актуальные проблемы экспериментальной биологии;
- способность применять возможности математических методов в анализе биологических знаний.

3.3. Содержание работы

При выполнении научно-исследовательской работы студент должен быть подготовлен к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- выбор темы научного исследования;
- обоснование темы научного исследования;
- планирование и структура научного исследования;
- определение этапов научного исследования;
- выбор методов и методики проведения научного исследования;
- овладение методиками исследования;
- критерии качества и достоверности научных исследований;
- литературное оформление научного исследования;
- лексическое оформление результатов научного исследования.

Содержание НИРС определяется индивидуально для каждого студента руководителем курсовой (дипломной) работы и научным консультантом в соответствии с его индивидуальным планом и должно быть цели-

ком подчинено цели правильного выбора темы курсовой и дипломной работы и успешной подготовки к ее защите.

3.4 Этапы работы

В целом программа выполнения НИРС предусматривает выполнение следующих этапов (см. табл.1.):

Этап 1. Включает в себя разнообразные формы работ:

- знакомство с историей выбранной базы НИРС и современным состоянием дел, перспективой развития непосредственно лаборатории (отдела, кафедры) и ее основными научными достижениями;
- изучение структуры базы НИРС (кафедры, лаборатории, отдела, служб и вспомогательных подразделений, их взаимосвязь);
- изучение основных методов, используемых в научных исследованиях базы НИРС;
- ознакомление с научной проблематикой структурного подразделения базы НИРС, где непосредственно проходит выполнение студентом НИРС;
- выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования;
- формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме; составление библиографии и тезауруса исследования; формулирование рабочей гипотезы;
- овладение методами исследования экологических систем.

Главным на первом этапе работы является выбор темы научного исследования. Помощь в определении темы могут оказать следующие приемы:

- ознакомление с тематикой курсовых и дипломных работ на кафедре;
- ознакомление с новейшими результатами исследований в этой области науки;
- чтение аналитических обзоров и статей специальной периодики, а так же беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить важные вопросы, мало изученные в теоретическом плане. Выбрав тему, студент должен уяснить, в чем заключаются сущность предлагаемой идеи, актуальность темы, ее теоретическая новизна и практическая значимость. Это значительно облегчает оценку и окончательное закрепление выбранной темы.

Этап 2. Детальное освоение избранных методов исследования, работы аппаратуры, приобретение навыков исследования, проведение наблюдений, экспериментов, сбор материала по теме НИРС и написание отдельных глав

Этап 3. Обработка полученных результатов и завершение работы над научной (курсовой, дипломной) работой.

Таблица 1 - Этапы НИРС

№	Разделы (этапы) НИРС	Виды работ по НИРС, включая самостоятельную работу студентов
1 Подготовительный этап		
1.1	Вводная часть	Формулирование темы НИРС
		Формулировка целей и задач НИРС
		Составление плана НИРС
1.2	Знакомство с литературой по теме НИРС	Подготовка аннотированного списка литературы
		Реферирование статей
		Черновой вариант главы «Обзор литературы»
1.3	Ознакомление с организационно-управленческой структурой НИР (кафедры, лаборатории, отдела), с основными направлениями её научной деятельности	Характеристика НИР кафедры, лаборатории, её материально-технической базы
		Обзор основных направлений научной деятельности кафедры (лаборатории, объекта) по данным НИР
1.4	Подготовка научного семинара совместно с другими студентами	Выполнение своей части работы для подготовки научного семинара
		Подготовка доклада
		Выступление на семинаре (конференции) по реферируемым материалам
2 Исследовательский этап		
2.1	Овладение методами исследования по теме НИРС	Изучение инструкций, литературных источников, беседы со специалистами, работа с аппаратурой
		Написание рабочего варианта главы «Материал и методы»
2.2	Исследовательская работа	Проведение лабораторных и вычислительных экспериментов, сбор материала по теме НИРС
3 Завершающий этап		
3.1	Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация материала
		Написание рабочего варианта основной части отчёта по НИРС (курсовая, дипломная)
3.2	Оформление отчета	Завершение работы над НИРС, написание рабочего варианта отчета, заключения (выводов)
		Исправление недочётов в отчёте по НИРС
		Чистовое оформление НИРС (курсовая, дипломная)
		Подготовка доклада
		Подготовка презентации
		Предзащита отчёта по НИРС (курсовой, дипломной) на кафедре
3.3	Публичное информирование о результатах исследования	Выступление на студенческой научной конференции (перед членами ГЭК)
		Подготовка публикации по теме исследования

Схематично, процесс научных исследований и структура НИР показаны на рисунке 1.

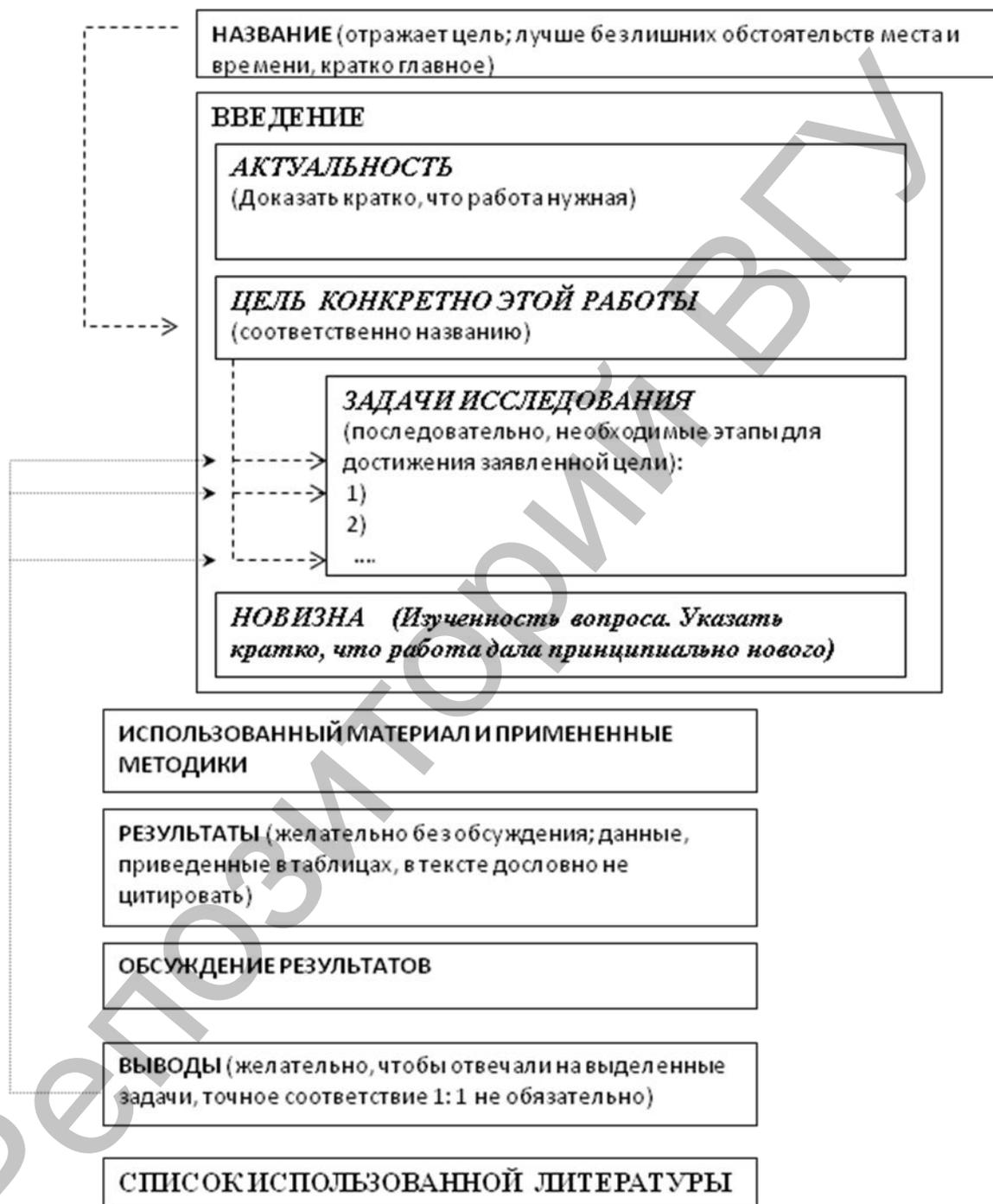


Рисунок 1 – Структура НИР

3.5. Курсовая и дипломная работы

Курсовая работа – вид самостоятельной учебной работы и контроля качества обучения студента (слушателя) на определенных этапах выполнения учебного плана по специальности (специализации). Курсовая работа может выполняться как по отдельной дисциплине, так и по группе родственных дисциплин, в соответствии с учебным планом.

Курсовая работа должна носить творческий исследовательский характер и быть направленной на приобретение и развитие, во-первых, практических умений и навыков по дисциплине (дисциплинам) учебного плана, во-вторых, компетенций по избранной специальности. Курсовая работа может носить экспериментальный характер и/или содержать элементы научных исследований.

Цель курсовой работы – углубленное изучение дисциплины (группы дисциплин), закрепление практических умений и навыков в соответствии с учебной программой по дисциплине (дисциплинам).

Задачи курсовой работы: овладение навыками самостоятельной учебной и/или научно-исследовательской работы; овладение методикой исследования и/или эксперимента при решении актуальной задачи в области избранной студентом (слушателем) специальности; выработка умения логически строить и последовательно излагать материал по теме, формулировать суждения и убедительные выводы; формирование умения публичной защиты; определение собственных интересов в спектре предлагаемых учебными программами по специальности практических проблем и задач; подготовка к выполнению дипломной работы.

Дипломная работа носит квалификационный характер, на основе защиты которого Государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении выпускнику вуза квалификации в соответствии с профилем специальности.

Тематика дипломных работ разрабатывается профилирующей кафедрой с учетом специальности и специализации подготовки научных кадров и должна быть тесно связана с решением актуальных задач по природопользованию и охране окружающей природной среды.

Темы дипломных работ, рекомендованные на заседании кафедры, одобренные советом факультета и утвержденные Приказом ректором доводятся до сведения студентов в сроки, установленные приказом ректором университета (не менее чем за два месяца до начала преддипломной производственной практики). Студент-дипломник выбирает тему по своему желанию, по которой собирает исходный материал на предприятиях (организациях) или самостоятельно в естественных природных условиях. Студент может предложить для дипломной работы свою тему, представив для этого заведующему выпускающей кафедрой письменное заявление с обоснованием целесообразности ее разработки.

Закрепление за студентом темы дипломной работы осуществляется по его личному письменному заявлению на имя заведующего выпускающей кафедрой и предварительно оформляется распоряжением декана факультета. Приказом по университету тема закрепляется за студентом и назначается руководитель дипломной работы. Руководитель дипломной работы назначается из числа профессоров и доцентов, а также старших преподавателей (имеющих стаж работы не менее 5 лет) выпускающей кафедры. Руководителями могут быть преподаватели других кафедр факультета, научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты других предприятий и организаций, имеющие высшее образование по соответствующей специальности и стаж работы не менее 5 лет.

Исходным документом для разработки дипломной работы является задание на дипломное проектирование, выдаваемое кафедрой и содержащее: тему работы, требование к объему по отдельным разделам работы с указанием, сроков выполнения этапов проектирования и всей работы в целом. Задание на дипломное проектирование оформляется на бланке, подписывается руководителем и студентом, затем утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Студент-дипломник на основании задания и календарного графика работы приступает к выполнению работы.

Руководитель дипломной работы обязан: составить и выдать задание на дипломную работу; оказать студенту (слушателю) помощь в разработке календарного плана-графика на весь период выполнения дипломной работы; рекомендовать студенту (слушателю) необходимые источники по теме дипломной работы; проводить систематические, предусмотренные планом-графиком беседы со студентом (слушателем), давать студенту (слушателю) консультации, контролировать расчетные и экспериментальные результаты; контролировать ход выполнения работы и нести ответственность за ее выполнение вплоть до защиты дипломной работы; составить отзыв о дипломной работе.

При выполнении дипломной работы студент должен: подать на выпускающую кафедру заявление с просьбой разрешить выполнение дипломной работы по избранной теме; совместно с руководителем составить и соблюдать план-график выполнения работы; предоставлять текст работы по мере написания отдельных разделов руководителю (консультанту) для проверки; вносить изменения и коррективы в содержание дипломной работы в соответствии с требованиями руководителя (консультанта) для повышения ее качества; нести ответственность за обоснованные в дипломной работе положения; представить своевременно выполненную дипломную работу на отзыв руководителю; подготовить выступление для защиты дипломной работы на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

3.6. Содержание дипломной работы

Рекомендуемый объем дипломной работы не менее 35 и не более 60 страниц печатного текста (как правило, не считая таблиц и рисунков). Дипломная работа должна удовлетворять следующими требованиями: четкая и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов, но в тоже время содержать весь необходимый материал. Следует избегать пространственных рассуждений, выписок из учебников и других источников, повторения известных доказательств.

Работа должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов. Их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами и схемами.

Структура дипломной работы: титульный лист; задание на дипломную работу; реферат; содержание; перечень сокращений, условных обозначений, символов и терминов (при необходимости); введение; основную часть; заключение; список использованных источников; приложения (при необходимости).

Титульный лист является первой страницей дипломной работы и оформляется в соответствии с [5]. Требования к реферату, содержанию, перечню сокращений, условных обозначений, символов и терминов, введению дипломной работы аналогичны требованиям к данным структурным единицам НИРС (курсовой работы) изложены в [5].

Основная часть дипломной работы состоит, как правило, из 2-3 разделов, которые могут иметь подразделы, подразделы при необходимости – пункты. Основная часть дипломной работы содержит, как правило, три аспекта: теоретический, исследовательский (аналитический) и практический.

Теоретический раздел работы может отражать теоретическую базу и методологию проводимого исследования. В нем на основе изученных работ отечественных и зарубежных авторов должна быть изложена сущность исследуемой проблемы, рассмотрены различные подходы к ее решению и дана их оценка. Здесь формируется понятийный аппарат, определяется система показателей, обосновывается выбор методов решения задач, сформулированных в задании.

Исследовательский аспект может представлять собой практико-ориентированную, аналитическую часть работы. Проводимый анализ должен быть организован таким образом, чтобы предмет исследования был представлен ясно выраженным, четким и определенным языком. Автор работы, кроме объяснения состояния исследуемого объекта, должен выявить характер его изменений, а также установить факторы, обуславливающие

эти изменения. Содержание этого раздела должно основываться на фактическом материале и логически развивать линии исследования, намеченные в первом разделе.

В практической части работы на основе теоретических исследований, анализа фактического материала, проведенных расчетов автор работы излагает сущность собственных предложений по решению поставленных в исследовании задач. Все предложения и рекомендации должны быть конкретными и доведенными до уровня, обеспечивающего их практическое применение. Автор должен показать степень новизны, оригинальность полученных результатов и обосновать целесообразность применения их на практике.

Заключение должно содержать обобщенное изложение теоретических и практических результатов исследования, выводы и рекомендации, сделанные на их основании. Выводы и предложения должны быть конкретными, обоснованными, реальными и вытекать из результатов проведенного исследования и содержания дипломной работы. Выводы рекомендуется оформить в виде пронумерованных абзацев. Объем заключения должен составлять не менее 2 страниц текста.

Список использованных источников должен содержать их библиографическое описание. Количество использованных источников в дипломной работе, как правило, должно быть не менее 50. Приложения могут быть представлены в виде текста, таблиц, иллюстраций (графиков, схем, диаграмм, чертежей).

3.7 Защита дипломной работы

Для решения вопроса о допуске студента к защите в установленный срок на выпускающую кафедру представляются подписанная студентом законченная дипломная работа и отзыв руководителя.

На кафедре создается рабочая комиссия по предварительной защите, которая заслушивает сообщение студента по дипломной работе, определяет соответствие дипломной работы заданию и выясняет готовность студента к защите. Форма и регламент сообщения определяется рабочей комиссией. Решение вопроса о допуске студента к защите принимается заведующим кафедрой на основании решения рабочей комиссии. Допуск студента к защите фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе дипломной работы.

При выявлении несоответствия дипломной работы предъявляемым к ней требованиям работа подлежит доработке. После доработки студент представляет дипломную работу повторно в установленный заведующим кафедрой или комиссией срок.

Дипломная работа, допущенная выпускающей кафедрой к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензирование. Внесение изменений в работу после получения рецензии не допускается.

При анализе дипломной работы рецензент оценивает: актуальность темы дипломной работы; степень соответствия дипломной работы заданию; логичность изложения материала; наличие по теме дипломной работы критического обзора литературы, его полнота и последовательность анализа; полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов; оценка достоверности полученных выражений и данных; наличие аргументированных выводов по результатам дипломной работы; практическая значимость дипломной работы; возможность использования полученных результатов; недостатки и слабые стороны дипломной работы; замечания по оформлению текстовой части дипломной работы и стилю изложения материала.

Дипломная работа с рецензией и отзывом передаются на кафедру не позднее, чем за 3 дня до защиты. Защита дипломной работы проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии. Порядок защиты на открытом заседании ГЭК изложен в [3].

<p style="text-align: center;">Шаблон презентации к защите дипломной работы</p>	
--	---

3.8. Примерная тематика НИРС, курсовых и дипломных работ

Кафедра экологии и охраны природы ВГУ им. П.М. Машерова руководит НИРС по следующим основным направлениям:

«Промышленная экология»

1. Баланс водопотребления и водоотведения промышленного предприятия.
2. Анализ воздействия деятельности СТО на атмосферный воздух /окружающую среду.
3. Выбросы загрязняющих веществ от металлообрабатывающего производства (сварочное производство/слесарные работы...).
4. Расчёт технологических выбросов и экологических показателей рабочего процесса котельной.
5. Система сбора и переработки отходов производства в отрасли промышленности/хозяйствования.

6. Воздействие лакокрасочного производства на окружающую природную среду.
7. Медицинское учреждение как объект воздействия на окружающую среду.
8. Воздействие на окружающую среду предприятий деревообрабатывающей отрасли.
9. Комплексное воздействие ООО "Предприятие" на окружающую среду.
10. Очистка отходящих загрязняющих веществ от источников выбросов с помощью газоочистного оборудования (ГОУ). /// Применение газоочистного устройства (ГОУ) для очистки отходящих загрязняющих веществ от источников выбросов

«Экология города»

1. Флуктуирующая асимметрия как маркер состояния окружающей среды на примере древесных или травянистых растений.
2. Оценка качества и динамика загрязнения поверхностных вод в условиях города по гидробиологическим и гидрохимическим показателям.
3. Ель обыкновенная (*Piceaabies*) как биоиндикатор экологического состояния воздушной среды различных функциональных зон города
4. Клевер белый (*Trifoliumrepens*) как биоиндикатор экологического состояния почв в естественных и нарушенных экосистемах.
5. Сравнительная характеристика зеленых насаждений селитебной и вне-селитебной зон города.....
6. Характеристика насаждений общего и ограниченного пользования в условиях города.....
7. Особенности акарокомплекса жилищ в условиях городской и сельской местности.
8. Оценка физического и химического загрязнения воздушной среды города..... по отдельным показателям.
9. Сравнительная характеристика химического загрязнения почв городов областного подчинения Беларуси.
10. Сравнительная характеристика состояния воздушного бассейна городов областного подчинения Беларуси.
11. Мониторинг качества поверхностных вод городов областного подчинения по гидрохимическим показателям.
12. Использование диких животных зоопарка города N в экотуризме и экологическом воспитании.

«Экология человека»

1. Анализ сезонности заболеваемости гриппом и ОРВИ... в городе N.
2. Структура и динамика онкозаболеваний в условиях города.....
3. Распространение аллергических заболеваний в условиях города.....
4. Медицинское учреждение как объект воздействия на окружающую среду.
5. Дисбактериоз у больных различных возрастных групп и факторы его вызывающие.
6. Микробиологические и химические показатели питьевой воды различных подземных источников города N.
7. Оценка удельной активности радионуклидов в объекте N.
8. Важнейшие лекарственные растения народной медицины окрестностей н.п... района, обладающие противоопухолевой активностью.
9. Возможность создания сети велосипедных дорожек в районе университета г. Витебска.

«Биоэкология»

1. Фауна и экология птиц окрестностей населенного пункта N.
2. Редкие и охраняемые растения ООПТ («...»): флора, обилие, биологическое разнообразие и меры сохранения.
3. Внегнездовой период в жизненном цикле представителей отряда Воробьинообразные в окрестностях района N.
4. Оценка проблемы «Птицы и ЛЭП» в районе N.
5. Фауна и население птицлесничества в условиях пирогенного воздействия.
6. Сравнительный анализ рудеральной растительности различных функциональных зон города N.
7. Видовой состав, население, структура и биологическое разнообразие земноводных (пресмыкающихся) низинных (переходных, верховых) болот ... района.
8. Экология вредителей древесных пород на примере лесничества.
9. Характеристика вертикальной структуры агрофитценоза.
10. Дневные чешуекрылые приусадебных участков города N.
11. Возможность использования механических устройств при сборе ягод черники.
12. Поведение шмелей в городских и естественных условиях.
13. Видовой состав и экологическая структура ночных чешуекрылых садовых участков.
14. Состав и экологическая структура напочвенной мезофауны сосновых лесов.
15. Фауна и население насекомых – опылителей в различных условиях.
16. Состав и экологическая структура напочвенной мезофауны садовых участков.
17. Характеристика структуры популяции вида N в разных экологических условиях.
18. Сравнительная характеристика популяций вида N в условиях с различной антропогенной нагрузкой.

Титульный лист курсовой работы	
Титульный лист дипломной работы	
Реферат	
Заявление на утверждение темы дипломной работы	
Шаблон структуры курсовой / дипломной работы	

ЛЕКЦИЯ 4

ВЫБОР ТЕМЫ И ПРОБЛЕМНОГО АСПЕКТА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Общее ознакомление с проблемой исследования, выбор темы

Процесс научного исследования начинается с постановки проблемы и выбора темы исследования. Тема – это не просто название работы, это намечаемый результат исследования, направленный на решение конкретной проблемы. Главнейший вопрос научной работы – проблемный аспект темы. Тема существует долго, а проблемный аспект ее меняется под влиянием исторического времени, научно-технического прогресса, изменения мировоззренческих взглядов на природу. В теме отражается проблема в ее характерных чертах. Таким образом, точно сформулированный проблемный аспект темы во многом предопределяет конечный результат исследования.

Принципы и требования, определяющие формулировку темы дипломной работы: актуальность, конкретность, проблемный аспект, определенность понятий, краткость.

Определение актуальности – обязательное требование к курсовой и дипломной работам. То, как автор умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность. Освещение актуальности должно быть кратким.

Актуальность – новизна, связь с жизнью общества, назревшее противоречие. **Актуальность темы исследования** - это степень ее важности в данный момент исследования и в данной ситуации для решения данных проблем, вопроса или задачи. **Обоснование актуальности исследования** - элемент, позволяющий судить о глубине понимания дипломанта проблемы собственного исследования и соответственно о качестве выполненного исследования. Обосновать актуальность – значит объяснить необходимость изучения данной темы в контексте общего процесса научного познания. Отметим некоторые ошибки, которые могут возникнуть при описании актуальности:

- она занимает слишком большую часть введения (до 3-4 страниц);
- не употребляется сам термин «актуальность»;
- не указывается противоречие в науке или практике, которое определяет проблему исследования;
- отсутствует формулировка проблемы исследования;
- проблема исследования формулируется не в научном смысле (осознание недостаточности знаний), а в общеупотребительном смысле (задача, препятствие);
- в работе часто обосновывается актуальность направления исследования как целой области, а не конкретно выбранной дипломником темы.

Рекомендации по формулировке и написанию актуальности темы исследования:

1. Освещение актуальности не должно быть многословным. Начинать ее характеристику издали нет необходимости. Для выпускной квалификационной работы достаточно в пределах одной страницы, для курсовой работы - полстраницы машинописного текста показать главное.

2. Кратко осветить причины обращения именно к этой теме, именно сейчас, охарактеризовав те особенности нынешнего состояния общества, которые делают насущно необходимым исследование этой темы.

3. Объяснить, почему эта тема назрела именно сейчас, что препятствовало ее раскрытию раньше, показать недостаточность ее разработанности в имеющихся исследованиях, необходимость изучения проблемы в новых ракурсах и т.д.

4. При обосновании актуальности работы можно использовать следующие шаблоны: «Решение данной проблемы имеет важное теоретическое и практическое значение, так как...» или «Данная проблема имеет важное научное значение, поскольку...».

Формулирование названия работы. Название дипломной работы формулируется кратко и точно, исходя из направленности исследования. В формулировке желательно отразить объект и предмет исследования. Нежелательные слова в названии темы: «вопросы», «изучение», «проблемы», «исследование» и т.п. из-за неопределенности конечного результата. **Типичные ошибки при формулировке названий дипломных работ.** Слишком широкое название, выходящее за рамки конкретной работы («Влияние света на живые организмы»); слишком узкое, не отражающее полностью содержания работы («Водные ресурсы»); не соответствующее содержанию работы; слишком «бойкое», журналистское («Алкоголизм и курение – скажи «Нет!»», «Таинственный мир растений»).

Пример формулировки темы дипломной работы «Динамика загрязнения реки З.Двина в условиях городской черты г.Витебска». В данной формулировке прослеживается объект исследования «воды реки З.Двина», предмет исследования «динамика загрязнения вод», обозначен проблемный аспект, конкретные границы исследования «городская черта Витебска».

4.2 Вводная часть

Первым разделом исследовательской работы является «Введение», в котором в краткой форме раскрывается проблемное поле исследования, обосновывается актуальность проведения данных исследований. В конце данного раздела прописываются объект и предмет исследования, цель и задачи.

Объект исследования - это определенный процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию; то на что направлена исследовательская деятельность; то, что непосредственно изучается в ходе исследования.

Предмет исследования – конкретная часть объекта, внутри которой ведется поиск (на предмет чего ведутся исследования). Предмет исследования включает те связи, отношения, которые подлежат непосредственному изучению в работе. Предмет исследования – это тот угол зрения, под которым смотрит на объект исследования дипломант.

Объект и предмет исследования соотносятся между собой как общее и частное.

Цель исследования - это конечный результат, которого хотел бы достичь исследователь при завершении своей работы. Цель - описание проектируемого результата. Отсюда вытекает логичность структуры работы, которая должна быть подчинена конкретной цели.

Как правило, формулируется одна цель, которая в смысловом отношении выражает то основное, что намеривается сделать исследователь. Клишированные фразы и словосочетания в формулировке цели исследования: *«выявить...» «установить...» «обосновать...» «уточнить...» «разработать...».*

Постановка задач исследования. Цель работы конкретизируется и развивается в задачах работы. Задача исследования – это выбор путей и средств для достижения цели в соответствии с выдвинутой гипотезой. Постановка задач основывается на дроблении цели исследования на подцели. Задачи лучше всего формулировать в виде утверждения того, что необходимо сделать, чтобы цель была достигнута. Перечисление задач строится по принципу от наименее сложных к наиболее сложным и трудоемким. Количество задач определяется глубиной исследования, в дипломной работе, как правило, ставится 3-5 задач. Формулировать задачи необходимо очень тщательно, так как описание их решения в дальнейшем составит содержание глав. Подзаголовки главы собственных исследований рождаются именно из формулировок задач. По задачам строятся выводы работы.

Типичные задачи научного исследования: описать исследуемое явление; выявить причины и условия; объяснить причины; выявить и обосновать закономерность; понять и объяснить смысл. Задачи дипломной работы могут быть связаны с:

- выявлением, обоснованием сущности, структуры изучаемого объекта;
- анализом реального состояния предмета, динамики, внутренних противоречий развития;
- опытно-экспериментальной проверкой;
- практическими аспектами работы, с проблемой управления исследуемого объекта.

Обоснование актуальности исследования, обозначение объекта и предмета исследования, формулировка цели и задач работы прописывается в разделе «Введение».

Разработка гипотезы исследования. На основе проанализированной литературы и представления о проблеме исследования выдвигается научная гипотеза. **Гипотеза** (от древнегреческого «основание, предположение») - теоретическое предположение, основанное на предварительно изученной некоторой совокупности фактов, явлений, процессов, выдвигаемое для их объяснения, и которое надо подтвердить или опровергнуть.

Требования, предъявляемые к формулировке гипотезы: стилистическое оформление (утвердительная форма, логичность, простота, соблюдение преемственности); гипотеза должна соответствовать фактам, быть проверяемой и приложимой к широкому кругу явлений; гипотеза не должна включать в себя слишком много положений (лучше - одно основное); при формулировке гипотезы нельзя использовать понятия и категории, не являющиеся однозначными, не уясненные самим исследователем.

4.3 Знакомство с литературой по теме НИРС

Любое научное исследование начинается с анализа литературных источников по выбранной теме. В ходе работы проводится подготовка аннотированного списка литературы, реферирование статей, написание черного варианта главы 1 «Обзор литературы». Обзор литературы – краткое описание состояния выбранной проблемы, где автор приводит и систематизирует основные знания, полученные в его области. Литературный обзор должен быть аналитическим, хорошо структурированным и логичным. Обзор литературы представляет собой критический анализ имеющихся в отечественной и зарубежной литературе данных по теме исследования. Дается характеристика общего состояния изученности темы и ее отдельных вопросов. Представленные материалы должны обязательно содержать ссылки на использованные источники.

Обзор литературных источников по теме должен показать основательное знакомство исследователя с первоисточниками и научными исследованиями, его умение их систематизировать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности проблемы. Поскольку работа обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а вовсе не по всей проблеме в целом. В таком обзоре незачем излагать все, что стало известно исследователю из прочитанного материала 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.

Научное информационное пространство включает: статьи в научных журналах, монографии, тезисы и материалы конференций, учебники, научно-популярные журналы, реферативные журналы.

Список использованных литературных источников приводится в конце дипломной работы и оформляется по соответствующим требованиям.

Пример оформления библиографических источников



Важнейшим этапом в подготовке курсовой (дипломной) работы является составление плана. План определяет направленность работы, ее соответствие специфике предмета, самостоятельность, сложность выполнения, исследовательский характер. Он отражает основную идею работы. План разрабатывается студентом, как правило, после просмотра основной литературы по теме исследования и согласовывается с руководителем.

4.4. Выбор методов исследования, овладение методиками по теме НИР

Можно выделить две основные группы методов научного исследования: теоретические и эмпирические. К теоретическим методам исследования относятся абстрагирование, анализ, аналогия, классификация, синтез, сравнение и др. Наиболее часто используемые теоретические методы при написании дипломной работы: сравнительно-сопоставительный, описательно-аналитический, классификационный. К эмпирическим методам исследования относятся: беседа, анкетирование, наблюдение, опыт, эксперимент. Выбор эмпирических методов зависит от темы и цели исследования. Примеры выбираемых методов: маршрутный метод (при оценке численности популяции птиц, земноводных); методы глазомерной оценки проективного покрытия (при исследовании растительного сообщества); методы видового определения биоматериала и т.д. При обработке и анализе материала используются также методы статистического анализа такие как, расчет среднестатистических показателей, оценка достоверности результатов, корреляционный анализ, метод дисперсионного анализа. Описание статистических методов и критерии их выбора рассматриваются в курсе «Биометрия».

Подробные данные сроков проведения и материалов собственных исследований, используемых методов приводятся в Главе 2 «Материал и методы».

4.5 Анализ результатов исследования

На основе первичной информации, полученной при проведении исследований, создается база данных. Полученный материал анализируется, для удобства анализа приводится наглядный материал – данные обобщаются в виде графиков или таблиц. Данные обрабатываются и систематизируются.

Все полученные данные должны быть обработаны и осмыслены. Сведение всех полученных данных в таблицы или их представление в графиках и диаграммах – самый наглядный и экономный способ обработки первичных данных. Однако сами по себе таблицы, диаграммы и графики – только материал для описаний и размышлений, которые должны быть основным содержанием работы. Необходимо провести обсуждение и сравнение полученных данных.

Проводится написание рабочего, а затем чистового варианта НИРС. На данном этапе оформляется глава «Анализ результатов исследования». Эту главу целесообразно разделить на несколько разделов (обычно число разделов соответствует количеству поставленных задач). Каждый раздел имеет собственное название. В текстовой части раздела представляют и поясняют данные. Не следует приводить один и тот же материал дважды в виде таблицы и в виде рисунка. При обсуждении таблиц и рисунков в тексте обязательно приводят ссылку: «...полученные результаты представлены графически (рис. 3).»; «...как показано в таблице 2». Указываются результаты статистической обработки данных (среднее \pm ошибка среднего). При сравнении двух рядов указывается уровень значимости и метод сравнения.

В главе 3 «Анализ результатов исследования» приводятся данные собственных исследований, иллюстрируемые обобщающими таблицами и графическим материалом.

4.6 Заключение

Заключение представляет собой синтез накопленной в основной части работы информации. Это – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов в их соотношении с целью и конкретными задачами, сформулированными во введении. Объем заключения дипломной (курсовой) работы обычно составляет до двух страниц.

Выводы – сжатое изложение полученных результатов, принадлежащих автору. При формулировке выводов следует избегать ошибки: когда автор стремится сделать вывод не из осмысленных им данных опыта, а наоборот привязать опыт к своим предвзятым положениям.

Требования, предъявляемые к выводам:

1. Выводы должны вытекать из накопленного материала, из объективного содержания данных эксперимента и являться логическим следствием его анализа и обобщения.
2. Выводы должны быть максимально конкретными, краткими и четкими. За сформулированными теоретическими предположениями должны идти указания на факты.
3. Выводы должны быть обязательно аргументированы: содержать обобщающие цифры по итогам исследования.
4. Выводы строятся по поставленным задачам.

Внедрение полученных результатов в практику. В зависимости от целей и характера исследования дипломная работа может носить практико-

ориентированную направленность и включать «Практические рекомендации». Практические рекомендации по итогам дипломной работы формулируются дипломантом самостоятельно. Полученные практические результаты возможно внедрить, оформив акт внедрения, в учебный процесс ВГУ имени П.М. Машерова, учебный процесс других учебных учреждений, производство.

«Заключение» содержит краткое изложение выводов по теме и, как правило, предполагает, наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы.

4.7 Публичная защита курсовой (дипломной) работы

Обязательным этапом при подготовке дипломной (курсовой работы) является публичная защита. Результаты НИРС могут быть доложены на студенческой научной конференции (выступление с докладом), подготовлены публикации по теме исследования, работа может быть подготовлена к участию в конкурсе научно-исследовательских работ.

При подготовке к защите студент готовит устное выступление продолжительностью до 10 минут. Выступление в ходе защиты должно быть четким и лаконичным; содержать краткое обоснование актуальности, цель, задачи и выводы исследования. В ходе защиты студент может использовать компьютерные презентации и другие средства обеспечения наглядности (плакаты, раздаточный материал и т.п.). На рисунке 2 изображена схема организации и проведения НИР по заданной теме.

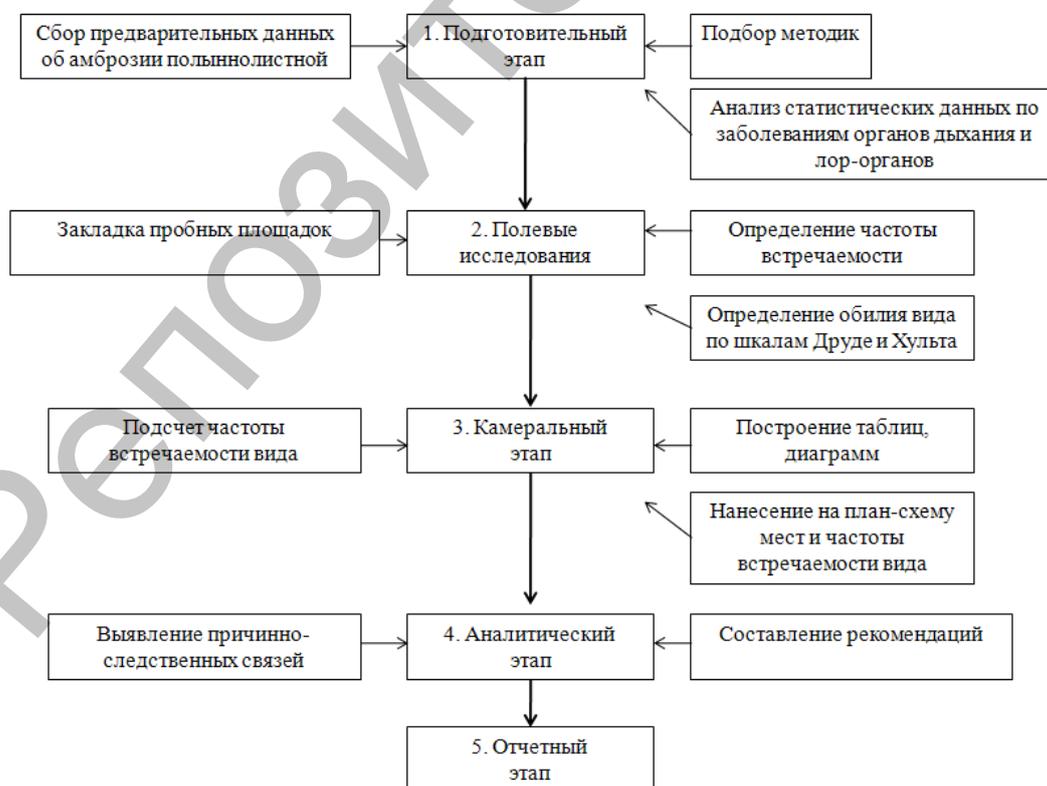


Рисунок 2 - Схема проведения НИР по теме «Изучение распространения амброзии полыннолистной в юго-западных микрорайонах города N»

Презентация к Лекции 4



ЛЕКЦИЯ 5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НИРС И ДИПЛОМНЫХ РАБОТ

Научно-исследовательские работы и дипломные работы студентов должны быть оформлены в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к данному виду работам в ВГУ имени П.М. Машерова [5].

5.1 Общие правила

5.1.1 Написание текста

Страницы текста и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 (210x297 мм). При необходимости, например для размещения приложений (таблиц, диаграмм, карт, схем, изображений и т.д.), может быть использована бумага другого формата.

Работа должна быть выполнена с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, размер букв, цифр и других знаков – кегль 12 «Times New Roman». Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее, левое и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ - 1,27. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. В работе должны быть четкие, не расплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом.

5.1.2 Сокращения и названия

Сокращение слов в тексте и подписях под иллюстрациями, как правило, не допускается. Исключения составляют сокращения, общепринятые

в русском языке, а также установленные по ГОСТ 2.316-2008. Не допускается применять произвольные словообразования, например, рабсила, хозяйница и т.п. Сокращенные названия учреждений и предприятий нужно употреблять только общепринятые.

Сокращенные названия марок изделий, машин, материалов, состоящие из начальных букв слов, входящих в название, пишут также прописными буквами без точек и кавычек. Цифры в марках изделий отделяют от буквенных сокращений дефисом, если цифра стоит после букв, и пишут слитно с буквами, если цифры предшествуют буквам, например, препарат ГК-6, насосная станция СНП-25/60, установка 46ГД. Сокращение сложных терминов, образованных из начальных букв слов, пишут строчными буквами, разделяя их точками, например, к.п.д. - коэффициент полезного действия, д.в.с. - двигатель внутреннего сгорания. Условные сокращения технических и иных терминов должны быть единообразными на протяжении всей работы.

В тексте слова - номер, процент, параграф, градус, температура, длина и т.д. нужно писать полностью. Заменять же их знаками (№, %, §, t, l) можно лишь тогда, когда при них имеются числовые значения.

При сокращении русского слова в индексах точка на его конце не пишется, например, T_p - время работы.

В работе следует соблюдать грамматические правила переносов. Не допускается при переносе разделять условные сокращения, например, БГПУ, зональный ЦГЭ и другие, или разделять сокращения типа и т.д., и т.п., и др. и подобные им. Не допускается отделять инициалы от фамилии и т.п.

5.1.3 Переплет

Работа должна быть сброшюрована в обложке или помещена в папку со скоросшивателем. Дипломная работа оформляется в жесткий переплет Металбинд.

5.2 Заголовки и нумерация страниц

5.2.1 Заголовки

Заголовки структурных частей работы («Реферат», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложения»), подразделов, пунктов и подпунктов основной части выполняют с прописной буквы, располагая с абзацного отступа без точки в конце с выравниванием по ширине. Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов основной части отделяются от текста предыдущих структурных частей двумя межстрочными интервалами (одной свободной строкой). Если подраздел, пункт или подпункт начинается в конце страницы, то за заголовком должно следовать не менее трех строк текста.

Все структурные элементы и разделы, а также каждое приложение начинаются с новой страницы, а их заголовки отделяются от текста, следующего за ними двумя межстрочными интервалами (одной свободной строкой). Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Разделы и подразделы должны иметь заголовки, четко и кратко отражающие их содержание. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Разделы и подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами без точки в конце, например: 1, 1.2, 1.2.1, 1.2.1.1 (где первый номер обозначает номер раздела, второй – подраздела, третий – пункта, четвертый – подпункта) и записывают с абзацного отступа.

5.2.2 Нумерация

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, а номер страницы на титульном листе не проставляется. Реферат включается в общую нумерацию страниц.

Содержание включается в общую нумерацию страниц. Допускается использование автоматического построения оглавления.

Иллюстрации, таблицы, расположенные на отдельных листах, за исключением иллюстраций и таблиц приложений, включаются в общую нумерацию страниц. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитываются как одну страницу.

5.3 Иллюстрации

Иллюстрации следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются.

Иллюстративный материал может быть помещен в приложении. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

Иллюстрации могут быть выполнены в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. В качестве иллюстраций могут использоваться фотографии. Для иллюстраций внешнего вида природного объекта рекомендуется использовать фотоснимки с натуры. Формат фотографий не должен превышать установленных размеров листа.

Схемы выполняются без соблюдения масштаба. Действительное пространственное расположение составных частей объекта изделия (установки) показывается приблизительно. Схемы должны быть выполнены компактно, но без ущерба для ясности и удобства их чтения.

На схемах должно быть наименьшее количество изломов и пересечений линий связи. При выполнении схемы следует применять условные

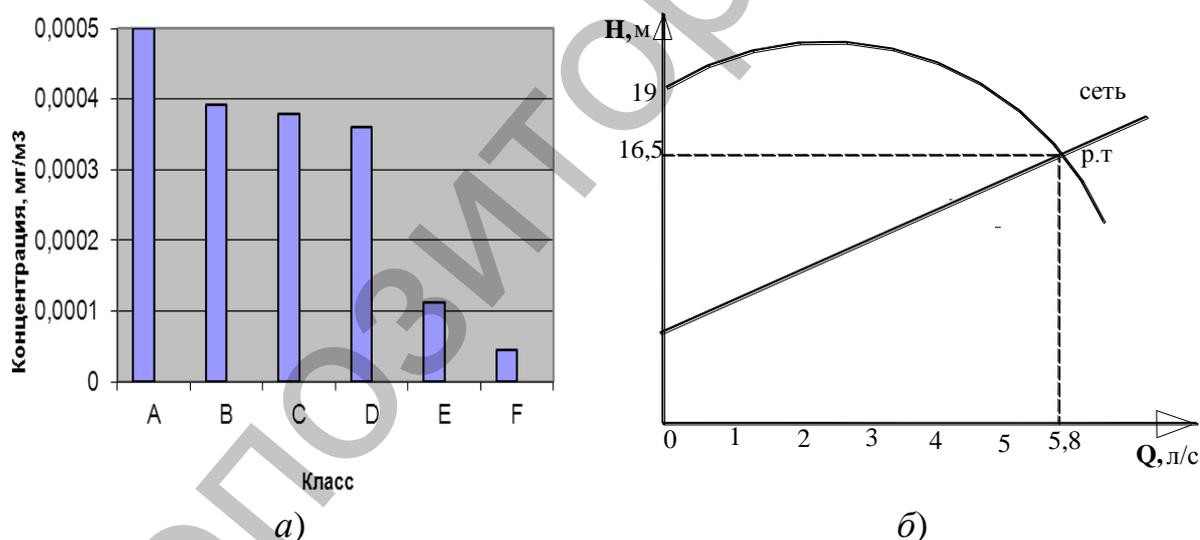
графические обозначения, установленные в стандартах, например: ГОСТ 2.701-2008 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

Графики должны быть четкими и наглядными.

Иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах каждой главы (раздела). Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка, отделённых точкой («Рисунок 1.2» – вторая иллюстрация первой главы). Иллюстрации должны иметь название, написанное полужирным шрифтом и помещенное под иллюстрацией с расположением по центру строки. Например: «Рисунок 1.2 – Район исследования».

Если в работе только одна иллюстрация, то ее нумеровать не следует. В этом случае ее обозначают словом «Рисунок». Например: «Рисунок – Район исследования».

Рисунки, если это требует изложение текста, при необходимости должны иметь пояснительные данные (подрисующий текст, кегль 11-12), которые помещаются под рисунком перед названием рисунка (см. рис.3.1). Надписи на осях координат не должны выходить за пределы координатной рамки графика. Целесообразно надписи заменить принятыми в тексте условными буквенными обозначениями. Размерности от надписей или буквенных обозначений отделяют запятой, не заключая в скобки.



Примеры расположения надписей на рисунках: а – при полном написании обозначений; б – при буквенном обозначении;

Рисунок 3.1 – Графические зависимости

5.4 Таблицы

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. Размеры таблиц выбирают произвольно, в зависимости от изложения материала. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Допускается межстрочный интервал в таблице делать одинарным, а шрифт таблицы может быть меньше шрифта основного текста пояснительной записки. Название таблицы (заголовок), при его наличии, должно отражать ее содер-

жание, быть точным, кратким. Название таблицы, написанное полужирным шрифтом, следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

В Таблице с большим количеством строк слово «Таблица» и ее номер с заголовком через тире указывают один раз слева над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу на первой странице, не проводят. При переносе части таблицы на другую страницу (лист, страницы), над другими частями пишут справа слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.3». Над последней частью таблицы пишут справа слово «Окончание» и указывают номер таблицы.

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк. Если все параметры, размещенные в таблице, имеют одинаковую размерность, то обозначение единицы измерения помещают над таблицей (см. табл.3.1). Если параметры имеют различную размерность, то обозначения единицы измерения указывают в заголовке каждой строки (столбца) (см. табл.3.2).

Таблица 3.1 - Вязкость масла, $\nu \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$

Наименование	Температура, К					
	373	323	283	273	268	263
Масло И-50						

Таблица 3.2 - Физико-химические показатели сточных вод

Показатель	Концентрация, мг/м ³	Плотность, кг/м ³	Температура, °С
Номер пробы			

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, которые разделены точкой. Например, «Таблица 3.1» – первая таблица в третьем разделе.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в работе только одна таблица, то ее нумеровать не следует. В этом случае ее обозначают словом «Таблица». Например: «Таблица – **Исходные данные**».

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

5.5 Формулы и уравнения

В формулах условные буквенные обозначения механических, химических, математических и других величин, а также символов пишутся курсивом и должны соответствовать установленным стандартам или принятым в научной литературе.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если под формулой есть значения буквенных обозначений, то свободная строка оставляется под ними. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (×), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «×».

Формулы в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах раздела арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, которые разделены точкой. Например: (3.1).

5.5.1 Написание формул

После формул ставится тот знак препинания, который необходим, исходя из построения фразы. Если формулой заканчивается фраза, то ставится точка, если после формулы идет продолжение предложения, то ставится запятая, между идущими подряд формулами ставится точка. Значения буквенных обозначений, входящих в формулу, приводятся непосредственно под формулой. Значение каждого обозначения дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где", без двоеточия после него, например:

$$v = c\sqrt{R \cdot I}, \quad (3.1)$$

где v - скорость течения воды, м/с;

c - коэффициент Шези, м^{1/2}/с;

R - гидравлический радиус, м;
 I - гидравлический уклон.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: «... в формуле (4.1)».

Порядок изложения в работе математических уравнений такой же, как и формул.

5.6 Ссылки

Ссылки следует оформлять на документ в целом или его разделы и приложения. При этом в тексте работы в квадратных скобках приводят порядковый номер источника в соответствии со списком использованных источников. При необходимости указывают номер страницы, раздела или приложения. Например: [23, с. 45].

Если приводятся несколько источников, то они отделяются друг от друга точкой с запятой. При цитировании ссылка оформляется следующим образом: [цит. по: 7, с. 13].

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

Ссылки на таблицы, рисунки, приложения приводятся в круглых скобках. Например: (рисунок 1.2); (таблица 1.2), (приложение А).

5.6.1 Подстрочная ссылка

Подстрочная ссылка обычно делается, если приводится цитата из отдельных произведений, например: М.И. Иванов очень образно выразил важное правило изложения материала: "... когда пишешь ...надо думать не только о том, как сам понимаешь то или иное событие, а и о том, как его воспримут другие".¹

¹Иванов, М.И. О воспитании молодежи. - М.: Молодая гвардия, 1986. - 149 с.

Подстрочная ссылка на полное собрание сочинений дается в виде:

¹ Жуковский, Н.Е. Полн. собр. соч., т.1, с.9.

5.7 Список использованных источников

Список использованных источников содержит библиографические описания материалов, на которые студент ссылался при написании работы.

Составление библиографического описания унифицировано и осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003. При составлении библиографического описания используют различные приёмы сокращений, которые закреплены в соответствующих стандартах. Примеры оформления библиографических описаний источников приведены в [3].

Описание составляют на языке текста документа при соблюдении норм современной орфографии, принятой для языка, на котором оно составлено.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы или в алфавитном порядке фамилий авторов и заглавий источников и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Если в списке приводится литература на нескольких языках, то сначала располагаются источники на языках, использующих кириллический алфавит, (в первую очередь в общем алфавите на белорусском и русском языках), затем на языках, использующих латинский алфавит.

5.8 Приложения

В приложении могут быть размещены документы, таблицы, иллюстрации и иные материалы, способствующие раскрытию положений исследования. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих страницах, располагая их в порядке появления на них ссылок в тексте. Страницы, на которых размещены приложения, продолжают общую нумерацию работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение». Приложение должно иметь содержательный заголовок, располагающийся по центру строки.

Если в работе более одного приложения, их нумеруют последовательно. Например, Приложение А, Приложение Б и т.д. Для обозначения приложений *не используются* буквы Ё, З, О, Ч, Ъ, Ь, Ы, Й.

При необходимости текст каждого приложения может быть разделён на разделы и подразделы, нумеруемые в пределах каждого приложения следующим образом: А.1, А.2, Б.1.2.

Иллюстрации, таблицы и формулы, помещаемые в приложении, нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок А.2» (второй рисунок первого приложения); «Таблица Б.1» (первая таблица второго приложения).

Если в качестве приложения в работе используются материалы или документы, имеющие самостоятельное значение, его вкладывают в работу без изменений в оригинале. На титульном листе документа в правом верхнем углу печатают слово «Приложение» и ставят его порядковый номер, а страницы, на которых размещены документы, включают в общую нумерацию страниц работы.

5.9 Размерности

При выполнении пояснительной записки следует обеспечить единообразие применяемых единиц физических величин по Международной системе единиц (СИ) в соответствии с ТР 2007/003/ВУ "Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь" [12].

Единицы Международной системы включают: основные единицы СИ, дополнительные, производные и внесистемные.

Основные единицы СИ:

метр (m) - единица длины;
килограмм ($кг$) - единица массы;
секунда (s) - единица времени;
ампер (A) - единица силы тока;
градус Кельвина (K) - единица термодинамической температуры;
моль (*моль*) - единица количества вещества;
кандела ($кд$) - единица силы света.

Дополнительные единицы СИ:

радиан ($рад$) - единица плоского угла;
стерадиан ($ср$) - единица телесного угла.

Производные единицы СИ делятся на:

- производные единицы, наименования которых образованы из наименований основных и дополнительных единиц, например: скорость (m/s), площадь (m^2), плотность ($кг/m^3$) и т.п.;
- производные единицы, имеющие специальное наименование, например:
 - сила (H), давление ($Па$), мощность ($Вт$) и т.п.;
 - производные единицы, наименование которых образовано с использованием специальных наименований, например:
 - момент силы ($H\cdot m$);
 - динамическая вязкость ($Па\cdot c$);
 - теплопроводность, $Вт/(m\cdot K)$ и т.п.

Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ, например: тонна (t), минута ($мин$), сутки ($сут$), гектар ($га$) и т.п.

Допускается применять русские или международные обозначения единиц. Одновременное же применение обоих видов обозначений в пояснительной записке дипломной работы не допускается.

Сокращенные обозначения единиц разрешается принимать только после числового значения величин и в пояснениях обозначений величин к формулам. Применение их в тексте без числового значения величин, а также помещение обозначений величин в строку с формулами, выражающими зависимость между величинами, не допускается. Например, следует писать: "давление достигает $15 Па$ ", нельзя писать "давление выражено в $Па$ ".

Обозначение единиц, наименования которых образованы по именам ученых, предусматривает написание их с прописной (заглавной) буквы например: ампер - A , герц - $Гц$, вольт - B , джоуль - $Дж$, ватт - $Вт$ и т.д.

Если в числовом значении величина встречается десятичная дробь, обозначение единицы ставят после всех цифр, например: $502,25 м$.

Не следует писать: от 5" до 6", от 8% до 25%, от 20⁰ до 30⁰. Следует писать: 5-6"; 8-25%; 20-30°C.

Цифровые величины при перечислении разделяются точкой с запятой и размерность указывается в конце перечисления, например: 3,7; 5,2; 10,5 м.

Обозначение единиц следует применять после числовых величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку). Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел, например: 50 кВт.

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которым пробела не оставляют, например: 10°C.

Десятичные кратные и дольные единицы, а также их наименование и обозначение образуются с помощью множителей и приставок, например: килопаскаль (*кПа*), микрометр (*мкм*) и т.д.

<p>Презентация к Лекции 5</p>	
-------------------------------	---

Контроль знаний: разноуровневые задания

Уровень I. Тестовые задания.

1. Наука - это:

А) поиск новых знаний или систематическое расследование с целью установления фактов;

Б) метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях;

В) сфера человеческой деятельности, в которой происходит выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности;

Г) совокупность процессов, процедур и методов приобретения знаний о явлениях и закономерностях объективного мира.

2. Одна из основных функций науки, как общественного явления:

А) управление и направление социума;

Б) информационная;

В) образовательная;

Г) продвижение технического прогресса.

3. Что из перечисленного относится к чувственному познанию человека (2 варианта ответа):

А) воображение;

- Б) восприятие;
В) интуиция;
Г) ощущение.
4. Что из перечисленного не относится к рациональному познанию человека (2 варианта ответа):
А) мышление;
Б) воображение;
В) восприятие;
Г) интуиция.
5. Что из перечисленного является моделью развития науки:
А) скачкообразная;
Б) циклическая;
В) равномерная;
Г) интервальная.
6. Методологическая основа исследования не включает:
А) идеи;
Б) взгляды;
В) теории;
Г) методики.
7. Гносеология- это:
А) учение о познании;
Б) учение о бытии;
В) учение о душе;
Г) учение о боге.
8. Логика- это:
А) учение о бытии;
Б) наука о противоречии познания;
В) наука о сущности познания;
Г) учение о познании.
9. Познание- это:
А) способность воспринимать, различать и усваивать явления внешнего мира;
Б) способность человека рассуждать, представляющая собою процесс отражения объективной действительности в представлениях, суждениях, понятиях;
В) исторический процесс целенаправленного активного отображения (соискания, накопления и систематизации), формирующий у людей знания;
Г) степень сознательности, просвещённости, культурности.
10. Предмет исследования- это:
А) особая проблема, отдельные стороны объекта, его свойства и особенности, которые, не выходя за рамки исследуемого объекта, будут исследованы в работе;
Б) то, что в самом общем виде должно быть получено в конечном итоге работы
В) то, что будет взято учащимся для изучения и исследования
Г) научное предположение, допущение, истинное значение которого неопределенно. Формулируя гипотезу, исследователь строит предположение о том, каким образом намеревается достичь поставленной цели.
11. Объект исследования- это:
А) процесс или явление действительности с которой работает исследователь;
Б) особая проблема, отдельные стороны объекта, его свойства и особенности;

В) исследовательская операция, состоящая в выявлении нарушенных связей между элементами какой-либо педагогической системы или процесса, обеспечивающими в своем единстве их развитие;

Г) серия операций, уточняющих и конкретизирующих поисково-исследовательскую деятельность.

12. Не входит в общий объем исследовательской работы:

А) введение;

Б) титульный лист;

В) приложение;

Г) содержание.

13. Обоснованное представление об общих результатах исследования:

А) Задача исследования;

Б) Цель исследования;

В) Гипотеза исследования;

Г) Тема исследования.

14. Курсовая работа – это:

А) это сообщение или документ, содержимое которого представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации;

Б) квалификационная работа на присуждение академической или учёной степени и квалификации (степени) магистра;

В) исследовательский проект, направленный на систематизацию и обобщение имеющихся сведений по проблеме;

Г) это итоговая аттестационная работа студента, которая выполняется им на выпускном курсе.

16. Выберите правильный вариант оформления главы в курсовой работе:

А) ГЛАВА 1. Современные тенденции и проблемы семейного воспитания как психолого-педагогическая проблема;

Б) Глава I. Современные тенденции и проблемы семейного воспитания как психолого-педагогическая проблема;

В) 1 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ СЕМЕЙНОГО ВОСПИТАНИЯ КАК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА;

Г) Первая глава. Современные тенденции и проблемы семейного воспитания как психолого-педагогическая проблема.

18. Все структурные части курсовой (дипломной) работы:

А) пишутся подряд;

Б) пишутся с новой страницы;

В) на усмотрение автора;

Г) с середины страницы.

19. К общелогическим методам и приемам познания **НЕ относится**:

А) анализ;

Б) синтез

В) абстрагирование

Г) эксперимент

20. Исходя из результатов деятельности, наука может быть:

А) фундаментальная

- Б) прикладная
- В) в виде разработок
- Г) фундаментальная, прикладная и в виде разработок

Уровень II.

Вариант - 1

1. Назовите основные требования к формулировке темы научного исследования.
2. Перечислите основные структурные части и требования к содержанию научной работы на примере курсовой.
3. Корректно ли сформулирована тема исследования? «Изучение минеральных ресурсов Витебского района». Ответ поясните. Предложите свою формулировку.
4. Сформулируйте цель, объект и предмет исследования на примере предложенной темы.

Вариант - 2

1. Корректно ли сформулирована тема исследования? «Лесные ресурсы Витебского района». Ответ поясните. Предложите свою формулировку.
2. Какие ошибки нельзя допускать при формулировке цели исследования.
3. Перечислите основные структурные части и требования к содержанию научной работы на примере курсовой.
4. Сформулируйте цель, объект и предмет исследования на примере предложенной темы.

Вариант - 3

1. Основные ошибки при формулировке темы исследования.
2. Перечислите основные структурные части и требования к содержанию научной работы на примере курсовой.
3. Корректно ли сформулирована тема исследования? «Минеральные ресурсы». Ответ поясните. Предложите свою формулировку.
4. Сформулируйте цель, объект и предмет исследования на примере предложенной темы.

Вариант – 4

1. Корректно ли сформулирована тема исследования? «Изучение минеральных ресурсов Витебского района». Ответ поясните. Предложите свою формулировку.
2. В чем отличия понятий «объект» и «предмет» исследования?
3. Перечислите основные структурные части и требования к содержанию научной работы на примере курсовой.
4. Сформулируйте цель, объект и предмет исследования на примере предложенной темы.

Уровень III.

Задание 1. Составить расширенный план научно-исследовательской работы. Все пункты плана оформить в виде реферата в печатном виде.

1. Сформулируйте тему исследования. Запишите ключевые слова.
2. Обоснуйте актуальность выбранной темы исследования (до 10 предложений).
3. Выделите объект исследования, предмет исследования.
4. Сформулируйте цель исследования.
5. Разработайте гипотезу исследования.
6. Выделите 2-4 задачи исследования.
7. Перечислите методы, используемые при написании данной работы, разбив их на 3 группы (теоретические, эмпирические и статистические методы исследования).
8. Составьте план аналитической главы (Глава 3, посвященная собственным исследованиям) – выделив 2- 4 подпункта.
9. Вставить пример оформления одной **таблицы** и одного **рисунка** (диаграммы или график).
10. Оформите список использованных источников по теме исследования, обязательно включив: Закон РБ, инструкция/постановление, учебник с 1 автором, с 2-3 авторами, 4 и более авторами, диссертация/автореферат, статья из журнала, тезисы (статья) из сборника, монография, электронный ресурс (с автором).

Список используемой литературы

1. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Технология исполнения и оформление научно-исследовательской работы : учеб.-метод. пособие / М. Е. Вайндорф-Сысоева. — М.: ЦГЛ, 2006. — 95 с.
2. Долгов, А.И. Методология научных исследований : учеб. пособие / А. И. Долгов ; М-во образования и науки РФ, Дон. гос. техн. ун-т. — Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2013. — 160 с.
3. Инструкция о порядке организации научно-исследовательской работы студентов высших учебных заведений Республики Беларусь. Утверждена постановлением Министерства образования Республики Беларусь 31.03.2006 г. № 27.
4. Методические указания по организации и оформлению научно-исследовательских и дипломных работ / авт.-сост.: В. В. Ивановский, В. Е. Савенок, И. А. Литвенкова] ; М-во образования РБ, УО "ВГУ им. П. М. Машерова", Каф. экологии и охраны природы. — Витебск : УО "ВГУ им. П. М. Машерова", 2012.
5. Общие требования к порядку выполнения, содержанию, оформлению и защите рефератов, курсовых и дипломных работ, магистерских диссертаций : методические указания / авт.-сост. : А.П. Солодков [и др.]. — Витебск : УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. — 48 с.
6. Рузавин, Г.И. Методология научного исследования: Учеб. пособие для вузов./ Г.И. Рузавин -М.: ЮНИТИ, 1999.- 317 с.

Учебное издание

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Курс лекций

В 2 частях

Часть 1

Составитель

ЛИТВЕНКОВА Инна Александровна

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

И.В. Волкова

Подписано в печать 2018. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 2,90. Уч.-изд. л. 2,44 . Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.