

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт инженерной и экологической безопасности

А.В. Краснов

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ
И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
ПРАКТИКА**

Электронное учебно-методическое пособие

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2022

ISBN 978-5-8259-1053-6

УДК 378.091.33-027.22(075.8)+001.891(075.8)
ББК 74.480.276я73+72.64я73

Рецензенты:

д-р пед. наук, профессор, заведующая кафедрой
промышленной и экологической безопасности Казанского
национального исследовательского технического университета
им. А.Н. Туполева – КАИ *Е.В. Муравьёва*;
канд. экон. наук, доцент, доцент института инженерной
и экологической безопасности Тольяттинского государственного
университета *Т.Ю. Фрезе*.

Краснов, А.В. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательская практика : электронное учебно-методическое пособие / А.В. Краснов. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1053-6.

Учебно-методическое пособие содержит требования по организации и проведению научно-исследовательской практики аспирантами, рекомендации по выполнению практических заданий, критерии и нормы текущего контроля успеваемости, сведения об учебно-методическом и информационном обеспечении практики.

Предназначено для аспирантов направления подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность» очной и заочной форм обучения.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

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

Редактор *Е.В. Пилясова*

Технический редактор *Н.П. Крюкова*

Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*

Художественное оформление,

компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

Дата подписания к использованию 09.04.2022.

Объем издания 16,6 Мб.

Комплектация издания: компакт-диск, первичная упаковка.

Заказ № 1-51-21.

Издательство Тольяттинского государственного университета

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,

тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ	8
2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	29
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	30
ГЛОССАРИЙ	31
Приложение А	33
Приложение Б	35

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие по научно-исследовательской практике разработано на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность», профиль «Охрана труда (машиностроение)».

Цель – получение профессиональных умений и опыта в области научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

- приобрести профессиональные умения и навыки научно-исследовательской деятельности в области экологической и промышленной безопасности, безопасности труда;
- приобрести профессиональные умения и навыки научно-исследовательской деятельности в области защиты человека и природной среды в условиях чрезвычайных ситуаций;
- собрать необходимые материалы для написания научно-квалификационной работы.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная практика: «История и философия науки», «Системный подход в диссертационном исследовании», «Методика постановки и проведения эксперимента».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: «Анализ и разработка инновационных технических решений в области охраны труда», «Технология организации и проведения научно-исследовательской работы», «Научно-исследовательская деятельность 4».

Практика может проводиться в структурных подразделениях предприятий, организаций, учреждений, ведущих научно-исследовательскую деятельность в области экологической и промышленной безопасности, безопасности труда, защиты человека и природной среды в условиях чрезвычайных ситуаций.

Также практика может проходить в структурных подразделениях университета, в частности на базе лабораторий института инженерной и экологической безопасности, научно-технического центра «Промышленная и экологическая безопасность».

Лицам с ограниченными возможностями здоровья при выборе мест прохождения практики следует учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

• *знать:*

- методологию научных исследований в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека;
- основы использования новейших информационно-коммуникационных технологий и геоинформационных систем;
- основные научные проблемы профессиональной области;
- современные методики организации и реализации образовательного процесса;

• *уметь:*

- проводить научные исследования в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека;
- использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии и геоинформационные системы;
- ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области;
- применять современные методики организации и реализации образовательного процесса;

• *владеть:*

- методиками научных исследований в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека;
- информационно-коммуникационными технологиями;
- современными методиками организации и реализации образовательного процесса.

Структура и содержание практики:

- этап 1 – подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности;
- этап 2 – теоретические и экспериментальные исследования;
- этап 3 – анализ и оформление научных исследований;
- этап 4 – подготовка отчета по практике.

Практика завершается сдачей отчета по практике.

Критерии оценки отчета:

– оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если отчет по научно-исследовательской практике по содержанию соответствует полученному заданию и оформлен в соответствии с требованиями к таким отчетам;

– оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если отчет по научно-исследовательской практике по содержанию не соответствует полученному заданию и (или) оформлен не в соответствии с требованиями к таким отчетам.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Содержание научно-исследовательской практики

Модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	1.1. Инструктажи по месту прохождения практики
	1.2. Формулирование целей и задач научных исследований, направленных на повышение безопасности, создание новых методов и систем защиты человека и окружающей среды, определение плана, основных этапов исследований
Модуль 2. Теоретические и экспериментальные исследования	Анализ патентной информации, сбор и систематизация научной информации по теме научно-исследовательской работы
Модуль 3. Анализ и оформление научных исследований	Самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование, построение прогнозов
Модуль 4. Подготовка отчета по практике	Оформление отчета по практике

Модуль 1. Подготовительный этап

Цель – сформировать цели и задачи научно-исследовательской практики.

Задачи

1. Пройти необходимые инструктажи на рабочем месте.
2. На основе беседы с руководителем практики составить индивидуальный план работы и уяснить, какие результаты при прохождении практики должны быть получены.

Модуль 2. Теоретические и экспериментальные исследования

Цель – получить данные для разработки методов повышения техносферной безопасности.

Задачи

1. Анализ патентной информации, сбор и систематизация научной информации по теме научно-исследовательской работы.
2. Проведение экспериментальных и теоретических исследований.

Модуль 3. Анализ и оформление научных исследований

Цель – проанализировать результаты исследований и оформить результаты.

Задачи

1. Самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности.
2. Обработка, анализ и обобщение результатов исследований.
3. Математическое и машинное моделирование, построение прогнозов.

Модуль 4. Подготовка отчета по практике

Цель – подготовить отчет по практике.

Задачи

1. Сформировать результаты практики в разделы, подготовить текстовые описания и графический материал.
2. Оформить отчет по практике.

Научно-исследовательская работа (далее – НИР) является продолжением учебного процесса и проводится в организациях по профилю программы аспирантуры.

Базой организации НИР являются научно-исследовательские работы, выполняемые профессорско-преподавательским составом института совместно с аспирантами при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации). Содержание НИР должно соответствовать направлению подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность».

НИР аспирантов, включаемая в учебный процесс, осуществляется в следующих формах:

- формулирование целей и задач научных исследований, направленных на повышение безопасности, создание новых методов и систем защиты человека и окружающей среды, определение плана, основных этапов исследований;
- анализ патентной информации, сбор и систематизация научной информации по теме научно-исследовательской работы;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование, построение прогнозов;
- выбор метода исследования, разработка нового метода исследования;
- создание математической модели объекта, процесса;
- разработка и реализация программы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности;
- планирование, реализация эксперимента, обработка полученных данных, формулирование выводов на основании полученных результатов, разработка рекомендаций по практическому применению результатов научного исследования;
- составление отчетов, докладов, статей на основании проделанной научной работы в соответствии с принятыми требованиями;
- оформление заявок на патенты;
- разработка инновационных проектов в области безопасности, их реализация и внедрение;
- подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация научных статей;
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации);
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, диспутов, организуемых институтом.

Критерии и нормы контроля, форма промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
Зачет	Зачтено – 40–100 баллов	Все практические задания в отчете выполнены грамотно; даны полные ответы на вопросы при защите отчета и дополнительные вопросы; аспирант владеет теоретическим и практическим материалом, отлично и ориентируется в законах, терминах и определениях, может привести практические примеры
	Незачтено – 0–39 баллов	Практические задания выполнены в отчете не в полном объеме; аспирант отвечает не на все вопросы при защите отчета и дополнительные вопросы, не владеет теоретическим и практическим материалом, плохо ориентируется в терминах и определениях, не может привести практические примеры

В прил. А приведена информация по учебно-методическому и информационному обеспечению практики. В прил. Б представлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Задание 1. Подготовительный этап

Научное исследование начинается с выбора темы и тщательного изучения научно-технической информации.

Цель поиска, проработки, анализа информации – всестороннее освещение состояния вопроса по теме, уточнение ее (если это необходимо), обоснование цели и задач научного исследования. Следует уделить внимание изучению различных литературных источников как в оригинале, так и по переводным изданиям. Анализ иностранной информации позволит исключить дублирование по исследуемой теме.

Очень важно ознакомиться с циклом дисциплин, близких к теме, анализ которых может быть полезен при разработке отдельных вопросов темы.

Учет проработанной информации сводится к составлению библиографии. Библиография – это перечень различных информационных документов с указанием следующих определенных данных: фамилия и инициалы автора, название источника, место издания, издательство, год издания, объем источника в страницах.

На начальном этапе проводится конкретизация задач исследования, поиск методов решения, обоснование выбранного метода анализа, техники исследования, подбор научного материала. Поставленные задачи должны быть таковы, чтобы прогнозируемые результаты содержали новое, существенное. Поисковое исследование должно быть нацелено на научную новизну, теоретическую и практическую значимость. В процессе выполнения НИР рекомендуется использовать современные методы исследования в рассматриваемой отрасли.

Задание 2. Проведение теоретических и экспериментальных исследований

Цель – провести теоретические и экспериментальные исследования по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Алгоритм выполнения задания

1. Изучить алгоритм проведения теоретических и экспериментальных исследований.
2. Ознакомиться с теоретической частью.
3. Оформить результаты работы.

Научный уровень исследования определяется не его предметом, а методом. Метод исследования в значительной мере предопределяет его ценность: правильный метод повышает эффективность исследования; метод устарелый, непродуманный или не отработанный во всех деталях обесценивает его. Подчас недостаточная тщательность в выборе методов и в разработке частных методик приводит к необходимости повторения всей работы. Поэтому научному работнику необходимо тщательно определить (выбрать или самостоятельно разработать) методику исследования, т. е. совокупность методов и приемов, необходимых для его проведения. При определении методики необходимо использовать не только личный опыт, но и опыт товарищей и других коллективов.

Прежде чем применять ранее использованную методику, необходимо убедиться в том, что она соответствует современному уровню науки, условиям, в которых выполняется работа, и задачам, которые ставятся перед данным исследованием, перед отраслью знания и перед наукой в целом.

Все принимаемые методические решения необходимо фиксировать, предпочтительно в форме общих должностных инструкций для отдельных исполнителей либо детальных специальных инструкций по отдельным методикам, объектам или частям исследования.

Эти методические материалы следует периодически пересматривать. Первый пересмотр желательно проводить через несколько недель после начала работы, обычно в это время выявляется наибольшее количество ошибок и неточностей.

Выбрав метод, исследователь должен удостовериться в его практической применимости. Это необходимо сделать даже в том случае, если метод давно апробирован практикой других лабораторий, так как он может оказаться неприемлемым или сложным в силу специфических особенностей климата, помещения, лабораторного оборудования, персонала, объекта исследований и т. п. Такая проверка тем более необходима, если исследователь разработал оригинальный метод исследования.

Теоретические исследования должны быть творческими. Творчество — это создание по замыслу новых ценностей, новые открытия, изобретения, установление неизвестных науке фактов, создание новой, ценной для человечества информации.

Опровергнуть существующие или создать новые научные гипотезы, дать глубокое объяснение процессов или явлений, которые раньше были непонятными или слабоизученными, связать воедино различные явления, т. е. найти стержень изучаемого процесса, научно обобщить большое количество опытных данных — все это невозможно без теоретического творческого мышления.

Творческий характер мышления при разработке теоретических аспектов научного исследования заключается в создании представлений воображения, т. е. новых комбинаций из известных элементов, и базируется на следующих приемах: сборе и обобщении информации; постоянном сопоставлении, сравнении, критическом осмыслении; отчетливом формулировании собственных мыслей, их письменном изложении; совершенствовании и оптимизации собственных положений.

Творческий процесс теоретического исследования имеет несколько стадий: знакомство с известными решениями; отказ от известных путей решения аналогичных задач; перебор различных вариантов решения; решение. Творческое решение часто не укладывается в заранее намеченное планом. Иногда оригинальные решения появляются «внезапно» после, казалось бы, длительных и бесплодных попыток.

Чем больше известных (типичных, шаблонных) решений, тем труднее добиться оригинального решения. Часто удачные решения возникают у специалистов смежных областей, на которых не давит

груз известных решений. Творческий процесс представляет по существу разрыв привычных представлений и взгляд на явления с другой точки зрения.

При анализе явлений и процессов возникает потребность рассмотреть большое количество фактов (признаков). Здесь важно уметь выделить главное. В этом случае может быть применен способ ранжирования, с помощью которого исключают все второстепенное, не влияющее существенно на рассматриваемое явление.

В научных исследованиях широко применяется способ абстрагирования, т. е. отвлечение от второстепенных фактов с целью сосредоточиться на важнейших особенностях изучаемого явления. Например, при исследовании работы какого-либо механизма анализируют расчетную схему, которая отображает его основные, существенные свойства.

В ряде случаев используют способ формализации. Сущность его состоит в том, что основные положения процессов и явлений представляют в виде формул и специальной символики. Применение символов и других знаковых систем позволяет установить закономерности между изучаемыми фактами.

В прикладных науках основным методом теоретических исследований является гипотетический. Его методология включает в себя следующее: изучение физической, химической, экономической и т. п. сущности исследуемого явления с помощью описанных выше способов познания; формулирование гипотезы и составление расчетной схемы (модели) исследования; выбор математического метода исследования модели и ее изучение; анализ теоретических исследований и разработка теоретических положений.

Описание физической или экономической сущности исследуемого явления (или процесса) составляет основу теоретических разработок. Такое описание должно всесторонне освещать суть процесса и базироваться на законах физики, химии, механики, физической химии, политэкономии и др. Для этого исследователь должен знать классические законы естественных и общественных наук и уметь их использовать применительно к рабочей гипотезе научного исследования.

В последнее время все большее значение приобретают исследования по вопросам прогнозирования и экономического обоснования, а также организации производства, отражающих в комплексе сложные системы.

Учитывая изложенное, можно более эффективно и экономно сформулировать гипотезу научного исследования и наметить план его выполнения.

Первичными в познании физической и экономической сущности процессов выступают наблюдения. Любой процесс зависит от многих действующих на него факторов. Каждое наблюдение или измерение может зафиксировать лишь некоторые факторы. Для того чтобы наиболее полно понять процесс, необходимо иметь большое количество наблюдений и измерений. Выделить главное и затем глубоко исследовать процессы или явления с помощью обширной, но не систематизированной информации затруднительно. Поэтому такую информацию стремятся «сгустить» в некоторое абстрактное понятие — «модель».

Под моделью понимают искусственную систему, отображающую основные свойства изучаемого объекта — оригинала. Модель — это изображение в удобной форме многочисленной информации об изучаемом объекте. Она находится в определенном соответствии с последним, может заменить его при исследовании и позволяет получить информацию о нем.

Метод моделирования — изучение явлений с помощью моделей — один из основных в современных исследованиях.

Различают физическое и математическое моделирование. При физическом моделировании физика явлений в объекте и модели и их математические зависимости одинаковы. При математическом моделировании физика явлений может быть различной, а математические зависимости одинаковыми. Математическое моделирование приобретает особую ценность, когда возникает необходимость изучить очень сложные процессы.

При построении модели свойства и сам объект обычно упрощают, обобщают. Чем ближе модель к оригиналу, тем удачнее она описывает объект, тем эффективнее теоретическое исследование и тем ближе полученные результаты к принятой гипотезе исследования.

Модели могут быть физические, математические, натурные.

Физические модели позволяют наглядно представлять протекающие в природе процессы. С помощью физических моделей можно изучать влияние отдельных параметров на течение физических процессов.

Математические модели позволяют количественно исследовать явления, трудно поддающиеся изучению на физических моделях.

Натурные модели представляют собой масштабно изменяемые объекты, позволяющие наиболее полно исследовать процессы, протекающие в натуральных условиях.

Стандартных рекомендаций по выбору и построению моделей не существует. Модель должна отображать существенные явления процесса. Мелкие факторы, излишняя детализация, второстепенные явления и т. п. лишь усложняют модель, затрудняют теоретические исследования, делают их громоздкими, нецеленаправленными. Поэтому модель должна быть оптимальной по своей сложности, желательна наглядной, но главное — достаточно адекватной, т. е. описывать закономерности изучаемого явления с требуемой точностью.

Для построения наилучшей модели необходимо иметь глубокие и всесторонние знания не только по теме и смежным наукам, но и хорошо знать практические аспекты исследуемой задачи.

В отдельных случаях модель исследуемого явления может быть ограничена лишь описанием сущности.

Иногда построение физических моделей и математическое описание явления невозможны. Однако и при этом необходимо сформулировать рабочую гипотезу, проиллюстрировать ее графиками, таблицами, предположить и оценить результаты, которые должны быть получены на основе этой гипотезы, спланировать и провести научно-исследовательскую работу.

Многообразные физические и экономические модели изучаемых процессов исследуют математическими методами, которые могут быть разделены на несколько основных групп.

Аналитические методы исследования (элементарная математика, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление и другие разделы высшей математики) используются для изучения непрерывных детерминированных процессов. С помо-

щью аналитических методов исследования устанавливают математическую зависимость между параметрами модели. Эти методы позволяют глубоко и всесторонне изучить исследуемые процессы, установить точные количественные связи между аргументами и функциями, глубоко проанализировать исследуемые явления.

Методы математического анализа с использованием эксперимента (метод анализа, теория подобия, метод размерностей) предполагают использование в качестве исходных данных параметров, полученных при экспериментальных исследованиях.

Аналитические зависимости позволяют на основе функционального анализа уравнений изучать процессы в общем виде и являются математической моделью класса процессов. Математическая модель может быть представлена в виде функции, уравнения, в виде системы уравнений, дифференциальных или интегральных уравнений.

Такие модели обычно содержат большое количество информации. Характерной особенностью математических моделей является то, что они могут быть преобразованы с помощью математического аппарата. Так, например, функции можно исследовать на экстремум; дифференциальные или интегральные уравнения можно решить. При этом исследователь получает новую информацию о функциональных связях и свойствах моделей.

Использование математических моделей является одним из основных методов современного научного исследования. Но он имеет существенные недостатки. Для того чтобы из всего класса найти частное решение, присущее лишь данному процессу, необходимо задать условия однозначности. Установление краевых условий требует проведения достоверного опыта и тщательного анализа экспериментальных данных. Неправильное принятие краевых условий приводит к тому, что подвергается теоретическому анализу не тот процесс, который планируется, а видоизмененный.

Кроме указанного недостатка аналитических методов во многих случаях отыскать аналитические выражения с учетом условий однозначности, наиболее реально отображающие физическую сущность изучаемого процесса, или вообще невозможно или чрезвычайно трудно. Иногда, исследуя сложный физический процесс при хорошо обоснованных краевых условиях, упрощают исходные диф-

ференциальные уравнения из-за невозможности или чрезмерной громоздкости их решения, что искажает его физическую сущность. Таким образом, очень часто реализовать аналитические зависимости сложно.

Экспериментальные методы позволяют глубоко изучить процессы в пределах точности техники эксперимента и сконцентрировать внимание на тех параметрах процесса, которые представляют наибольший интерес. Однако результаты конкретного эксперимента не могут быть распространены на другой процесс, даже близкий по физической сущности, потому что результаты любого эксперимента отображают индивидуальные особенности лишь исследуемого процесса. Из опыта еще невозможно окончательно установить, какие из параметров оказывают решающее влияние на ход процесса и как будет протекать процесс, если изменять различные параметры одновременно. При экспериментальном методе каждый конкретный процесс должен быть исследован самостоятельно.

В конечном счете экспериментальные методы позволяют установить частные зависимости между отдельными переменными в строго определенных интервалах изменения. Анализ переменных характеристик за пределами этих интервалов может привести к искажению зависимости, грубым ошибкам.

Таким образом, и аналитические, и экспериментальные методы имеют свои преимущества и недостатки, которые часто затрудняют эффективное решение практических задач. Поэтому чрезвычайно плодотворным является сочетание положительных сторон аналитических и экспериментальных методов исследования.

Этап теоретических разработок научного исследования включает в себя следующие основные разделы:

- 1) изучение физической или экономической сущности процесса, явлений;
- 2) формулирование гипотезы исследования, выбор, обоснование и разработка физической или экономической модели;
- 3) математизация модели;
- 4) анализ теоретических решений, формулирование выводов.

Может быть принята и другая структура теоретической части исследования. Например, если не удается выполнить математиче-

ские исследования, то формулируют рабочую гипотезу в словесной форме, привлекая графики, таблицы и пр. Однако необходимо стремиться к применению математизации выдвинутых гипотез и других научных выводов.

Наиболее важной составной частью научных исследований являются эксперименты. Это один из основных способов получить новые научные знания. Более 2/3 всех трудовых ресурсов науки затрачивается на эксперименты. В основе экспериментального исследования лежит эксперимент, представляющий собой научно поставленный опыт или наблюдение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за его ходом, управлять им, воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий. От обычного, обыденного, пассивного наблюдения эксперимент отличается активным воздействием исследователя на изучаемое явление.

Основной целью эксперимента является проверка теоретических положений (подтверждение рабочей гипотезы), а также более широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Экспериментальные исследования бывают лабораторные и производственные.

Лабораторные опыты проводят с применением типовых приборов, специальных моделирующих установок, стендов, оборудования и т. д. Эти исследования позволяют наиболее полно и доброкачественно, с требуемой повторяемостью изучить влияние одних характеристик при варьировании других. Лабораторные опыты в случае достаточно полного научного обоснования эксперимента (математическое планирование) позволяют получить хорошую научную информацию с минимальными затратами. Однако такие эксперименты не всегда полностью моделируют реальный ход изучаемого процесса, поэтому возникает потребность в проведении производственного эксперимента. Производственные экспериментальные исследования имеют целью изучить процесс в реальных условиях с учетом воздействия различных случайных факторов производственной среды.

Одной из разновидностей производственных экспериментов является собирание материалов в организациях, которые накапливают по стандартным формам те или иные данные. Ценность этих

материалов заключается в том, что они систематизированы за многие годы по единой методике. Такие данные хорошо поддаются обработке методами статистики и теории вероятностей.

В ряде случаев производственный эксперимент эффективно проводить методом анкетирования. Для изучаемого процесса составляют тщательно продуманную методику. Основные данные собирают методом опроса производственных организаций по предварительно составленной анкете. Этот метод позволяет собрать очень большое количество данных наблюдений или измерений по изучаемому вопросу. Однако к результатам анкетных данных следует относиться с особой тщательностью, поскольку они не всегда содержат достаточно достоверные сведения.

Методология эксперимента — это общая структура (проект) эксперимента, т. е. постановка и последовательность выполнения экспериментальных исследований. Методология эксперимента включает в себя следующие основные этапы:

- 1) разработку плана-программы эксперимента;
- 2) оценку измерений и выбор средств для проведения эксперимента;
- 3) проведение эксперимента;
- 4) обработку и анализ экспериментальных данных.

Приведенное количество этапов справедливо для традиционного эксперимента. В последнее время широко применяют математическую теорию эксперимента, позволяющую резко повысить точность и уменьшить объем экспериментальных исследований.

В этом случае методология эксперимента включает такие этапы:

- 1) разработку плана-программы эксперимента;
- 2) оценку измерения и выбор средств для проведения эксперимента;
- 3) математическое планирование эксперимента с одновременным проведением экспериментального исследования, обработкой и анализом полученных данных.

Задание 3. Анализ результатов исследований, формулирование выводов и рекомендаций

Цель — выполнить анализ результатов исследований по теме научно-квалификационной работы (диссертации), сформулировать выводы и рекомендации.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучить алгоритм анализа результатов исследований.
2. Ознакомиться с методикой формулировки выводов и рекомендаций.
3. Оформить результаты работы.

Основой совместного анализа теоретических и экспериментальных исследований является сопоставление выдвинутой рабочей гипотезы с опытными данными наблюдений.

В результате теоретико-экспериментального анализа могут возникнуть три случая:

1) установлено полное или достаточно хорошее совпадение рабочей гипотезы, теоретических предпосылок с результатами опыта. При этом дополнительно группируют полученный материал исследований таким образом, чтобы из него вытекали основные положения разработанной ранее рабочей гипотезы, в результате чего последняя превращается в доказанное теоретическое положение, в теорию;

2) экспериментальные данные лишь частично подтверждают положение рабочей гипотезы и в той или иной ее части противоречат ей. В этом случае рабочую гипотезу изменяют и перерабатывают так, чтобы она наиболее полно соответствовала результатам эксперимента. Чаще всего производят дополнительные корректировочные эксперименты с целью подтвердить изменения рабочей гипотезы, после чего она также превращается в теорию;

3) рабочая гипотеза не подтверждается экспериментом. Тогда ее критически анализируют и полностью пересматривают. Затем проводят новые экспериментальные исследования с учетом новой рабочей гипотезы. Отрицательные результаты научной работы, как правило, не являются бросовыми, они во многих случаях помогают выработать правильные представления об объектах, явлениях и процессах.

После выполненного анализа принимают окончательное решение, которое формулируют как заключение, выводы или предложение. Эта часть работы требует высокой квалификации, поскольку необходимо кратко, четко, научно выделить то новое и существенное, что является результатом исследования, дать ему исчерпывающую оценку и определить пути дальнейших исследований. Обычно по одной теме не рекомендуется составлять много выводов (не более 5–10). Если же помимо основных выводов, отвечающих поставленной цели исследования, можно сделать еще и другие, то их формулируют отдельно, чтобы не затемнить конкретного ответа на основную задачу темы.

Выводы рекомендуется формулировать как можно более тщательно, точно, не перегружая цифровыми данными и частностями и не пытаясь включить в них, помимо утверждений, еще и их обоснование — оно должно содержаться в предшествующем изложении.

Выводы должны быть немногочисленны и обоснованны. Они полезны не только тем, что облегчают читателю оценку и использование исследования. Самому исследователю они служат средством самопроверки.

Предложения или рекомендации по практическому применению выводов при решении конкретной задачи в определенных условиях и обстановке оправдают себя, как правило, только в том случае, если они перспективны. Поэтому следует по возможности учитывать не только существующие условия, но и те изменения, которые должны произойти в ближайшее время.

Выдвигая те или иные предложения, исследователь определяет их эффективность. Если, например, речь идет о вновь внедряемой конструкции, технологии, форме организации производства, системе управления и т. п., необходимо учесть не только их положительный эффект, но и рассчитать и сопоставить с этим эффектом объем связанных с их внедрением затрат — трудовых, материальных и денежных. Без такой оценки невозможно определить степень реальности проведения и окупаемость мероприятия. Если предложение будет принято, такой расчет послужит основой для планирования вызываемых его осуществлением затрат.

В том случае если исследование рекомендует к использованию одно из нескольких конкурирующих предложений, производится сравнительный расчет эффекта и затрат по каждому варианту и выбирается тот, который обеспечивает наилучшие показатели.

Методика и техника такого расчета представляются довольно сложными и спорными, и только в редких случаях исследователь может произвести этот расчет самостоятельно – необходима кооперация с экономистом-плановиком. Исследователь, который пожелал бы глубже ознакомиться с проблемой, найдет необходимые указания в литературе об экономической эффективности исследований, весьма обширной и обстоятельной.

Задание 4. Оформление отчета по научно-исследовательской практике

Отчет по научно-исследовательской практике – научно-технический документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-технической проблемы, процесс и/или результаты научного исследования, проведенного аспирантом или группой аспирантов.

По результатам выполнения НИР составляется заключительный отчет о работе в целом. Кроме того, по отдельным этапам НИР могут быть составлены промежуточные отчеты, что отражается в задании на выполнение НИР и в календарном плане выполнения НИР.

Ответственность за достоверность данных, содержащихся в отчете, и за соответствие его требованиям несет аспирант и его научный руководитель.

Структурные элементы отчета

Структурными элементами отчета по научно-исследовательской практике являются:

- **титульный лист;**
- **реферат;**
- содержание;
- определения (при наличии);
- обозначения и сокращения (при наличии);
- **введение;**

- **основная часть;**
- **заключение;**
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к содержанию структурных элементов отчета

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей отчета по научно-исследовательской практике и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование вышестоящей организации (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации);
- наименование организации – исполнителя НИР (место прохождения научно-исследовательской практики);
- наименование работы;
- наименование отчета (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская практика);
- должности, ученые степени, ученые звания, фамилии и инициалы руководителей НИР;
- дату составления отчета.

Реферат

Общие требования к реферату на отчет о НИР представлены в ГОСТ 7.32–2017 «Отчет о научно-исследовательской работе».

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей отчета, количестве использованных источников;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы и их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если отчет не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Содержание

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы отчета по научно-исследовательской практике.

Определения

Структурный элемент «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения терминов, используемых в НИР.

Перечень определений начинают со слов: «В настоящем отчете применяют следующие термины с соответствующими определениями».

Обозначения и сокращения

Структурный элемент «Обозначения и сокращения» содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данном отчете по научно-исследовательской практике.

Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости прове-

дения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении НИР. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

Основная часть

В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР.

Основная часть должна содержать:

а) выбор направления исследования, включающего обоснование, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР;

б) процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

в) обобщение и оценку результатов исследований, включая оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Заключение

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам НИР или отдельных ее этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения;
- результаты оценки научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

Список использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008. «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной НИР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения НИР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копии технического задания на НИР, программы работ, договора или другого исходного документа для выполнения НИР;
- протокол рассмотрения выполненной НИР на научно-техническом совете;
- акты внедрения результатов НИР и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном учебно-методическом пособии рассмотрены требования по организации и проведению научно-исследовательской практики аспирантами по направлению подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность».

Приведены методические указания по проведению научно-исследовательской практики, содержащей четыре этапа. На первом этапе проводятся инструктажи по месту прохождения практики, формулируются цели, задачи и план научных исследований. На втором этапе практикант проводит сбор, анализ и систематизацию научной информации по теме научно-исследовательской работы. Третий этап включает самостоятельное планирование экспериментов, выполнение научных исследований, обработку, анализ и обобщение результатов, построение прогнозов. На заключительном четвертом этапе практикант оформляет отчет по практике.

Представлены рекомендации по выполнению практических заданий, критерии и нормы текущего контроля успеваемости. Дополнительно приведены сведения об учебно-методическом и информационном обеспечении практики, перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Прохождение практики с использованием представленных требований и рекомендаций позволяет аспирантам получать профессиональные умения и опыт в области научно-исследовательской деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горина, Л. Н. Научно-исследовательская работа по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, А. В. Краснов ; Тольяттинский государственный университет. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. — 151 с. — URL: dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11505 (дата обращения: 10.11.2021). — ISBN 978-5-8259-1467-1.
2. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень : Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей) : науч.-практ. пособие / Б. А. Райзберг. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 251, [1] с. — (Менеджмент в науке). — URL: znanium.com/catalog/document?id=358178 (дата обращения: 10.11.2021). — ISBN 978-5-16-005640-1.
3. Волков, Ю. Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление : практ. пособие / Ю. Г. Волков. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : КноРус, 2016. — 207 с. — (Аспирантура. Докторантура). — ISBN 978-5-406-04599-2.
4. Герцог, Г. А. Основы научного исследования: методология, методика, практика : учеб. пособие / Г. А. Герцог. — Челябинск : Изд-во Челябинского государственного педагогического университета, 2013. — 208 с.
5. Мартюшов, Л. Н. Основы научно-исследовательской деятельности : учеб. пособие / Л. Н. Мартюшов ; Уральский государственный педагогический университет. — Екатеринбург : [УрГПУ], 2017. — 114 с. — URL: elar.uspu.ru/bitstream/uspu/7502/1/uch00213.pdf (дата обращения: 10.11.2021).
6. Гречников, Ф. В. Основы научных исследований : учеб. пособие / Ф. В. Гречников, В. Р. Каргин ; Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (Национальный исследовательский университет). — Самара : Изд-во СГАУ, 2015. — 110 с. — ISBN 978-5-7883-1008-4.
7. Макаренко, С. И. Справочник научных терминов и обозначений : науч.-справ. изд. / С. И. Макаренко — Санкт-Петербург : Наукоемкие технологии, 2019. — 254 с. — ISBN 978-5-6042710-3-2.

ГЛОССАРИЙ

Актуальность темы — степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса).

Анализ — метод научного исследования, характеризующийся выделением и изучением отдельных частей объекта исследования.

Воспроизводимость — характеристика результатов испытаний, опытов, исследований, определяемая взаимной близостью различных или повторных результатов.

Глубина исследования — это степень детализации модельного описания предмета исследования, воплощаемая в постановках и методах решения частных научных задач.

Данные научные — совокупность научных выводов и рекомендаций, полученных в результате применения методов и теорий данной науки в интересах практики.

Задача научная — выражается в виде пары, включающей предмет исследования и цель исследования, притом что уже имеется по крайней мере один метод решения данной задачи, который опубликован.

Издание научное — издание, которое содержит результаты теоретических и/или экспериментальных исследований.

Корреляция — взаимная связь, взаимозависимость, соотношение предметов или понятий, доказанная путем применения соответствующих методов корреляционного анализа.

Методика — систематизированная совокупность шагов, действий, операций, которые нацелены на решение определенной научной задачи или достижение определенной научной цели.

Новизна научного результата — критерий оценки нетривиальности результата в смысле невозможности его получения только с помощью известных научных методов, приемов, способов.

Образец экспериментальный — образец продукции, обладающий основными признаками намечаемой к разработке продукции, изготавливаемый с целью проверки предполагаемых решений и уточнения отдельных характеристик для использования при разработке этой продукции.

Показатель — характеристика, функция характеристик или величина, выбранная для оценки некоторого свойства объекта или совокупности его свойств.

Работа научно-исследовательская — работа научного характера, связанная с научным поиском, проведением исследований, экспериментами в целях расширения имеющихся и получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в предметной области, научных обобщений, научного обоснования проектов.

Синтез — метод научного исследования, характеризующийся процессом гармоничного соединения или объединения ранее разрозненных объектов или понятий в единое целое.

Тема научная — задача научного характера, требующая проведения научного исследования.

Уровень научный — комплексный показатель новизны, достоверности и значимости решения научной задачи/проблемы, а также результатов, полученных в процессе исследования.

Цель исследования — то, что требуется достигнуть в результате проведения исследования: искомые эффекты, доказываемые утверждения, проверяемые гипотезы, искомые величины или обосновываемые рекомендации, конкретные требования к прикладным результатам исследований.

Эксперимент — метод эмпирического познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях получают знание относительно причинных связей между явлениями и объектами либо обнаруживают новые свойства объектов или явлений.

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**Обязательная литература**

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Наименование ЭБС
1	Логунова О. С., Романов П. Ю., Егорова Л. Г., Ильина Е. А.	Представление и визуализация результатов научных исследований	учебник	2020	ЭБС Znanium znanium.com/catalog/document?id=347247
2	Боуш Г. Д., Разумов В. И.	Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях)	учебник	2022	ЭБС Znanium znanium.com/catalog/document?id=389124
3	Космин В. В.	Основы научных исследований (общий курс)	учебное пособие	2019	ЭБС Znanium znanium.com/catalog/document?id=374329
4	Овчаров А. О., Овчарова Т. Н.	Методология научного исследования	учебник	2021	ЭБС Znanium znanium.com/catalog/document?id=377183

Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практический курс, др.)	Год издания	Наименование ЭБС
1	Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В., Нижегородов Е. В., Терехова Г. И.	Основы научных исследований	учебное пособие	2022	ЭБС Znanium znanium.com/catalog/document?id=385448
2	Кузнецов И. Н.	Основы научных исследований	учебное пособие	2020	ЭБС Znanium znanium.com/catalog/document?id=358470
3	Пижурин А. А., Пижурин А. А. (мл.), Пятков В. Е.	Методы и средства научных исследований	учебник	2021	ЭБС Znanium znanium.com/catalog/document?id=360472

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. КонсультантПлюс : [справочная правовая система] : [сайт]. — Москва, 1997–2021. — URL: www.consultant.ru (дата обращения: 10.11.2021).
2. Безопасность в техносфере : всероссийский научно-методический и информационный журнал : [сайт]. — Москва, 2011 — . — URL: magbvt.ru (дата обращения: 10.11.2021).
3. Экология : международный научный журнал // ИЭРиЖ: Институт экологии растений и животных : [сайт] / УрО РАН. — Екатеринбург. — URL: irae.uran.ru/esomag (дата обращения: 10.11.2021).
4. Вектор науки Тольяттинского государственного университета : журнал : [сайт] / Центр научных журналов Тольяттинского государственного университета. — Тольятти. — URL: www.vektornaukitech.ru/jour?locale=ru_RU (дата обращения: 10.11.2021).
5. ЭКИП: Экология и промышленность России : [научно-практический рецензируемый журнал] : [сайт]. — Москва. — URL: www.ecology-kalvis.ru/jour# (дата обращения: 10.11.2021).
6. Пожарная безопасность : научно-технический журнал : [сайт] / ФГБУ ВНИИПО МЧС России. — 2001–2021. — URL: firesafety-vniipo.ru (дата обращения: 10.11.2021).
7. Пожаровзрывобезопасность : научно-технический журнал : [сайт] / ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». — Москва. — URL: fire-smi.ru/jour (дата обращения: 10.11.2021).
8. Пожарное дело : [журнал] : [сайт] / МЧС России. — Москва, 2021. — URL: pojdelo.mchsmedia.ru (дата обращения: 10.11.2021).
9. Fire Engineering : [magazine] // Fire Engineering [сайт]. — 2019–2020. — URL: fireengineering.com/index.html (дата обращения: 10.11.2021).
10. Научный интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» // Академия государственной противопожарной службы МЧС России : [сайт]. — 2021. — URL: academygps.ru/nauka-5/nauchnye-zhurnaly-i-publikatsii-52/nauchnyy-internet-zhurnal-tekhnologii-tekhnosfernoy-bezopasnosti/ (дата обращения: 10.11.2021).
11. Охрана труда в России : информационный портал. — 2001–2021. — URL: ohranatruda.ru (дата обращения: 10.11.2021).