

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е. В. Тугаринова

МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата
по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика,
профиль программы «Прикладная информатика в экономике»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

Рецензент:

кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
Е. Ю. Заболотнова

Тугаринова, Е. В.

Методы научных исследований: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, профиль программы «Прикладная информатика в экономике» / **Е. В. Тугаринова**. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 41 с.

Данное учебно-методическое пособие включает в себя тематический план, содержание тем и указания к их изучению, описание текущей аттестации по дисциплине, вопросы для дифференцированного зачета и условия получения положительной оценки по дисциплине.

Табл. 3, список лит. – 9 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой прикладной информатики Института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 19 сентября 2022 г., протокол № 3.

Учебно-методическое пособие рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией ИЦТ от 17 января 2023 г., протокол № 11.

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Тугаринова Е. В., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	4
2. Тематический план.....	5
3. Особенности преподавания и освоения дисциплины.....	7
4. Содержание дисциплины и указания к изучению	7
4.1 Содержание лекционных занятий по дисциплине.....	7
Раздел 1. Теоретические основы методики исследования и методика обработки результатов	7
Тема 1.1 Предмет, задачи и функции учебной дисциплины «Методы научного исследования»	7
Тема 1.2 Роль науки в развитии общества. Аспекты и функции науки.....	8
Тема 1.3 Методология научных исследований	10
Тема 1.4 Методы научных исследований	14
Тема 1.5 Научный эксперимент. Методы обработки экспериментальных данных.....	17
Раздел 2 Подготовка и аттестация научных работников.....	20
Тема 2.1 Научная публикация.....	20
Тема 2.2 Научная этика.....	22
Тема 2.3 Система подготовки и аттестации научных работников	24
4.2 Содержание практических занятий по дисциплине	25
4.3 Содержание лабораторных занятий по дисциплине.....	32
5. Требования к аттестации по дисциплине.....	39
6. Литература	40

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, изучающих дисциплину «Методы научных исследований».

Учебный курс «Методы научных исследований» ориентирован на получение знаний по основным историческим аспектам, теоретическим положениям, технологиям, операциям, практическим методам и приемам проведения научных исследований, овладение навыками выбора темы научного исследования, научного поиска, анализа, экспериментирования с использованием информационных технологий на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых.

Для успешного освоения дисциплины в соответствии с учебным планом ей предшествуют дисциплины: «Введение в профессию», «История», «Философия», «Математика», «Информатика». Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при изучении всех последующих дисциплин ОП и в дальнейшей профессиональной деятельности.

В пособии представлен тематический план, содержащий перечень изучаемых тем, обязательных практических работ, лабораторных работ, мероприятий текущей аттестации и отводимое на них аудиторное время (занятия в соответствии с расписанием) и время на самостоятельную работу. При формировании личного образовательного плана на семестр следует оценивать рекомендуемое время на изучение дисциплины; возможно, вам потребуется больше времени на выполнение отдельных заданий или проработку отдельных тем.

В «Содержании дисциплины и указаниях к изучению» приведены подробные сведения об изучаемых вопросах, на которые вы можете ориентироваться в случае пропуска каких-либо занятий, а также методические рекомендации преподавателя для самостоятельной подготовки. Каждая тема имеет контрольные вопросы для самопроверки.

«Текущая аттестация» содержит описание обязательных мероприятий контроля самостоятельной работы и усвоения разделов или отдельных тем дисциплины. Далее изложены требования к завершающей аттестации – дифференцированному зачету. Помимо данного пособия, студентам следует использовать материалы, размещенные в соответствующем данной дисциплине разделе ЭИОС, в который более оперативно вносятся изменения для адаптации дисциплины под конкретную группу.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 1 – Тематический план (очная форма обучения)

	Раздел (модуль) дисциплины	Тема	Объем аудиторной работы, ч	Объем самосто- ятельной работы, ч
Лекции				
1.1	Теоретические основы методики исследования и методика обработки результатов	Тема 1 Предмет, задачи и функции учебной дисциплины «Методы научного исследования»	2	1
1.2		Тема 2 Роль науки в развитии общества. Аспекты и функции науки	2	1
1.3		Тема 3 Методология научных исследований	2	2
1.4		Тема 4 Методы научных исследований	2	2
1.5		Тема 5 Научный эксперимент. Методы обработки экспериментальных данных	2	2
2.1	Подготовка и аттестация научных работников	Тема 6 Научная публикация	2	1
2.2		Тема 7 Научная этика	2	1
2.3		Тема 8 Система подготовки и аттестации научных работников	2	1
			16	11
Практические занятия				
1.1	Теоретические основы методики исследования и методика обработки результатов	Научное исследование и его специфика в современной науке	2	2
1.2		Этапы научного исследования и их содержание	2	2
1.3		Методы научного исследования и их специфика в современной науке	2	2
1.4		Основные формы научного исследования	2	2
2.1	Подготовка и аттестация научных работников	Реферирование источников информации	2	2
2.2		Подготовка и оформление научной публикации	2	2
2.3		Система «Антиплагиат»	2	2
2.4		Подготовка и публичное представление научного доклада	2	2
			16	16

Продолжение таблицы 1

Лабораторные работы				
1.1	Теоретические основы методики исследования и методика обработки результатов	Расчет объема имитационного эксперимента	4	4
1.2		Аппроксимация экспериментальных данных.	4	4
1.3		Построение и исследование корреляционной модели	2	4
1.4		Построение и исследование регрессионной модели	2	4
2.1	Подготовка и аттестация научных работников	Оформление научной публикации с применением программного продукта MS Equation	2	4
			14	20
		Всего	46	47

Таблица 2 – Тематический план (заочная форма обучения)

	Раздел (модуль) дисциплины	Тема	Объем аудиторной работы, ч	Объем самостоятельной работы, ч
Лекции				
1.1	Теоретические основы методики исследования и методика обработки результатов	Тема 1 Предмет, задачи и функции учебной дисциплины «Методы научного исследования»	2	27
1.2		Тема 2 Роль науки в развитии общества. Аспекты и функции науки		
1.3		Тема 3 Методология научных исследований		
1.4		Тема 4 Методы научных исследований		
1.5		Тема 5 Научный эксперимент. Методы обработки экспериментальных данных		
2.1	Подготовка и аттестация научных работников	Тема 6 Научная публикация	2	20
2.2		Тема 7 Научная этика		
2.3		Тема 8 Система подготовки и аттестации научных работников		
			4	47
Лабораторные работы				
1.1	Теоретические основы методики исследования и методика обработки результатов	Расчет объема имитационного эксперимента	2	10
1.2		Аппроксимация экспериментальных данных	2	10
1.3		Построение и исследование корреляционной модели	2	10
1.4		Построение и исследование регрессионной модели	2	10
			8	40
		Всего	12	87

3. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. На лекционных занятиях рассматриваются основные понятия предметной области, излагаются особенности организации научного исследования, характеризуются научные методы и средства, рассматриваются критерии результативности научных исследований, дается характеристика системы подготовки научных кадров.

3.2. На практических занятиях студенты получают навыки самостоятельной подготовки и выполнения конкретных этапов научных исследований.

3.3. В ходе лабораторных работ студенты осваивают конкретные инструменты обработки результатов научных исследований, а также средства подготовки публикации результатов выполненной работы.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ

4.1 Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Теоретические основы методики исследования и методика обработки результатов

Тема 1.1 Предмет, задачи и функции учебной дисциплины «Методы научного исследования»

Перечень изучаемых вопросов:

Введение в дисциплину. Методология науки как научное направление и как учебная дисциплина. Предмет и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Наука и ее роль в развитии общества. Роль дисциплины в формировании специалиста. Периодизация науки.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [7].

Методические указания к изучению:

На лекционном занятии определяются содержание и порядок изучения курса, предмет и задачи дисциплины, ее место в структуре образовательной программы. Ставятся такие цели, как: приобретение и формирование основ опыта, навыков и умения оперировать научными терминами и понятиями, а также собирать необходимые научные данные.

Предметом изучения дисциплины является проблема представления методологии научного творчества начинающим исследователям, организация научной работы, использование методов научного познания и применение логических законов и правил на практике.

Определяется роль науки в развитии общества. Всякое научное исследование является относительно сложным процессом во времени и пространстве, от творческого замысла до окончательного оформления научного труда. Изучать, в научном смысле, означает: вести поисковые исследования, как бы составляя вариантный прогноз будущего, используя свои способности, возможности, современные ресурсы, опирающиеся на реальные достижения науки, техники, технологий; задействовать не только процессы нахождения, выявления проблем, их описания, классификации, но и процедуры определения путей и методов их решения, оценки эффективности принимаемых направлений развития отраслей для общества; быть научно объективным. Поэтому начинающим исследователям необходимо ознакомиться с основами научных исследований, научиться стандартным методам и приемам ведения научной работы с целью использования полученных знаний для успешного участия в студенческих научных работах, подготовки научных публикаций по итогам самостоятельного исследования за период обучения.

Контрольные вопросы:

1. Периодизация развития науки.
2. Характеристика современного состояния науки в РФ.

Тема 1.2 Роль науки в развитии общества. Аспекты и функции науки

Перечень изучаемых вопросов:

Аспекты науки. Структурные элементы науки. Функции науки. Средства науки. Классификация научных исследований. Критерии результативности научного исследования. Цель, проблема, объект, предмет, субъект научного исследования.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [7].

Методические указания к изучению:

На лекционном занятии определяются определение и аспекты науки, ее функции. Рассматривается роль науки в развитии общества.

Наука (science) – сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности.

Непосредственные цели науки – описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения на основе открываемых ею законов, то есть в широком смысле – теоретическое отражение действительности.

Научное исследование:

1. Конкретная форма проведения научной работы, т. е. изучение научными методами конкретного предмета (явления, процесса) с целью получения неизвестных о нем знаний и их дальнейшего полезного использования в практической деятельности.

2. Процесс изучения, эксперимента, концептуализации и проверки теории, связанный с получением научных знаний.

3. Целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий.

Отличительные признаки научного исследования:

- это обязательно целенаправленный процесс, достижение осознанно поставленной цели, четко сформулированных задач;

- это процесс, направленный на поиск нового, на творчество, на открытие неизвестного, на выдвижение оригинальных идей, на новое освещение рассматриваемых вопросов;

- здесь упорядочены, приведены в систему и сам процесс исследования, и его результаты; ему присуща строгая доказательность и последовательное обоснование сделанных обобщений и выводов.

Наука одновременно является:

- одной из форм общественного сознания;

- сферой человеческой деятельности, основная функция которой – выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности;

- комплексной деятельностью по получению нового знания, и ее (деятельности) результат – сумма знаний, лежащих в основе научной картины мира;

- обозначением отдельных специальных отраслей научных знаний.

Непосредственные цели науки – описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности на основе открываемых ею законов.

Научное познание – исследование, которое характеризуется своими особыми целями, а главное – методами получения и проверки новых знаний.

Научное исследование – целенаправленное познание действительности, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий. Процесс выработки новых научных знаний является одним из видов познавательной деятельности, характеризуется объективностью, воспроизводимостью, доказательностью и точностью.

Контрольные вопросы:

1. Роль науки в развитии общества.
2. Виды и формы научной деятельности.
3. Этапы научного исследования.
4. Функции науки.
5. Критерии научного исследования.
6. Научная проблема, объект, предмет.

Тема 1.3 Методология научных исследований

Перечень изучаемых вопросов:

Понятие и сущность методологии. Структура и принципы реализации методологического аппарата. Элементы методологии. Источники научной информации.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [6].

Методические указания к изучению:

В данной теме определяются характерные черты компонентов и элементов структуры мироздания. Рассматриваются особенности проведения их научного исследования, процедуры формирования творческого научного замысла и логического порядка его основных элементов, процедуры формирования программ научного исследования. Выделяются этапы научного исследования.

Особое внимание уделяется основным компонентам методики научного исследования, правилам и нормативам.

Объектом научного исследования является:

- процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения;
- материальная или идеальная система;
- не просто отдельное явление, конкретная ситуация, а целый класс сходных явлений и ситуаций, их совокупность.

Предмет исследования:

- структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства, качества и т. д.;
- то, что находится в рамках, в границах объекта;
- тот аспект проблемы, исследуя который, мы познаем целостный объект, выделяя его главные, наиболее существенные признаки.

Объект и предмет исследования как научные категории соотносятся как общее и частное, первичным является объект исследования (более широкое понятие), вторичным – предмет исследования, в котором выделяется определенное свойство объекта исследования.

Тема научного исследования – законченное научное исследование, решающее научно-техническую проблему или задачу, указанную в ее наименовании.

Цель исследования:

- конечный желаемый результат его проведения, то есть получение каких-либо теоретических выводов и практических рекомендаций, разработка чего-то нового в теории, науке и практике;
- ожидаемый результат, который позволит разрешить заявленную проблему;
- новые концепции или направления развития данной науки, совершенствование существующей методологии или разработка новых методик по отдельным разделам науки;
- это субъективный образ (абстрактная модель) несуществующего, но желаемого состояния среды, которое решило бы возникшую проблему.

Цель должна быть ориентирована на удовлетворение практической потребности, ради которой осуществляется решение крупной научной проблемы или актуальной задачи. В качестве критериев оценки степени достижения целей могут выступать эффективность, реализуемость (практичность), гибкость, измеримость (конкретность). Формулировка цели исследования обычно начинается словами «определить», «исследовать», «выявить», «разработать» «методику, модель, инструменты, методы, механизмы, способы, критерии, требования, основы».

Задачи исследования – конкретные императивы (безусловные требования, повеления), отвечающие на вопрос «что нужно сделать для того, чтобы цель была достигнута?». Наиболее распространенными могут быть следующие формулировки задачи исследования: «провести анализ», «выявить», «определить», «сформулировать», «исследовать, разработать», «провести апробацию», «внедрить».

Научная новизна – это впервые установленное достоверное знание из определенной отрасли науки. Новизна ПП, метода, алгоритма считается доказанной, если существенные признаки полученного результата отличаются от существенных признаков прототипа и аналогов. Это такие научные положения, которые являются итогом научной разработки и удовлетворяют требованиям новизны, достоверности и практической значимости.

Научная новизна должна содержать решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо в ней должны быть изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Любое исследование предполагает определенную организацию деятельности. Особую роль в этом играет методология.

Методология – это логическая организация деятельности человека, состоящая в определении целей и предмета исследований, подходов и ориентиров его проведения, выборе средств и методов, определяющих наилучший результат. Основными составляющими методологии исследования социально-экономических процессов являются:

1. Определение объекта и предмета исследования.

Объектом исследования в общем смысле выступает часть объективной реальности, то явление (процесс), которое содержит противоречие и порождает проблемную ситуацию. Таким образом, объектом исследования является система управления, относящаяся к классу социально-экономических систем, а также процессы, происходящие в ней.

Предмет исследования – это те наиболее значимые с точки зрения практики и теории свойства, стороны, особенности объекта, которые подлежат изучению. Например, исследуя социально-экономические процессы, в качестве объекта исследователь имеет социально-экономическую систему (организацию), а предметом выступают те или иные ее стороны, процессы, состояния в зависимости от практической потребности управления и социально-экономического планирования.

Предмет исследования диктуется проблемной ситуацией, возникающей в системе управления, т. е. необходимостью минимизировать или преодолеть некоторое противоречие.

Проблема – это реальное противоречие, требующее своего разрешения. Функционирование системы характеризуется множеством разнообразных проблем: противоречия между стратегией и тактикой управления, между условиями рынка и возможностями фирмы, между квалификацией персонала и потребностями в инновациях и пр.

2. Определение цели и задач исследования.

Цель исследования – это общая его направленность на конечный результат. Цель является основой распознавания и выбора проблем исследования. Цели исследования могут быть текущими и перспективными, общими и локальными, постоянными и эпизодическими.

Задачи исследования – это то, что требует решения в процессе исследования; вопросы, на которые должен быть получен ответ. Задачи являются конкретизацией цели.

3. Подходы к исследованию.

Подход – это исходная позиция, ракурс исследования, который определяет его направленность относительно цели. Подходы бывают следующими.

- Системный – учитывает максимальное количество аспектов проблемы в их взаимосвязи и целостности, определяет характер связи между аспектами и их характеристиками.

- Аспектный – это выбор одной грани, аспекта проблемы по какому-либо принципу, учитывая ее актуальность или ресурсы, выделенные на исследование. Так, проблема инновационного развития организации может иметь экономический аспект, социально-психологический, технологический.

- Концептуальный – основан на предварительной проработке концепции исследования, т. е. комплекса ключевых положений, определяющих общее направление исследования.

- Эмпирический – базируется на опыте, т. е. на накоплении опытных данных в какой-либо предметной области и последующем логическом выводе на основе этих данных.

- Прагматический – ориентирован на получение ближайшего результата. Например, снижение риска при выходе организации на рынок.

- Научный – используется научная постановка целей исследования и научный аппарат его проведения.

4. Ориентиры и ограничения.

Ориентиры и ограничения позволяют проводить исследования более целенаправленно. Они бывают жесткие и мягкие, явные или предсказуемые, неявные и непредсказуемые.

5. Средства и методы исследования.

Исследование состоит из трех рабочих этапов.

Первый этап включает в себя:

- выбор научной проблемы и темы;
- определение объекта и предмета исследования, целей и основных задач;
- разработку гипотезы исследования.

Второй этап работы содержит:

- выбор методов и разработку методики проведения исследования;
- непосредственно специальные процессы самого научного исследования;
- формулирование предварительных выводов, их апробирование и уточнение;
- обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций.

Третий этап является заключительным.

Он строится на основе внедрения полученных научно-исследовательских результатов в практику. Работа литературно оформляется.

Контрольные вопросы:

1. Раскройте понятие и сущность методологии научных исследований.
2. Элементы и структура методологии научных исследований.
3. Каковы принципы классификации научных методов?
4. В чем суть многоуровневой концепции методологии науки?
5. Какие выделяются формы научного познания?

Тема 1.4 Методы научных исследований

Перечень изучаемых вопросов:

Метод: сущность и понятия. Классификация методов исследований и их характеристика. Требования, предъявляемые к научным методам.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5].

Методические указания к изучению:

В данной теме изучаются методы научных исследований, их классификация. На практических занятиях рассматриваются методы моделирования как способ научного исследования. Лабораторные работы по данной теме: расчет объема имитационного эксперимента, фильтрация экспериментальных данных, построение и исследование корреляционной модели, построение и исследование регрессионной модели.

В методологии научных исследований выделяют два уровня познания:

- эмпирический – наблюдение и эксперимент, а также группировка, классификация и описание результатов эксперимента, наблюдений;
- теоретический – построение и развитие научных гипотез, теорий, формулировка законов и выделение из них логических следствий, сопоставление различных гипотез и теорий.

Исходя из методологии диалектического материализма, различают следующие методы научного познания: общенаучные и конкретно-научные (частные).

Общенаучные методы используются в теоретических и эмпирических исследованиях. Они включают в себя анализ, синтез, индукцию и дедукцию, аналогию и моделирование, абстрагирование и конкретизацию, системный анализ и формализацию, гипотетический и аксиоматический методы, создание теории, наблюдение и эксперимент, лабораторные и полевые исследования.

Анализ – это метод исследования, который включает в себя изучение предмета путем мысленного или практического расчленения его на составные элементы (части объекта, его признаки, свойства, отношения, характеристики, параметры и т. д.). Каждая из выделенных частей анализируется отдельно в пределах единого целого. Например, анализ производительности труда рабочих производится по каждому цеху и по предприятию в целом.

Синтез – метод изучения объекта в его целостности, в единстве и взаимной связи его частей. В процессе научных исследований синтез связан с анализом, поскольку он позволяет соединить части предмета, расчлененного в процессе анализа, установить их связь и познать предмет как единое целое (например, производительность труда по производственному объединению в целом).

Индукция – метод исследования, при котором общий вывод о признаках множества элементов делается на основе изучения этих признаков у части элементов этого множества. Так, например, изучаются факторы, отрицательно влияющие на производительность труда, по каждому отдельному предприятию, а затем данные обобщаются в целом по производственному объединению, в состав которого входят все эти предприятия как производственные единицы.

Дедукция – метод логического умозаключения от общего к частному, когда сначала исследуется состояние объекта в целом, а затем его отдельных элементов. Применительно к предыдущему примеру сначала анализируется производительность труда в целом по объединению и далее по его производственным единицам.

Аналогия – метод научного умозаключения, посредством которого достигается познание одних предметов и явлений на основании их сходства с другими. Он основывается на сходстве некоторых сторон различных предметов и явлений, например, производительность труда в объединении может исследоваться не по каждому предприятию, а лишь по выбранным в качестве аналога, выпускающим однородную с другими предприятиями товарную продукцию и имеющим одинаковые условия для производственной деятельности. При использовании этого метода полученные результаты распространяются на все аналогичные предприятия. Затраты на такой метод,

конечно, меньше, а вот достоверность полученных выводов оказывается несколько ниже.

Сравнение – метод научного изучения, посредством которого устанавливаются сходство и различие предметов и явлений действительности.

Измерение – метод научного исследования процесса, определения численного значения некоторой величины посредством определенной заранее единицы измерения.

Исторический подход – метод научного познания, в процессе которого происходит воспроизведение истории изучаемого объекта, явления во всей ее многогранности с учетом всех случайностей.

Логический подход – метод научного умозаключения, посредством которого достигается воспроизведение в мышлении сложного динамического явления в форме исторической теории с отвлечением от случайностей и отдельных несущественных фактов.

Моделирование – метод научного познания, основанный на замене изучаемого предмета, явления на его аналог (модель), содержащий существенные черты характеристики оригинала. В исследованиях широко применяется математическое моделирование, когда модель и ее оригинал описываются тождественными уравнениями и исследуются с помощью ЭВМ.

Абстрагирование – метод отвлечения, позволяющий переходить от конкретных предметов к общим понятиям и законам развития. Он применяется в исследованиях для перспективного планирования, когда на основании изучения данных за прошедший период времени строятся прогнозы на будущий период.

Конкретизация – метод исследования предметов во всей их разносторонности, в качественном многообразии реального существования во времени и пространстве, в отличие от абстрактного, отвлеченного изучения предметов. При этом исследуется состояние предметов в связи с определенными условиями их существования и исторического развития. Так, например, перспективы развития отрасли определяются на основании конкретных расчетов эффективности применения новой техники и технологии, сбалансированности трудовых и материальных ресурсов и др.

Системный анализ – изучение объекта исследования как совокупности элементов, образующих систему. В научных исследованиях он предусматривает оценку поведения объекта как системы со всеми факторами, влияющими на его функционирование.

Контрольные вопросы:

1. Классификация методов исследований и их характеристики.

2. В чем отличие эмпирического уровня научного исследования от теоретического?

3. Каковы основные методы эмпирического исследования? Приведите примеры.

4. Какова сущность теоретических методов исследования? Приведите примеры.

5. Виды методов научных исследований и их характеристика.

6. Анализ и синтез как методы научных исследований.

7. Индукция и дедукция как методы научных исследований.

8. Абстрагирование и конкретизация как методы научных исследований.

9. Какие методы получения данных об объекте моделирования вам известны?

Тема 1.5 Научный эксперимент. Методы обработки экспериментальных данных

Перечень изучаемых вопросов:

Структура, этапы и виды научного эксперимента. Методы обработки экспериментальных данных

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [8].

Методические указания к изучению:

Эта тема посвящена обработке экспериментальных данных, их классификации. На практических и лабораторных занятиях рассматриваются методы планирования научного эксперимента, методы статистической обработки результатов эксперимента.

Эксперимент является наиболее важной частью научных исследований. Само слово «эксперимент» происходит от лат. *experimentum* – проба, опыт. В научном языке и исследовательской работе термин «эксперимент» обычно используется в значении, общем для целого ряда сопряженных понятий: опыт, целенаправленное наблюдение, воспроизведение объекта познания, организация особых условий его существования, проверка предсказания.

Основной целью эксперимента является выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования. Постановка и организация эксперимента определяется его значением. Эксперименты, которые проводятся в различных отраслях науки, являются отраслевыми и имеют соответствующие названия: химические, биологические, физические, психологические, социальные и т. п.

Классификация экспериментальных исследований:

По формированию условий:

- естественные,
- искусственные.

По цели исследования:

- изменение,
- констатация,
- контроль,
- поиск,
- решение.

По организации проведения:

- лабораторные,
- натуральные,
- полевые,
- производственные.

По изучаемым объектам и явлениям:

- простые,
- сложные.

По характеру внешних воздействий на объект исследования:

- вещественные,
- энергетические,
- информационные.

По характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования:

- обычный,
- модельный.

По типу моделей, исследуемых в эксперименте:

- материальный,
- мысленный.

По контролируемым величинам:

- пассивный,
- активный.

По числу варьируемых факторов:

- однофакторный,
- многофакторный.

По характеру изучаемых объектов или явлений:

- технологический,
- социометрический.

Методология эксперимента – это общая структура эксперимента, т. е. постановка и последовательность выполнения эксперимента. Она включает в себя следующие этапы:

- разработка плана программы эксперимента,
- оценка измерений и выбор средств для проведения эксперимента,
- проведение эксперимента,
- обработка и анализ экспериментальных данных.

План программы эксперимента включает:

- наименование темы исследования,
- рабочую гипотезу,
- методику эксперимента,
- перечень необходимых материалов, приборов, установок,
- список исполнителей,
- календарный план и смету.

Методика эксперимента – это система приемов или способов для последовательного, наиболее эффективного осуществления эксперимента.

Методика включает в себя:

- цель и задачи эксперимента,
- выбор варьируемых факторов,
- обоснование средств и потребности количества измерений,
- описание проведения эксперимента,
- обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Выделяют несколько этапов планирования:

- сбор и анализ априорной информации,
- выбор входных и выходных переменных, области экспериментирования (области изменения переменных),
- выбор математической модели, с помощью которой будут представляться экспериментальные данные,
- выбор критерия оптимальности и плана эксперимента,
- определение метода анализа данных,
- проведение эксперимента,
- проверка статистических предпосылок для получения экспериментальных данных,
- обработка результатов,
- интерпретация и рекомендации.

Контрольные вопросы:

1. Цель, задачи и структура научного эксперимента.
2. Наблюдение и эксперимент.

3. Этапы эксперимента.
4. Виды научных экспериментов.
5. Перечислите методы обработки результатов эксперимента.
6. В чем суть методов статистической обработки результатов?
7. В чем суть метода экспертного опроса?
8. Анализ матрицы корреляций.

Раздел 2 Подготовка и аттестация научных работников

Тема 2.1 Научная публикация

Перечень изучаемых вопросов:

Классификация научных публикаций. Структура научной публикации.
Оформление научной публикации.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [6], [8].

Методические указания к изучению:

В данной теме рассматриваются следующие разделы: стили и типы научных текстов, работа с научной литературой, основные способы переработки научной информации, методика работы над «исследовательским» разделом статьи, критерии написания научной статьи, основная структура и содержание статьи, язык и стилистика научной статьи, проблема соавторства, рецензирование научной статьи, порядок написания тезисов доклада, устный доклад при выступлении на конференции.

Научная публикация – основной результат деятельности исследователя, представление результатов какого-либо исследования для научной общественности с целью обозначить приоритет автора в избранной области исследований. Статья – это произведение, обстоятельно освещающее какую-либо тему, идею, вопрос, содержащее элементы их анализа и предназначенное для периодического, продолжающегося издания или сборника как составная часть его основного текста. Научная статья обязательно включает элементы нового знания, которые и определяют ее значимость. Это могут быть новые экспериментально зафиксированные объекты, явления, процессы; новые экспериментальные факты, данные о каком-то объекте, явлении, процессе; новые объяснения, интерпретации известных явлений и процессов, основанные на теоретических или экспериментальных исследованиях; новые подходы и методы в теоретических и экспериментальных исследованиях и т. п. В отдельных случаях научная статья может содержать систематизацию, обобщение уже

известных научных данных о процессе, явлении или объекте, на основе которого делаются новые выводы и прогнозы.

Можно выделить различные виды научных публикаций: монографии, статьи, тезисы докладов и другие. Наибольший интерес представляют научные статьи, которые включают в себя как рецензируемые статьи (перед опубликованием статья проходит рецензирование) и нерецензируемые статьи, так и труды (или материалы) конференций. Любая научная статья должна содержать достаточное количество данных и ссылок на опубликованные источники информации. Чтобы написать хорошую статью, необходимо соблюдать стандарты построения общего плана научной публикации и требования научного стиля речи. Это обеспечивает однозначное восприятие и оценку представленных данных. Основные черты научного стиля: логичность, однозначность, объективность.

Выделяют следующие жанры научной прозы: монография, журнальная статья, рецензия, учебник (учебное пособие), лекция, доклад, информационное сообщение (о состоявшейся конференции, симпозиуме, конгрессе), устное выступление (на конференции, симпозиуме и т. д.), диссертация, научный отчет. Эти жанры относятся к первичным, то есть созданным автором впервые. К вторичным текстам, то есть текстам, составленным на основе уже имеющихся, относятся: реферат, автореферат, конспект, тезисы, аннотация.

Согласно ГОСТ 7.60-2003 «СИБИД. Издания. Основные виды. Термины и определения» существует несколько вариантов текстового представления научных результатов:

Монография – научное или научно-популярное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.

Сборник научных трудов – сборник, содержащий исследовательские материалы научных учреждений, учебных заведений или обществ.

Материалы конференции (съезда, симпозиума) – неперIODический сборник, содержащий итоги конференции (доклады, рекомендации, решения).

Препринт – научное издание, содержащее материалы предварительного характера, опубликованные до выхода в свет издания, в котором они могут быть помещены.

Тезисы докладов/сообщений научной конференции симпозиума) – научные, неперIODические, опубликованные до начала конференции материалы предварительного характера (аннотации, рефераты докладов и (или) сообщений).

Научная статья – это законченное и логически цельное произведение, освещающее какую-либо тему, входящую в круг проблем, связанных с темой диссертации.

Научный журнал – журнал, содержащий статьи и материалы о теоретических исследованиях, а также статьи и материалы прикладного характера, предназначенные научным работникам.

Контрольные вопросы:

1. Классификация и характеристика научных публикаций.
2. Назовите основные компоненты публичного доклада по результатам проведенного научного исследования.
3. Основные аспекты подготовки визуального и/или медийного материала для выступления.
4. Подготовка пояснительной записки и докладов к защите курсовой работы, их анализ. Правила цитирования.
5. Презентация и защита научной работы.

Тема 2.2 Научная этика

Перечень изучаемых вопросов:

Понятие научной этики. Принципы этического поведения в науке. Критерии этичности научного исследования. Интеллектуальная собственность. Плагиат и способы борьбы с ним.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Методические указания к изучению:

В данной теме раскрываются вопросы научной этики и интеллектуальной собственности. На практическом занятии рассматриваются такие вопросы, как реферирование источников информации, подготовка и оформление научной публикации, подготовка и публичное представление научного доклада. На лабораторной работе уделяется внимание системе «Антиплагиат».

Научная этика – это совокупность установленных и признанных научным сообществом норм поведения, правил морали научных работников, занятых в сфере научно-технологической и научно-педагогической деятельности.

Этика науки – это отрасль, которая изучает специфику моральной регуляции в научной сфере, а также сведения ценностей, норм и правил в этой области. Она охватывает два круга проблем: первое связано с регуляцией отношений внутри самого научного сообщества, а второе – между обществом в целом и наукой.

Большинством ученых основными этическими принципами научной деятельности признаются:

- самоценность истины;
- новизна научного знания;
- свобода научного творчества;
- открытость научных результатов;
- исходный критицизм.

Плагиат – умышленно совершаемое физическим лицом незаконное использование чужого творческого труда, которое сопровождается доведением до других лиц ложных сведений о себе как о действительном авторе. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность, как гражданскую, так и в отдельных случаях даже уголовную.

В научных, научно-популярных и учебных работах плагиатом является представление чужих работ или идей без корректных ссылок на цитируемую работу. Плагиат является грубым нарушением научной этики.

В настоящее время существует достаточно большое количество сервисов и программ, позволяющих каким-либо образом выявить плагиат. Существует также ряд компьютерных методов обнаружения плагиата. В рамках лабораторных работ рассматривается система «Антиплагиат». Это российский интернет-проект, программно-аппаратный комплекс для проверки текстовых документов на наличие заимствований из открытых источников в сети Интернет и других источников. Проект доступен как для рядовых пользователей, так и (в специальной версии) для высших учебных заведений.

Контрольные вопросы:

1. Раскройте понятие научной этики, этического поведения в науке.
2. Что такое интеллектуальная собственность?
3. Что такое плагиат? Методы и средства борьбы с ним.
4. Система «Антиплагиат» и ее применение.
5. Какие основные принципы использования сервиса «Антиплагиат»?

Тема 2.3 Система подготовки и аттестации научных работников

Перечень изучаемых вопросов:

Ученая степень и ученое звание. Аспирантура и докторантура. Диссертация и ее защита.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [8].

Методические указания к изучению:

В соответствии с правовыми основами оценки квалификации научных работников и критериями определения этой оценки, обеспечиваемыми государственной системой аттестации, в Российской Федерации установлены следующие ученые степени и ученые звания для научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации:

- ученая степень доктора наук по отрасли науки согласно номенклатуре специальностей научных работников;
- ученая степень кандидата наук по отрасли науки согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Единый реестр ученых степеней и ученых званий, утвержденный постановлением Правительства РФ от 30 января 2002 г., установил следующие ученые звания для научно-технических и научных работников:

- профессор по кафедре образовательного учреждения высшего профессионального и дополнительного профессионального образования;
- доцент по кафедре образовательного учреждения высшего профессионального и дополнительного профессионального образования;
- профессор по специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников;
- доцент по специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Законодательство Российской Федерации устанавливает, что основными формами подготовки научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования, предоставляющими гражданам Российской Федерации возможность повышения уровня образования, научной и педагогической квалификации, являются докторантура и аспирантура. Соискательство является формой работы над диссертациями специалистов, прикрепленных к высшим учебным заведениям или научным учреждениям, организациям (без зачисления в докторантуру и аспирантуру).

Докторантура и аспирантура открываются в высших учебных заведениях, имеющих государственную аккредитацию, и в научных учреждениях

(организациях), имеющих лицензию на право ведения образовательной деятельности в сфере послевузовского профессионального образования, располагающих высококвалифицированными научными и научно-педагогическими кадрами. Докторантура открывается в высших учебных заведениях и научных учреждениях, организациях, имеющих, как правило, профильные диссертационные советы по защите диссертаций на соискание ученых степеней.

Диссертация – работа (и текст с описанием основных результатов этой работы), успешное выполнение которой является одним из требований для получения ученой степени или квалификации. Содержит обобщение результатов исследований соискателя, проводившихся им за время от нескольких месяцев до нескольких десятилетий. В значительной мере базируется на материале, опубликованном автором в научной печати. Подлежит защите на заседании экзаменационной комиссии или диссертационного совета. В современной России защищаются магистерские, кандидатские и докторские диссертации.

Обычно диссертация состоит из введения, обзора литературы по теме, нескольких оригинальных содержательных глав, заключения, списка авторских публикаций по предмету работы и списка цитируемой литературы. Могут включаться приложения (скажем, обширные таблицы, распечатки созданных компьютерных программ). Диссертация защищается путем ее публичного представления автором в форме научного доклада, за которым следует дискуссия. Профессиональный и должностной уровень оценивающих определяется уровнем, на который претендует автор. Присутствовать в зале и задавать вопросы вправе все желающие. В Российской Федерации защита диссертаций регулируется Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 г. Москвы «О порядке присуждения ученых степеней». Защита диссертации на соискание ученой степени доктора наук, кандидата наук происходит в диссертационном совете, состоящем из ведущих специалистов организации. Диссертационные советы формируются из докторов наук.

Контрольные вопросы:

1. Научные степени и научные звания в РФ
 2. Научные степени и научные звания в других развитых странах.
 3. Классификация и характеристика научных сообществ в РФ и за рубежом.
 4. Системы подготовки кадров высшей научной квалификации в РФ и других развитых странах.
- 4.2 Содержание практических занятий по дисциплине

4.2.1. Практическое занятие 1. Научное исследование и его специфика в современной науке

Цель: Дать определения основным теоретическим положениям дисциплины, определить цель, предмет, объект научных исследований.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература: [1], [2], [3], [4], [7].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения:

1. Наука как особая сфера деятельности. Наука как система. Задачи современной науки.

2. Особенности современной науки. Этические вопросы науки.

3. Понятие и признаки новизны научного исследования. Критерии новизны эмпирических исследований.

4. Понятие методологии научного исследования. Чем обусловлена роль методологии в научном исследовании?

5. Организация научного исследования. Как взаимосвязаны методология, методика и организация научного исследования? Имеет ли смысл различать методологию и методику?

6. Функции методологии науки. Не ограничивают ли методология и методика творчество исследователя?

Задания для самостоятельной работы:

1. Проведите сравнительный анализ методологических особенностей естествознания и социально-гуманитарных наук.

2. Составьте схему научного исследования.

3. Проведите сравнительный анализ принципа верификации и принципа фальсификации

Контрольные вопросы:

1. Приведите определение науки как особой сферы деятельности. Какие особые признаки она имеет?

2. Назовите задачи современной науки.

3. Какие варианты классификации наук известны? В чем особенности классификации, выполненной ВАК России? Где применяется данная классификация?

4. Укажите обязательные функции науки.
5. Определите содержание понятия «научное исследование»? Какие особые признаки оно имеет?
6. Каковы принципы организации и проведения научных исследований в России? В каком документе сформулированы эти принципы?
7. Назовите орган государственного регулирования науки в нашей стране? Какова роль Министерства образования и науки Российской Федерации? Какие структурные подразделения Министерства выполняют регулирующие функции?
8. Каковы варианты классификации научных исследований?
9. Назовите уровни научного исследования.

4.2.2. Практическое занятие 2. Этапы научного исследования и их содержание

Цель: Ознакомиться с этапами научного исследования, их содержанием. Научиться определять объект и предмет научного исследования, проблему и тему научного исследования. Формулировать цели и задачи научного исследования.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература: [1], [2], [3], [4], [7], [8].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения:

1. Актуальность научного исследования. Необходима ли актуальность для фундаментального исследования?
2. Объект и предмет научного исследования. Каков практический и теоретический смысл различения объекта и предмета?
3. Проблема и тема научного исследования. Целесообразно ли изменять тему по мере исследования?
4. Формулировка цели научного исследования. Каково соотношение абстрактной и конкретной цели?
5. Задачи научного исследования. Как они соотносятся с логикой исследования?

Контрольные вопросы:

1. Как планируется программа исследования?
2. Перечислите основные этапы научного исследования.

3. Дайте краткую характеристику каждому этапу.
4. Назовите особенности сбора научной информации.
5. Назовите особенности построения научной теории.
6. Какие требования предъявляются к оформлению научного исследования?

Задания для самостоятельной работы:

1. Составьте рабочий план для одного из своих исследований.
2. Приведите примеры правильных вариантов оформления библиографического материала.

4.2.3. Практическое занятие 3. Методы научного исследования и их специфика в современной науке

Цель: Изучить принципы формирования методологии. Проанализировать теоретические и эмпирические методы научного познания.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [8].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения:

1. Методология. Метод научного исследования. Классификация методов научных исследований.
2. Философские и общенаучные принципы и методы научного познания.
3. Общенаучные методы исследования. Системный метод в науке.
4. Методы эмпирического исследования.
5. Что такое эксперимент как важнейший метод эмпирического познания?
6. Что такое мысленный эксперимент? Каково его принципиальное отличие от реального эксперимента?
7. Методы теоретического исследования.

Контрольные вопросы:

1. Раскройте понятия метода, принципа, способа познания.
2. Что включают в себя философские и общенаучные принципы и методы научного познания?
3. Какие вы знаете методы познания?
4. Перечислить методы эмпирического исследования.
5. Перечислить методы теоретического исследования.

Задания для самостоятельной работы:

1. Опишите наиболее распространенные общенаучные и частнонаучные методы, используемые в современной науке.
2. Разработайте пример мысленного эксперимента в современной науке.

4.2.4. Практическое занятие 4. Основные формы научного исследования

Цель: Проанализировать основные формы научного исследования. Определить понятия факта, гипотезы, теории.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения:

1. Проблема научного исследования.
2. Научный факт.
3. Гипотеза научного исследования.
4. Понятие и виды теорий.
5. Аргументация и доказательство в научном исследовании.

Контрольные вопросы:

1. Раскройте понятия научного факта, понятия.
2. Что такое гипотеза научного исследования? Какова процедура ее разработки?
3. Как используются дедуктивные и индуктивные умозаключения при логическом подтверждении гипотезы?
4. Чем отличается аргументация от доказательства?
5. Что такое подтверждение научной теории?

Задания для самостоятельной работы:

1. Сформулируйте одну-две гипотезы относительно выбранной вами научной проблемы.
2. Перечислите, какие общелогические методы можно использовать для подтверждения этих гипотез.

4.2.5. Практическое занятие 5. Реферирование источников информации.

Цель: Сформировать и закрепить практические навыки реферирования научных публикаций.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 ч.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения.

1. Ознакомиться с методикой анализа научных публикаций.
2. Принципы реферирования содержания выбранных публикаций.
3. Алгоритм написания тезисов.
4. Подготовка публичного выступления по результатам реферирования.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «реферирование», «реферат».
2. Из каких структурных частей состоит реферат?
3. Перечислите основные структурные элементы доклада.
4. Перечислите приемы самостоятельной работы с печатными источниками.
5. Типовая структура тезисов.

Задания для самостоятельной работы:

1) Сравнить особенности метода анализа документов с другими методами сбора социальной информации (наблюдением, опросом, социальным экспериментом).

2) Покажите, с помощью каких средств, процедур анализа документов обеспечивается более полное использование его достоинства? Чем и как ослабляется, компенсируется влияние его недостатков?

3) Укажите, какими другими методами сбора информации можно дополнить документацию, чтобы компенсировать перечисленные недостатки.

4.2.6. Практическое занятие 6. Подготовка и оформление научной публикации

Цель: Сформировать и закрепить практические навыки подготовки и оформления научной публикации.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения:

1. Понятие научной публикации. Структура и методика ее оформления.
2. Особенности научного стиля.
3. Правила цитирования.

Контрольные вопросы:

1. Какие требования предъявляются к структуре и содержанию научной публикации?
2. Какие виды научных публикаций существуют, чем они различаются?
3. Как регламентируются требования к оформлению научной публикации?

Задания для самостоятельной работы:

1. Составить план пояснительной записки к защите курсовой работы по выбранной тематике.

4.2.7. Практическое занятие 7. Система «Антиплагиат»

Цель: Научиться использовать систему «Антиплагиат» для оценивания уровня оригинальности научной публикации.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения:

1. Что такое система «Антиплагиат», ее назначение, использование.
2. Аналогичные системы.

Контрольные вопросы:

1. Какие требования предъявляются к оформлению научной публикации?
2. Какие основные принципы использования сервиса «Антиплагиат»?

3. Ответы на какие вопросы можно получить из отчета сервиса «Антиплагиат»?

Задания для самостоятельной работы:

1. Апробировать систему «Антиплагиат» на пояснительной записке к курсовой работе, выполненной к предыдущему практическому занятию.

4.2.8. Практическое занятие 8. Подготовка и публичное представление научного доклада

Цель: Научиться готовить и представлять публичный доклад по результатам проведенного научного исследования.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 2 часа.

Литература [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Дискуссия. Вопросы для обсуждения.

1. Основные аспекты подготовки визуального и/или медийного материала для выступления.

2. Этапы написания публичного выступления.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные компоненты публичного доклада по результатам проведенного научного исследования.

2. Перечислите основные аспекты подготовки презентационного материала для выступления.

Задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить доклад к выступлению на практическом занятии по защите курсовой работы.

4.3 Содержание лабораторных занятий по дисциплине

При выполнении лабораторных работ использовать учебно-методическое пособие: Петров, С. В. Методы научных исследований : учеб.-метод. пособие по практическим занятиям для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки – Информатика и вычислительная техника,

4.3.1 Лабораторная работа 1. Расчет объема имитационного эксперимента

Цель: Приобретение навыков построения графиков функций, отражающих взаимозависимость экспериментальных данных, средствами пакета MS Excel.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 часа.

Время самостоятельной подготовки: 4 часа.

Литература: [1], [2], [3], [9].

Задание по лабораторной работе:

1. Изучить теоретический материал по [9] стр. 5–10 и разобранные примеры на стр. 10–17, 22–24.

2. Получить у преподавателя номер варианта [9] стр. 17–19.

3. Согласно полученному варианту построить четыре графика функций с помощью программного продукта MS Excel. Графики функций выбирать из таблиц заданий 1.1–1.4 стр. 10–17 и заданий 2.1–2.3. стр. 25–26. Задания 1.1 и 2.1 должны быть выполнены в компьютерном классе под контролем преподавателя. Остальные задания могут быть выполнены самостоятельно с представлением в отчете всех результатов выполнения каждого задания.

4. Подготовить и представить преподавателю отчет о выполнении работы и ответить на заданные контрольные вопросы.

Требования к отчету:

1. Титульный лист (образец представлен в [9]).

2. Тема, цель и основное содержание работы.

3. Описание процесса решения задачи.

4. Промежуточные и итоговые результаты.

5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие способы создания диаграмм известны?

2. Как создать смешанную диаграмму?

3. Как сменить тип диаграммы?

4. Как изменить размер элементов диаграммы?

5. Как переместить элементы диаграммы?

6. Как удалить элемент диаграммы?
7. Как добавить название диаграммы?
8. Как добавить произвольный текст к диаграмме?
9. Как изменить надписи на осях диаграммы?
10. Что нужно сделать, чтобы добавить к диаграмме дополнительный ряд данных?
11. Как можно удалить ряд данных?
12. Как добавить название осей на график?
13. Как добавить легенду и таблицу к диаграмме?
14. Как изменить цвет и добавить узор к диаграмме?
15. Как отобразить или скрыть оси?
16. Как добавить вторую (вспомогательную) ось?

4.3.2 Лабораторная работа 2. Аппроксимация экспериментальных данных

Цель: Изучение возможностей пакета MS Excel при решении задач обработки экспериментальных данных. Приобретение навыков обработки результатов эксперимента.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 часа.

Время самостоятельной подготовки: 4 часа.

Литература: [1], [2], [3], [9].

Задание по лабораторной работе:

1. Изучить теоретический материал на стр. 29–39 [9] и разобранные примеры на стр. 39–46.
2. Получить у преподавателя варианты выполнения двух заданий (стр. 48–49).
3. На первом рабочем листе документа MS Excel ввести исходные данные, соответствующие варианту задания. Проанализировать экспериментальную зависимость. Построить график экспериментальных точек.
4. На втором рабочем листе средствами MS Excel рассчитать коэффициенты регрессии, коэффициент корреляции, среднеквадратичные отклонения и суммарную ошибку. Построить в одной графической области экспериментальные точки и линию регрессии.
5. Третий рабочий лист должен содержать вычисление коэффициентов функциональной зависимости, соответствующей варианту задания. Расчет коэффициентов произвести аналитически при помощи метода наименьших

квадратов, сведя задачу к задаче оптимизации. Построить в одной графической области экспериментальные точки и график подобранной функциональной зависимости. Определить суммарную ошибку.

6. На четвертом рабочем листе построить линию тренда, если это возможно. Убедитесь в том, что вычисленные в п. 3 коэффициенты совпадают с коэффициентами линии тренда. Провести сравнительный анализ полученных результатов и построить в одной графической области график экспериментальных точек, линию регрессии и график полученной экспериментальной зависимости.

7. Озаглавить рабочие листы согласно тематике вычислений. Исходные данные, результаты вычислений и графики сопровождать соответствующими подписями и пояснениями.

8. Подготовить отчет по выполненной работе и представить его преподавателю.

Требования к отчету:

1. Титульный лист (образец представлен в [9]).
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса решения задачи.
4. Промежуточные и итоговые результаты.
5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Для чего используется линия тренда?
2. Какие статистические функции реализованы в MS Excel?
3. Что называется линией регрессии?
4. Что называется коэффициентами регрессии?
5. Что называется коэффициентом корреляции?

4.3.3 Лабораторная работа 3. Построение и исследование корреляционной модели

Цель: Приобретение навыков применения средств программного продукта MS Excel для проведения корреляционного анализа экспериментальных данных.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 4 часа.

Литература: [1], [2], [3], [9].

Задание по лабораторной работе:

1. Изучить теоретический материал на стр. 51–55 [9] и разобранный пример стр. 55–57 [9].
2. Получить у преподавателя два номера заданий из таблицы на стр. 58.
3. Используя программный продукт MS Excel и рассмотренный пример, необходимо определить коэффициент корреляции между исследуемыми признаками, используя:
 - формулу линейного коэффициента корреляции,
 - статистическую функцию КОРРЕЛ.
4. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант решения поставленной задачи.

Требования к отчету:

1. Титульный лист (образец представлен в [9]).
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса решения задачи.
4. Промежуточные и итоговые результаты.
5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается суть корреляционного анализа?
2. Что называется линейным коэффициентом корреляции?
3. Какими функциями реализован корреляционный анализ в MS Excel?
4. Перечислите основные этапы корреляционного анализа экспериментальных данных.
5. Как оценить достоверность результатов корреляционного анализа?

4.3.4 Лабораторная работа 4. Построение и исследование регрессионной модели

Цель: Приобретение навыков применения регрессионного анализа в задачах статистического исследования с применением программного продукта MS Excel.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 4 часа.

Литература: [1], [2], [3], [9].

Задание по лабораторной работе:

1. Изучить теоретический материал методического пособия [9] стр. 60-64 и разобранный пример на стр. 64–68.
2. Используя данные вариантов предыдущей работы и используя программный продукт MS Excel и рассмотренный пример, необходимо построить модель линейной регрессии, учитывая, что переменные подчинены нормальному закону распределения.
3. Продемонстрировать преподавателю электронный вариант решения поставленной задачи.

Требования к отчету:

1. Титульный лист (образец представлен в [9]).
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса решения задачи.
4. Промежуточные и итоговые результаты.
5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Какова основная задача регрессионного анализа?
2. В чем разница между корреляционным анализом и регрессионным анализом?
3. Какой вид анализа (корреляционный или регрессионный) применяется в каждой из описанных ниже ситуаций?
 - а) выяснение наличия какой-либо взаимосвязи между расходами на рекламу и объемом продаж;
 - б) разработка системы прогнозирования эффективности портфеля ценных бумаг, основанной на изменениях одного из ведущих индексов фондовой биржи;
 - в) создание инструмента формирования сметы, позволяющего выражать затраты в терминах количества произведенных изделий;
 - г) анализ данных с целью определения силы взаимосвязи между моральным состоянием работников и их производительностью.
4. Какой вид имеет выборочная функция линейной регрессии?
5. Как интерпретируется стандартная ошибка оценки для линии регрессии? Какое значение стандартной ошибки лучше, более низкое или более высокое?
6. Какие характеристики используются при оценке значимости коэффициента регрессии?

7. Каким образом осуществляется прогнозирование в построенной линейной модели регрессии?

4.3.5 Лабораторная работа 5. Оформление научной публикации с применением программного продукта MS Equation

Цель: Приобретение навыков оформления формул в научных публикациях.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 часа.

Время самостоятельной подготовки: 4 часа.

Литература: [1], [2], [3], [9].

Задание по лабораторной работе:

1. Изучить теоретический материал учебного пособия стр. 71–90.
2. Используя соответствующий редактор формул, изобразить в MS WORD формулы согласно своему варианту из ЛР № 1.
3. Подготовить и представить преподавателю оформленный отчет о выполнении работы и ответить на заданные контрольные вопросы.

Требования к отчету:

1. Титульный лист (образец оформления представлен на стр. 92).
2. Тема, цель и основное содержание работы.
3. Описание процесса решения задачи.
4. Промежуточные и итоговые результаты.
5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Как с помощью программного продукта MS Equation вставить в набираемый текст математическую формулу?
2. Как изменить размер и тип шрифта в индексах математической формулы?
3. Как с помощью программного продукта MS Equation вставить в набираемый текст матрицу?
4. Можно ли с помощью программного продукта MS Equation вставить в набираемый текст график или диаграмму?

5. ТРЕБОВАНИЯ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация

В ходе изучения дисциплины студентам предстоит пройти следующие этапы текущей аттестации:

- задания и контрольные вопросы для лабораторных занятий;
- задания и контрольные вопросы для практических занятий;
- задания для контрольной работы (для заочной формы обучения);
- тестовые задания по дисциплине.

Результаты контрольной работы оцениваются по пятибалльной системе.

Промежуточная аттестация

Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация, представляющая собой дифференцированный зачет. Дифференцированный зачет проводится в четвертом семестре и выставляется по текущим оценкам.

Примерный перечень тем контрольных работ (для заочной формы обучения)

1. Роль науки в развитии общества.
2. История развития науки в дореволюционной России, СССР и современной Российской Федерации.
3. Методика определения уровней развития науки в различных странах.
4. Методы планирования научного эксперимента.
5. Методы и средства реферирования научных публикаций.
6. Плагиат и способы борьбы с ним.
7. Научное открытие, изобретение, полезная модель.
8. Моральные и этические аспекты научных исследований.
9. Научные степени и научные звания в Российской Федерации.
10. Российский индекс цитирования: понятие, цели, задачи и способы расчета.
11. Нобелевская премия как высшая награда в области науки.
12. Система финансирования научных исследований в Российской Федерации и за рубежом.
13. Грант как форма финансирования научных исследований. Источники информации о грантах.
14. Классификация и характеристика научных сообществ в Российской Федерации и за рубежом.
15. Технология генетических алгоритмов и перспективы ее использования в научных исследованиях.

16. Искусственный интеллект как перспективное направление научных исследований.

17. Перспективные направления научных исследований в области информационных и коммуникационных технологий.

18. Интернет-технологии и их влияние на организацию и результативность научных исследований.

19. Международные премии за выдающиеся достижения в конкретных областях научных исследований.

20. Метод мозгового штурма и его применение в научных исследованиях.

21. Международный индекс цитирования: понятие, цели, задачи и способы расчета.

22. Российская система государственной регистрации (патентования) результатов научных исследований.

23. Цели, задачи и способы организации и проведения научных конференций и симпозиумов.

24. Алгоритм решения изобретательских задач и его применение в научных исследованиях.

Критерии оценки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Шкала оценок уровня усвоения материала обучающимся

Неудовлетворительный	Пороговый	Углубленный	Продвинутый
«2» (неудовлетворительно)	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Не может ответить на вопросы к зачету по пройденному материалу	Отвечает сбивчиво, путается в определениях и обозначениях, нуждается в помощи	Допускает незначительные ошибки при изложении пройденного материала, не полностью представляет связи между разделами изучаемой дисциплины	Четко отвечает на вопросы, увязывает последовательность изученных разделов дисциплины

6. ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. – 3-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. – 283 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. – 6-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 208 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие / И. Б. Рыжков; рец.: А. Л. Готман, Р. Ф. Абдрахманов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. – 223 с.

Дополнительная литература:

4. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр; рец.: А. В. Ткач. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2013. – 244 с.

5. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – 216 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

6. Исакова, А. И. Научная работа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Исакова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2016. – 109 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

7. Основы научных исследований : учеб. пособие / Б. И. Герасимов [и др.] ; рец. : В. Д. Жариков, Н. А. Чайников, Н. Г. Астафьева. – Москва : Форум, 2013. – 272 с.

8. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Г. Сафин, Н. Ф. Тимербаев, А. И. Иванов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 154 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Учебно-методические пособия:

9. Петров, С. В. Методы научных исследований : учеб.-метод. пособие по практическим занятиям для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки – Информатика и вычислительная техника, Прикладная информатика / С. В. Петров ; Калининградский государственный технический университет. – Калининград : КГТУ, 2014. – 50 с.

Локальный электронный методический материал

Елена Вячеславовна Тугаринова

МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Редактор М. А. Дмитриева

Уч.-изд. л. 1,8. Печ. 2,6 л.

Издательство Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1.