

Дисциплина

Методология научных исследований

Изучаемые темы

- 1 НАУКА. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ
- 2 ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В РОССИИ
- 3 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ
- 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМЫ И ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ
НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
- 5 ВИДЫ ХРАНЕНИЯ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
ЕЕ ПОИСК И ОБРАБОТКА
- 6 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучаемые темы

- 7 ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
- 8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА
- 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
- 10 ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА НИР
- 11 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ В НАУЧНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

ВВЕДЕНИЕ

Появление курса «Основы научных исследований» было вызвано бурным развитием научно-технической революции, увеличении объема научной и научно-технической информации, быстрой сменяемостью и обновлением знаний. На данном этапе возникает необходимость в высококвалифицированных специалистах, имеющих высокую и общенаучную и профессиональную подготовку, способных к самостоятельной творческой работе. Эти специалисты должны не только хорошо ориентироваться в новых научных разработках и исследованиях, но и уметь внедрять в производственный процесс результаты данных исследований.

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Основы научных исследований» включает в себя:

философские аспекты;

изучение структуры НИР в России;

методологические основы научного познания;

изучение этапов НИР.

ВВЕДЕНИЕ

Данный курс изучает методы теоретического исследования, затрагивает вопросы моделирования в научных исследованиях и позволяет производить выбор направления научного исследования.

При изучении курса студенты учатся производить поиск, накопление и обработку научной информации, а также проводить обработку и оформлять научные исследования.

НАУКА. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вопросы

- 1 Определение науки
- 2 Наука и другие формы освоения действительности
- 3 Основные этапы развития науки
- 4 Ученое звание и ученая степень

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАУКИ

Наука – это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении.

В настоящее время развитие науки связано с разделением и кооперацией научного труда, созданием научных учреждений, экспериментального и лабораторного оборудования.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАУКИ

Наука – важнейший элемент духовной культуры. Она характеризуется следующими взаимосвязанными признаками:

- 1) совокупность объективных и обоснованных знаний о природе, человеке, обществе;
- 2) деятельностью, направленной на получение новых достоверных знаний;
- 3) совокупностью социальных институтов, обеспечивающих существование, функционирование и развитие знания и познания

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАУКИ

Функции науки.

Важнейшая функция науки –
быть производительной силой.

Быть сферой духовного производства

мировоззренческая

образовательная

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАУКИ

Классификация наук – раскрытие их взаимной связи на основании определенных принципов и выражение этих связей в виде логически обоснованного расположения или ряда.

Классификация наук раскрывает взаимосвязь естественных, технических, общественных наук и философии.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАУКИ

В настоящее время различают науки:

- 1) естественные науки и математика (механика, физика, химия, биология, почвоведение, география, гидрометеорология, геология, экология и др.);
- 2) гуманитарные и социально-экономические науки (культурология, теология, филология, философия, лингвистика, журналистика, книговедение, история, политология, психология, социальная работа, социология, регионоведение, менеджмент, экономика, искусство, физическая культура, коммерция, агроэкономика, статистика, искусство, юриспруденция и др.);

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАУКИ

3) технические науки (строительство, полиграфия, телекоммуникации, металлургия, горное дело, электроника и микроэлектроника, геодезия, радиотехника, архитектура и др.);

4) сельскохозяйственные науки (агрономия, зоотехника, ветеринария, агроинженерия, лесное дело, рыболовство и др.).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАУКИ

отрасли науки:

физико-математические, химические, биологические, геолого-минералогические, технические, сельскохозяйственные, исторические, экономические, философские, филологические, географические, юридические, педагогические, медицинские, фармацевтические, ветеринарные, искусствоведение, архитектура, психологические, социологические, политические, культурология и науки о земле.

НАУКА И ДРУГИЕ ФОРМЫ ОСВОЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

Наука как производство знаний представляет собой весьма специфическую форму деятельности человека, существенно отличительную, как от деятельности в сфере материального производства, так и от других видов собственно духовной деятельности.

Если в материальном производстве знания лишь используют, то в науке их получение образует главную и непосредственную цель, независимо от того, в каком виде воплощается эта цель – теоретические описания, схемы технологического процесса, сводка экспериментальных данных и др.

НАУКА И ДРУГИЕ ФОРМЫ ОСВОЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

В отличие от видов деятельности, результат которых в принципе бывает известен заранее, задан до начала деятельности, научная дает начало приращению нового знания.

Именно поэтому наука выступает как сила революционизирующая другие виды деятельности.

НАУКА И ДРУГИЕ ФОРМЫ ОСВОЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

Другие формы освоения действительности

эстетический (художественный) способ

Если искусство развивает преимущественно чувственно-образную сторону, творческих способностей человека, то наука – в основном интеллектуально-понятийную. Но их объединяет творчески познавательное отношение к действительности.

Философский способ

Философия и наука всегда были тесно связаны. Выдающиеся ученые всех времен, которые внесли огромный вклад в ее развитие, не только имели выдающиеся достижения, определившие главные направления развития науки, но и существенным образом повлияли на стиль мышления своего времени, на его мировоззрение.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ

Древний Восток (Египет, Индия, Китай)

Древнегреческая наука

(Демокрит, 460-370гг. до нашей эры; Аристотель 384-322 гг. до Н.Э.)

Эпоха средневековья

**Арабский Восток
и Средняя Азия**

(Ибн Сина, 970-1037гг;
Бируни, 973-1048гг. и др.),

ЕВРОПА

(Схоластика, Алхимия, Астрология)
(Галлей 1564-1642 гг.,
Декарт 1595-1650 гг.,
Ньютон 1643-1727 гг. и др.)

Рождение современной науки с середины XIX в
(теория относительности Эйнштейна)

УЧЕНЫЕ ЗВАНИЯ И УЧЕНЫЕ СТЕПЕНИ

Ученая степень

Первичная степень - кандидат наук



Вторичная степень - доктор наук

УЧЕНЫЕ ЗВАНИЯ И УЧЕНЫЕ СТЕПЕНИ

Ученое звание

Первичное ученое звание - доцент

доцент по кафедре

доцент по специальности

Вторичное ученое звание - профессор

профессор
по кафедре

профессор
по специальности

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИИ

Вопросы

- 1 Структура и организация научных учреждений
- 2 Управление, планирование и координация научных исследований
- 3 Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России

Структура и организация научных учреждений

В России научные исследования ведут следующие организации:

1 научно-исследовательские институты, академии наук России, отраслевые академии и т.д.;

2 научно-исследовательские институты, подчиненные отраслевым министерствам;

3 высшие учебные заведения.

Структура и организация научных учреждений

Основными структурными подразделениями данных институтов являются:

отделы,

лаборатории,

секторы,

вычислительные центры,

экспериментальные базы и т.д.

Управление, планирование и координация научных исследований

Планирование научных исследований предполагает определение основных условий выполнения научно-исследовательских работ: цель, задача, объем, затраты, сроки выполнения, исполнители, ожидаемые результаты и т.д.

Координацией выполнения научно-исследовательских работ занимается академия наук и подразделения.

В Российской Федерации управление научной и (или) научно-технической деятельностью осуществляется на основе сочетания принципов государственного регулирования и самоуправления.

Управление, планирование и координация научных исследований

Важные управленческие функции в сфере вузовской науки выполняет Министерство образования РФ.

В число основных задач Министерства образования РФ входит:

разработка и реализация системы управления сферой научной деятельности,

координация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в учреждениях и организациях сферы образования,

реализация кадровой политики в сферах образования и научной деятельности..

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России



МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Вопросы

- 1 Факты, их обобщение и систематизация
- 2 Научное исследование и его методология
- 3 Основные уровни научного познания

Факты, их обобщение и систематизация

Развитие науки идет от сбора фактов, их изучения, систематизации, обобщения и раскрытия отдельных закономерностей к логически стройной системе научных знаний, которая позволяет объяснить уже известные факты и предсказать новые.

Путь познания – от живого созерцания к абстрактному мышлению.

Процесс познания идет от сбора фактов. Но факты сами по себе еще не наука. Они становятся частью научных знаний лишь в систематизированном, обобщенном виде.

Факты, их обобщение и систематизация

Факты систематизируются с помощью простейших абстракций – понятий (определений), являющихся важнейшими структурными элементами науки. Наиболее широкие понятия категории (форма и содержание, товар и стоимость и т.д.).

Важная форма знания – принципы (постулаты), аксиомы. Под принципом понимают исходное положение какой-либо отрасли науки (аксиомы Евклидовой геометрии, постулат Бора в квантовой механике и т.д.).

Факты, их обобщение и систематизация

Важнейшим составным звеном в системе научных знаний являются научные законы – отражающие наиболее существенные, устойчивые, повторяющиеся, объективные, внутренние связи в природе, обществе и мышлении. Законы выступают в форме определенного соотношения понятий, категорий.

Наиболее высокой формой обобщения и систематизации является теория. Теория – учение об обобщенном опыте (практике), формулирующие научные принципы и методы, которые позволяют познать существующие процессы и явления, проанализировать действия различных факторов и предложить рекомендации по практической деятельности.

Научное исследование и его методология

Метод – способ теоретического исследования или практического осуществления какого-либо явления или процесса. Метод – это инструмент для решения главной задачи науки – открытия объективных законов действительности. Метод определяет необходимость и место применения индукции и дедукции, анализа и синтеза, сравнения теоретических и экспериментальных исследований.

Методология – это учение о структуре логической организации, методах и средствах деятельности (учение о принципах построения, формах и способах научно-исследовательской деятельности).

Научное исследование и его методология

Методология науки дает характеристику компонентов научного исследования – его объекта, предмета анализа, задачи исследования (или проблемы), совокупности исследования средств, необходимых для решения задачи данного типа, а также формирует представление о последовательности движения исследования в процессе решения задачи.

Наиболее важной точкой приложения методологии является постановка проблемы, построение предмета исследования, построение научной теории, а также проверка полученного результата с точки зрения его истинности.

Основные уровни научного познания

Научное исследование

Уровни научного познания

Эмпирический

на котором происходит процесс чувствительного восприятия, накопления и установления фактов

Теоретический

на котором достигается синтез знания, проявляется чаще всего в виде создания научной теории.

Общенаучные методы исследования

методы эмпирического уровня исследования

методы эмпирического и теоретического уровней исследования

методы теоретического уровня исследования

Основные уровни научного познания

Эмпирический уровень исследования связан с выполнением экспериментов, наблюдений и поэтому здесь велика роль чувственных форм отражения мира

Наблюдение – это целенаправленное и организованное восприятие объекта исследования, позволяющее получить первичный материал для его изучения.

Измерение – это процедура определения численного значения характеристик исследуемых материальных объектов (массы, скорости, температуры и т.д.)

Эксперимент – это система операций, воздействий и наблюдений, направленных на получение информации об объекте

Основные уровни научного познания

Методы теоретического уровня исследований

Идеализация

Формализация

Гипотеза

Теория

Закон

Основные уровни научного познания



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМЫ. ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Вопросы

- 1 Методы выбора и оценки тем научных исследований
- 2 Классификация и этапы научно-исследовательских работ
- 3 Актуальность и научная новизна исследования

Методы выбора и оценки тем научных исследований

В научно-исследовательской работе различают научное направление, проблемы и темы.

Научное направление – это сфера научных исследований коллектива, посвященных решению крупных фундаментальных теоретически-экспериментальных задач в определенной отрасли науки. Структурными единицами направления являются комплексные проблемы, темы и вопросы.

Проблема – это сложная научная задача, которая охватывает значительную область исследования и имеет перспективное значение. Проблема состоит из ряда тем.

Методы выбора и оценки тем научных исследований

Тема – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах, под которыми понимают более мелкие научные задачи.

При разработке темы или вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании – разработать новый материал, конструкцию, технологию и т.д.

Решение проблемы ставит более общую задачу: сделать открытие, решить комплекс научных задач и т.д.

Методы выбора и оценки тем научных исследований

Выбор (постановка проблем или тем) – является сложной и ответственной задачей и включает в себя ряд этапов:

- формирование проблем;
- разработка структуры проблемы (выделяют темы, подтемы и вопросы);
- устанавливают актуальность проблемы, т.е. ее ценность для науки и техники.

После обоснования проблемы и установления ее структуры приступают к выбору темы научного исследования.

К теме предъявляют ряд требований: актуальность, новизна, экономическая эффективность и значимость.

Методы выбора и оценки тем научных исследований

Критерием для установления актуальности чаще всего служит экономическая эффективность. На стадии выбора темы экономический эффект может быть определен только ориентировочно.

Для теоретических исследований требование экономичности может уступать требованию значимости.

Важной характеристикой темы является осуществимость или внедряемость, поэтому, формулируя тему, научный работник должен хорошо знать производство и его запросы на данном этапе.

Классификация и этапы научно-исследовательских работ

Научно-исследовательские работы классифицируются:

- **по степени важности для народного хозяйства** – это работы, выполняемые по государственному плану, по целевым комплексным программам, работы, выполняемые по заданию министерств и ведомств, работы по инициативе организации (заводы, НИИ и т.д.);

- **в зависимости от источников финансирования** – госбюджетные (финансирование из средств государственного бюджета), хоздоговорные (финансируются организациями заказчика в связи с договором на выполнение НИР);

Классификация и этапы научно-исследовательских работ

Научно-исследовательские работы классифицируются:

- **по длительности разработки** – долгосрочные (выполняемые в течение нескольких лет) и краткосрочные (за 1 год);
- **по целевому назначению** – теоретические, прикладные и разработки.

Классификация и этапы научно-исследовательских работ

Процесс выполнения НИР включает в себя 6 этапов:

1. Формирование темы.
2. Формулирование цели и задачи исследования.
3. Теоретические исследования.
4. Экспериментальные исследования.
5. Анализ и оформление научных исследований.
6. Внедрение результатов исследования в производство и определение экономического эффекта.

Актуальность и научная новизна исследования

Научная работа должна быть актуальна в *научном* и *прикладном значении*.

Актуальность в **научном аспекте** обосновывается следующим:

- задачи фундаментальных исследований требуют разработки данной темы для объяснения новых фактов;
- уточнение развития и разрешения проблемы научного исследования возможны и остро необходимы в современных условиях;
- теоретические положения научного исследования позволяют снять существующие разногласия в понимании процесса или явления;
- гипотезы и закономерности, выдвинутые в научной работе, позволяют обобщить известные ранее и полученные соискателем эмпирические данные.

Актуальность и научная новизна исследования

Актуальность в **прикладном аспекте**, в частности означает:

- задачи прикладных исследований требуют разработки вопросов по данной теме;
- существует настоятельная потребность решения задач научного исследования для нужд общества, практики и производства;
- научная работа по данной теме существенно повышает качество разработок творчески научных коллективов в определенной отрасли знаний;
- новые знания, полученные в результате научного исследования, способствуют повышению квалификации кадров или могут войти в учебные программы обучения студентов.

Актуальность и научная новизна исследования

Научная новизна – одно из главных требований к теме научной работы.

Выявление элементов новизны возможно при наличии следующих моментов:

- Обстоятельное изучение литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития.
 - Рассмотрение существующих точек зрения.
 - Вовлечение в научный оборот нового цифрового и фактического материала, например, в результате проведения эксперимента – это уже заметная заявка на оригинальность.
 - Детализацию известного процесса, явления.
- Подробный анализ практически любого интересного в научном отношении объекта приводит к новым полезным результатам, выводам обобщениям.

Актуальность и научная новизна исследования

Можно выделить следующие элементы новизны, которые могут быть приведены в научной работе:

- новая сущность задачи, т.е. такая задача поставлена впервые;
- новая постановка известных проблем или задач;
- новый метод решения;
- новое применение известного метода или решения;
- новые результаты и следствия.

ВИДЫ ХРАНЕНИЯ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ЕЕ ПОИСК И ОБРАБОТКА.

Вопросы

- 1 Документальные источники информации
- 2 Анализ документов
- 3 Анализ источников информации
- 4 Поиск и накопление научной информации
- 5 Обработка научной информации
- 6 Сбор первичной научной информации ее фиксация и хранение
- 7 Поиск научной информации по УДК
Постановка цели и задачи научного исследования

Документальные источники информации

Виды документов

Виды документов с точки зрения их **конструктивной формы**. Конструктивная форма документа весьма разнообразна.

С этой точки зрения различаются :

ЛИСТОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ (в виде одного или нескольких листов);

СТОПОВЫЕ (несколько листов, не скрепленных между собой, представляющих в совокупности один документ);

КОДЕКСЫ (листы, скрепленные в тетрадь, брошюру, книгу);

ЛЕНТОЧНЫЕ (фото-, кино-, видеопленки, магнитофонные ленты);

ДИСКОВЫЕ (грампластинки, оптические компактные диски).

Документальные источники информации

Виды документов с точки зрения знаковой природы информации:

- *письменные документы*, содержащие информацию в виде письменного текста (словесного, цифрового, иероглифического, формульного или смешанного);
- *нотные документы*, большую часть объема которых занимает нотная запись музыкального произведения;
- *картографические документы* (карты, атласы, глобусы);
- *изобразительные документы*, большую часть объема которых занимают изображения. Под изображением понимается воспроизведение живописного, графического, скульптурного произведения, специальной или художественной фотографии и других графических работ;
- *аудиальные и аудиовизуальные документы*, содержащие запись звука и движущегося изображения (магнитофонные записи, кинофильмы, видеофильмы, оптические компактные диски).

Документальные источники информации

Письменные документы, в свою очередь, подразделяются на **неопубликованные**, и **опубликованные**:

- книжное издание;
- журнальное издание;
- листовое издание;
- буклет;
- карточное издание;
- открытку;
- плакат;
- комплексное издание — совокупность изданий, собранных в папку, футляр, бандероль или заключенные в обложку.

Анализ документов

Различают следующие методы анализа документов:

- информационный;
- терминологического анализа;
- контент-анализ;
- психолингвистический;
- экспертных оценок;
- библиографический.

Анализ источников информации

Печатные источники информации.

Периодические издания, в свою очередь, подразделяются на газеты и журналы, а также некоторые иные виды специальных изданий (скажем, бюллетени научной информации, регулярно переиздаваемые статистические сборники, литературные альманахи, сборники переводных источников, информационные дайджесты и т. п.).

Книжные издания гораздо труднее классифицировать, прежде всего, в силу их тематического разнообразия. И потому вместо развернутой многостраничной классификации читателям предлагается сосредоточиться на изучении характеристик лишь тех из них, которые наиболее часто привлекаются к подготовке письменных работ в качестве исходных.

Анализ источников информации

Электронные источники информации

К электронным источникам информации следует отнести радио- и телевидение, Интернет, а также иную информацию, распространяемую в электронном виде (в том числе на различных компьютерных носителях). Как ни странно, но наибольшей популярностью у исполнителей письменных работ сегодня пользуется “русский” Интернет.

Анализ источников информации

Специализированные информационно-поисковые системы.

Специализированные информационно-поисковые системы (СИПС) представляют собой сравнительно новое средство поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации. Их появление и бурное развитие самым непосредственным образом связано со стремительным прогрессом информационных и электронных технологий и, в частности, с изобретением компьютера, более совершенных операционных систем, а также новых средств программирования (прежде всего прикладных баз данных).

Поиск и накопление научной информации

Сбор исходных источников информации

Систематизация

Анализ систематизированных источников завершает

Поиск и накопление научной информации

Разметка исходных источников информации

Разметка

Закладочный метод

Пометочный метод

Комбинированный метод

Поиск и накопление научной информации

Виды рабочих записей

План.

Выписки.

Тезисы (В зависимости от своего предназначения тезисы могут быть основными, простыми или сложными).

Аннотация.

Резюме.

Конспект .

Сбор первичной научной информации ее фиксация и хранение

Для этой цели используются:

- 1) алфавитный словарь фамилий, адресов, телефонов и т. п.;
- 2) блокнот для черновых записей разного рода;
- 3) еженедельник или вкладыши в записную книжку для срочных записей, облегчающих их быстрое нахождение и использование;
- 4) карточки, образующие картотеку;
- 5) полевая записная книжка для экспедиционных условий;
- 6) альбом для зарисовки с натуры;
- 7) магнитофон.

Сбор первичной научной информации ее фиксация и хранение

Собранную первичную научную информацию следует регистрировать. Формы ее регистрации различны.

Это могут быть:

- 1) записи самого различного характера, в том числе выписки из протоколов опытов, заседаний кафедры (лаборатории), наблюдений в лабораторных журналах, историях болезней и т. п.;
- 2) оформление новой информации на специальных бланках, анкетах, статистических и других карточках, образующих в конечном результате тематическую картотеку;
- 3) фиксация различного рода звуковых сигналов (природных шумов, голосов животных, пения птиц и т. п.) на магнитных лентах или других видах звукозаписи;

Сбор первичной научной информации ее фиксация и хранение

- 4) регистрация научной информации методами фотографии, рентгенографии, осциллографии, прием сигналов различных датчиков и регистрация их самописцами;
- 5) графики, рисунки, схемы и другие графические материалы;
- 6) расчеты, выполненные с помощью машинной техники;
- 7) научные отчеты;
- 8) материалы консультаций и отзывы специалистов по научным результатам;
- 9) выписки из анализируемых документов, литературных источников (статей, книг, авторефератов, диссертаций и др.).

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Вопросы

- 1 Теоретические методы исследования
- 2 Модели исследований
- 3 Экспериментальные исследования
- 4 Планирование эксперимента

Теоретические методы исследования

1 Аналитические методы исследований (с помощью которых устанавливают математическую зависимость между параметрами модели. Эти методы позволяют провести глубокое исследование объекта и установить количественные (точные) связи между аргументами и функциями.)

2 Аналитические методы исследований с использованием экспериментов (Примером такого сочетания является применение теории подобия.)

3 Вероятностно-статистические методы исследований (При этом используется математический аппарат теории вероятности.)

4 Методы системного анализа (Сущность системного анализа заключается в выявлении связей между элементами системы и установлении их влияния на поведение системы в целом)

Модели исследований

Теоретические исследования обычно выполняют методом моделирования – изучения явления с помощью модели.

Модель – искусственная система, отображающая основные свойства изучаемого объекта – оригинала.

Модели могут быть *физическими, математическими и натуральными.*

Физические модели позволяют наглядно представить протекаемые процессы в натуре и исследовать влияние отдельных параметров на их свойства.

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

Натуральные модели представляют собой масштабно-измененные объекты.

Модели исследований

Применение ЭВМ при изучении моделей значительно ускоряет теоретические исследования.

Процесс моделирования на ЭВМ содержит 5 этапов:

- 1) выделение основных факторов и характеристик процессов и описание взаимосвязи между ними с помощью математических уравнений;
- 2) преобразование математического описания к виду удобному для ввода в ЭВМ;
- 3) составление программы для ЭВМ;
- 4) анализ полученных результатов;
- 5) сопоставление этих результатов с опытными.

Экспериментальные исследования

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.

Экспериментальные исследования

Основной целью эксперимента являются выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Постановка и организация эксперимента определяются его назначением.

Эксперименты, которые проводятся в различных отраслях науки, являются отраслевыми и имеют соответствующие названия: химические, биологические, физические, психологические, социальные и т.п. .

Экспериментальные исследования

Они различаются:

- по способу формирования условий (естественный и искусственный);
- по целям исследования (преобразующие, констатирующие, контролирующие, поисковые, решающие);
- по организации проведения (лабораторные, натурные, полевые, производственные и т.п.);
- по структуре изучаемых объектов и явлений (простые, сложные);
- по характеру внешних воздействий на объект исследования (вещественные, энергетические, информационные);

Экспериментальные исследования

- по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный);
- по типу моделей, исследуемых в эксперименте (материальный и мысленный);
- по контролируемым величинам (пассивный и активный);
- по числу варьируемых факторов (однофакторный и много факторный);
- по характеру изучаемых объектов или явлений (технологический, социометрический) и т.п.

Экспериментальные исследования

Перед каждым экспериментом составляется его план (программа), который включает:

- цель и задачи эксперимента;
- выбор варьируемых факторов;
- обоснование объема эксперимента, числа опытов;
- порядок реализации опытов;
- определение последовательности изменения факторов;
- выбор шага изменения факторов, задание интервала между будущими экспериментальными точками;
- обоснование средств измерений;
- описание проведения эксперимента;
- обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Методология эксперимента

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.

Разработка плана программы эксперимента

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 потребного кол-во измерений, описание проведение эксперимента, обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Планирование эксперимента

Чтобы производить эксперимент в наиболее короткий срок и с наименьшими затратами, получая при этом достоверную информацию, необходимо планирование. Этого можно достигнуть, следуя при планировании определенным правилам, которые учитывают вероятностный характер результатов измерений и наличие внешних помех, воздействующих на изучаемый объект.

При планировании все факторы, определяющие процесс, изменяются одновременно по специальным правилам, а результаты эксперимента представляются в виде математической модели, обладающей некоторыми статическими свойствами.

Планирование 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 статических предпосылок для полученных экспериментальных данных;
- обработка результатов;
- интерпретация и рекомендации.

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вопросы

- 1 Метрологическое обеспечение эксперимента
 - 1.1 Точность измерений
 - 1.2 Средства измерений

Метрологическое обеспечение эксперимента

Метрология – это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Измерения – процесс нахождения какой-либо физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Измерения подразделяют на прямые и косвенные. При прямых – искомую величину устанавливают непосредственно из опытов. При косвенных – функционально от других величин, определяемых прямыми измерениями (например, плотность тела – через массу и объем).

Метрологическое обеспечение эксперимента

Различают абсолютные и относительные измерения.

Абсолютные – это прямые измерения в единицах измеряемой величины.

Относительные – измерения, представленные отношением измеряемой величины к одноименной величине, принимаемой за сравниваемую.

Различают три класса измерений: особоточные, высокоточные и технические.

Точность измерений

Точность измерений – это степень приближения измерения к действительному значению измеряемой величины.

Погрешность измерения – это алгебраическая разность между действительным значением и полученным при измерении.

Потребное минимальное количество измерений – это такое количество, которое обеспечивает устойчивое среднее значение измеряемой величины, удовлетворяемое заданной степенью точностью.

Средства измерений

Средства измерений – это совокупность технических средств, используемых при измерении и имеющих нормированные метрологические характеристики. Они являются неотъемлемой частью эксперимента и дают всю необходимую информацию. К средствам измерений относят измерительные инструменты, приборы и установки.

Измерительные средства делят на образцовые и технические.

По характеру участия в процессе измерения все средства можно разделить на меры, *измерительные преобразователи*, *измерительные приборы*, *измерительные системы*.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Вопросы

- 1 Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях
- 2 Графическое изображение результатов
- 3 Подбор эмпирических формул (аппроксимация)

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ В НАУЧНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Вопросы

- 1 Структурная организация научного коллектива
- 2 Методы и средства управления научным коллективом
- 3 Основные принципы организации и управления
4. Методы сплочения научного коллектива
5. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Поведение руководителя при возникновении конфликта

Структурная организация научного коллектива

В настоящее время наиболее распространена четырехзвенная структура научного учреждения:

Группа (3-10 человек),

Лаборатория (20-60 человек),

отдел,

учреждение (или группа, кафедра, факультет, институт).

Методы и средства управления научным коллективом

Различают следующие методы управления исследованиями:

экономические (определяются экономическими отношениями и уровнем развития экономики страны),

организационно-распорядительные (существуют в форме организационного и распорядительного воздействия. Оно направлено на устранение различных отклонений от поставленных задач и реализуется в форме приказов и распоряжений.),

социально-психологические (учитывают специфику творческого интеллектуального труда в сфере науки. Эффективность научного творчества в значительной степени зависит от подбора научных работников, от воздействия на их психику со стороны руководителей, коллег – членов коллектива. Это воздействие осуществляется через определенные формы поощрения.).

Основные принципы организации и управления научным коллективом

Принцип информированности о существе проблемы. Любое полезное нововведение может быть воспринято позитивно и даже с энтузиазмом, если для членов коллектива станет ясно, какие производственные или социальные задачи будут решены в результате их работы.

Принцип превентивной оценки работы заключается в соответствующем информировании сотрудников для исключения отождествления ими временных затруднений с отрицательными последствиями самого управленческого мероприятия.

Принцип инициативы снизу. Информация о предстоящей задаче должна войти в сознание непосредственных исполнителей как дело полезное и нужное, как самим работникам, так и обществу. Тогда работа выполняется значительно быстрее.

Основные принципы организации и управления научным коллективом

Принцип тотальности. Работники всех звеньев, на которых прямо или косвенно окажет влияние новое задание, должны быть не только заранее проинформированы о возможных проблемах, но и привлечены к участию в их разрешении.

Принцип перманентного информирования. Руководитель коллектива должен систематически информировать весь коллектив как о достигнутых успехах в решении задачи, так и о трудностях и срывах. При этом следует устанавливать самые разнообразные формы обратной связи.

Принцип непрерывности деятельности. Завершение одной разработки должно совпадать с началом разработки другого задания, которое может усилить возможности первой разработки либо придет к ней на смену.

Основные принципы организации и управления научным коллективом

Принцип индивидуальной компенсации. Учет особенностей ценностных ориентации людей, их потребностей и интересов.

Принцип учета типологических особенностей восприятия инноваций различными людьми. Результаты исследований психологов показывают, что всех людей по их отношению к новым заданиям и нововведениям можно подразделить на: новаторов, энтузиастов, рационалистов, нейтралов, скептиков, консерваторов, ретроградов. Учитывая эти индивидуальные особенности характеров, можно целенаправленно влиять на работников, формируя их поведение, способствующее эффективной деятельности.

Методы сплочения научного коллектива

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Поведение руководителя при возникновении конфликта

О каждом работающем сотруднике или вновь привлекаемом для работы в данном коллективе, чтобы успешно сотрудничать с человеком, руководитель должен иметь определенное представление о качествах личности, его социальной активности; оценить профессиональную подготовку; социально-психологические качества; деловые качества; интеллектуально-психологические возможности работника.

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

Классификация деловых и личностных качеств работников предназначена для выявления у человека врожденных или приобретенных «управленческих» качеств:

креативности (способности к прогрессивным преобразованиям),
исполнительности,
созерцательности,
консервативности,
авантюристичности,
деловитости,
надежности .

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

Правила сплочения коллектива

правило неадекватности отображения человека человеком, чтобы не попасть в зависимость от ранее полученных сложившихся оценочных установок. На основе эффекта ложного согласия («Так говорят все») может сложиться неверное представление о сотруднике.

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

Методы сплочения коллектива:

- создание здорового психологического климата;
- удовлетворение основных нравственных потребностей личности ;
- проведение совместных общественных мероприятий;
- широкое привлечение сотрудников к техническому творчеству;
- проведение совместных занятий спортом, отдых, культурные развлечения.

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

Психологические взаимоотношения

аспекты

Руководитель должен также обладать предприимчивостью (находчивость, изобретательность, инициативность, энергичность, практичность)

Каждый руководитель должен обладать соответствующим уровнем компетентности, определяемым его личными возможностями, квалификацией (знанием, опытом).

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

Психологические аспекты взаимоотношения

Руководителю важно также

уметь сопереживать с другими людьми,
уметь в условиях ограниченного времени свертывать до минимума процесс общения с подчиненными,
воспитывать в себе память на людей и типичные социальные ситуации;
для экономии энергетических затрат на руководство уметь избирательно реагировать на поступки людей,
проявлять настойчивость в реализации своих стратегических целей и владеть всеми этими этически оправданными методами воздействия на людей.

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

во избежание недоразумений отдавайте приказы и распоряжения в письменной форме;

не критикуйте подчиненного на людях, особенно когда вы взволнованы и раздражены;

умейте слушать подчиненных;

говорите кратко, предварительно обдумав все, что хотите сказать;

честно признавайте свои ошибки, в этом залог эффективной совместной работы;

контролируйте работу подчиненных своевременно, оперативно, постоянно, делая при этом основной акцент на важные этапы работы;

Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

не выполняйте за подчиненных их работу;
ориентируйтесь на положительную мотивацию, так как это эффективнее ориентации на отрицательную;
передавайте любое задание на тот уровень организации (компетентности), на котором оно может быть успешно выполнено;
если можете, будьте мудрее других, но не показывайте этого.

Поведение руководителя при возникновении конфликта

руководителю в психологии общения с подчиненными нужно учитывать особенности психологии мужчин и женщин, возраст, темперамент, образовательный уровень сотрудников, иметь знания о конфликтах в коллективе и способах их разрешения.

Поведение руководителя при возникновении конфликта

Конфликт является одним из средств управления и неверно поступает руководитель, когда стремится либо подавлять все без разбора конфликты, возникающие в подразделении, либо не вмешиваться в них. Обе эти позиции глубоко ошибочны.

Полезная функция конфликтов вытекает из известного положения о том, что источником всякого развития является противоречие, столкновение противоположных тенденций или сил. Конечно, далеко не всякий конфликт способствует развитию коллектива, поэтому руководитель должен стремиться воздействовать на конфликт в нужном направлении

Поведение руководителя при возникновении конфликта

Конфликты можно подразделить на эмоциональные (источник которых кроется либо в личностных качествах оппонентов, либо в их психологической несовместимости) и деловые (происходящие, например, из-за распределения ответственности за выполнение должностных функций, прав и т. д.).

Известно несколько способов поведения человека в конфликте:

рациональный (целенаправленный), предполагающий логический анализ позиций каждого из участников конфликта, определение цели и средств конфликтного взаимодействия, построение стратегии поведения;

эмоциональный, направляемый сиюминутными требованиями ситуации и неосознанными побуждениями..

Поведение руководителя при возникновении конфликта

Руководитель должен учитывать, что образовательный уровень сотрудников предъявляет к нему свои дополнительные требования. Чем выше уровень, тем больше сотрудники ищут возможностей для реализации своего потенциала, ищут дело, которое приносило бы им удовлетворение, позволяло творчески проявить себя. И это стремление необходимо использовать.

Поведение руководителя при возникновении конфликта

Нередко в организации в результате неформальных контактов складываются группы людей, тяготеющих друг к другу не только из-за определенной технологии работы. Подобные группы из трех, редко семи-восьми человек в социальной психологии называются неформальными. Такая группа обладает большой силой влияния на своих членов и человек, входящий в группу, подвергается двум видам управляющих воздействий: со стороны своего непосредственного руководителя и со стороны неформальной группы..

Методология научных исследований

Спасибо
за
Внимание