

Методология научных исследований 17.02.2020.

Лекция №1.

Голицына Ирина Николаевна

Введение, список литературы принести на экзамен

Тема: Общая схема научного исследования

1. Обоснование актуальности научной работы

Актуальность - своевременность, соответствие технологическим достижениям, решение задач, которые связаны с проблемами, позволяющими оценить наш вклад в развитие той или иной области

Введение

1. Сформулировать проблему. Не слишком широкую и не слишком узкую. Показать умение отделить главное от второстепенного, выяснить то, что уже известно и что пока неизвестно науке об исследуемом предмете

2. Актуальность работы.

3. Цель и задачи исследования

Цель должна быть достигнута, а задачи решены в ходе дипломной работы. На основе задач исследования формулируются параграфы ВКР.

4. Объект и предмет исследования

Объект - процесс или явление порождающее проблему.

Предмет - то, что находится в рамках объекта исследования. Объект и предмет, как общее и частное. Предмет определяет тему НИР

5. Выбор метода научного исследования

Метод - инструмент в извлечении фактического материала, который является необходимым условием достижения, поставленной в научной работе цели

6. Описание самого научного исследования

Описание реализуемой разработки. Представление алгоритмов, скриншоты, диаграммы, мат. Формулы

7. Обсудить результаты исследования (Можно РП добавить, описать, кто будет пользоваться)

8. Выводы и оценка полученного, перспективы

9. Заключение

Введение и заключение

Введение и заключение должны быть связаны между собой. Цель должна быть достигнута, задачи решены.

В списке должны быть современные источники 2018-2020, англоязычные источники. Источники должны быть индексированы желательно. Использовать ГОСТ для списка литературы.

Методология научных исследований 02.03.2020.

Лекция №2. Понятие методологии и метода.

Методология – учение о структ., лог. организ., методах и средствах деятельности.

Методы научного познания:

- Эмпирический
- Диалектический (Гегель)
- Метафизический (Ньютон)

Общенаучные методы:

- **Анализ** – мысленное или реальное разложение объекта на составляющие части;
- **Синтез** – объединение познанных в результате анализа элементов в единое целое;
- **Обобщение** – процесс мысленного перехода от единичного к общему;
- **Абстрагирование** – мысленное внесение опр. Изменений в изучаемый объект в соответствии с целями исследования;

- **Индукция** – процесс вывода общ. Положения из наблюдения ряда частных, единичных фактов.
- **Дедукция** – процесс аналитического рассуждения от общего к частному (Бэкон, Декарт)
- **Аналогия** – правдоподобное заключение о средстве 2х предметов или явлений в каком-либо признаке на основе установленного сходства в других признаках.
- **Моделирование** – воспроизведение свойств объекта познания на специально устроенном аналоге-модели.
- **Исторический** - подразумевает воспроизведение истории изуч. Объекта с учетом всех деталей и случайностей.
- **Логический** – логическое воспроизведение изучаемого объекта на основе его исторического развития без несущественных деталей.
- **Классификация** – распределение тех или иных объектов по классам в зависимости от их общих признаков. Процесс упорядочивания информации. (Таксономия – специальная теория классификации). Первая классификация – растительного и животного мира (Карл Линней)

К общенаучным понятиям относятся: информация, модель, структура, функция, система, элемент, оптимальность, вероятности и т. д.

Общенаучные принципы и подходы:

- Системный
- Структурно-функциональный
- Кибернетический
- Вероятностный
- Моделирование
- Формализация
- **Частнонаучные методы** – совокупность способов, принципов познания, применяемых в той или иной науке
- **Дисциплинарные методы** – система приемов в той или иной дисциплине

Методы естествознания:

Общие методы: анализ, синтез, дедукция индукция +

Частные методы: Наблюдение, измерение, сравнение, эксперимент

Лекция 3. Моделирование как метод познания.

Модель - объект или описание объекта, системы для замещения одной системы (оригинала), др. системой для лучшего изучения оригинала или воспр-я к-л. ее свойств.

Модель - рез-т особр-я одной структуры (целостной) на другую (малоизученную)

Любая модель строится и исследуется при определенных допущениях, гипотезах.

Типы моделей:

1. Познавательная - форма фт-и и представления знаний, средство особр-я новых и старых знаний (подгонка под реальность и зв-ся теор. моделью)
2. Прогностическое - средство фт-и проективных действий, работы представления целей системы для ее управления (прикладные модели)
3. Инструментальная - средство построения, исслед-я и/или использ-я прогностических и/или познавательных моделей.

Познават. отражают существ-е а прогностические хоть и не существ-е, но желаемые, исполнимые отношения и связи.

По уровню:

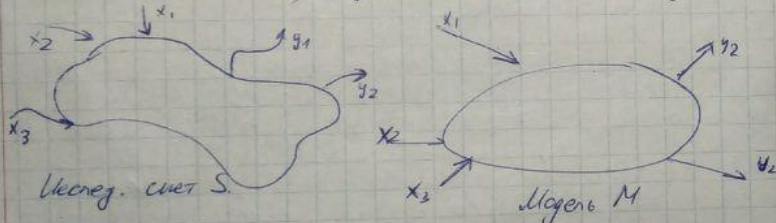
- эмпирические - на осн. эмпир. фактов, наблюдений,
- теоретические - на осн. логич. описаний,

• смешанные, полупрозрачные — на осн. эмпир. зависимости и лог. описаний

Проблема моделирования состоит из 3-х задач:

1. построение модели;
2. исследование модели;
3. использование

Модель M опис-я систему $S(x_1, x_2, \dots, x_n, R)$, имеет вид $M = (z_1, z_2, \dots, z_m, \alpha)$, где $z_i \in Z$, $i = 1, 2, \dots, m$.
 Q, R — лог. ва. отношения на X — лог. ва. входных, выходных сигналов и состояний системы, Z — лог. ва. описаний, представлений эл-ов и подлин.-в X .



Если на вход M поступают сигналы из X и на выходе сигналы Y , то задан закон, правило функционирования модели, системы.

Моделирование — замена некоего объекта A др. объектом B (модель).

Цель моделирования: получение, обработка, представление и использование инф-и об объектах, лог. взаимодействующих между собой и внеш. средой.

Классы моделей:

1. бесспорные (натурные, физические, материальные)

2. идеальные (логические, знаковые, математические)

Информационные модели

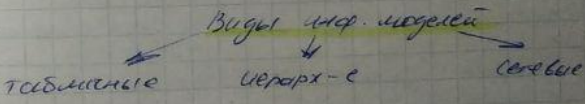
— класс знаковых моделей, описывающих инф. процессы в системах.

— модель объекта, представленная в виде инф. опис. существ. параметров и переменных величин объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволять моделировать возможные сост.-я объекта

Опосредованная инф. модели — модели, созд. на естеств. языке в чет. или письм. форме.

Формальные инф. модели — модели, созд. на формальном языке (формулы, таблицы...)

Хронологические (инф.) модели — это модели, созд. на естеств. языке с помощью целостных концептов и их отношений предметов. (Ами, мир, паке)



Типы инф. моделей:

- Моделирование структуры системы на внеш. уровне
- Классификация внутр. сост.-й системы
- Прогноз динамики возм.-е системы
- Оценка полноты описания системы и сравнит.-а инф. значимости параметров системы

- Оптимизация параметров системы по отнош.
- 307. функции ценности.

- Адаптивное управл. системой.

Уровни моделей

- структуры
- поведения
- результатов

Хар-ки моделей

- цель
- точка зрения
- полнота
- целостность и непротиворечивость
- адекватности и согласованность с оригиналом
- слож-ть
- изобрет-ть
- архитектура

Мат. модель реал. объекта, процесса или системы предст-ся в виде системы функционалов.

$$\Phi_i(X, Y, Z, t) = 0$$

X - вектор вход. переменных $X = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_N]^T$

Y - вектор вых. переменных, $Y = [y_1, y_2, y_3, \dots, y_M]^T$

Z - вектор внеш. возд-ий, $Z = [z_1, z_2, z_3, \dots, z_N]^T$

t - координата времени

Принципы построения мат. моделей:

1. аналитические
2. имитационные

Типы аналит. моделей:

1. ур-е (алгебраические, трансцендентные, ...)
2. аппроксимационные задачи (интерполяция, экстра-поляция, ...)
3. задачи оптимизации
4. стохастические процессы

В завис-ти от характера исследуемых реальных процессов и систем мат. модели д.б.:

1. детерминированные
2. стохастические

По виду вход. интер-и:

1. непрерывные
2. дискретные

По поведению:

1. статические
2. динамические

По степени соотв-я м/у мат. моделью и реальным объектом, процессом или системой:

1. изоморфные (одинаковые по форме)
2. гомоморфные (похожие по форме)

Осн. св-ва любой модели:

- численность
- конечность
- упрощ-ть
- приближит-ть
- адекватность
- надежность
- информ-ть
- полнота
- целостность
- замкнутость
- адаптивность
- управляемость
- обобщающ-ть

Цели моделир. систем:

1. сбор инф. об объекте, выдвиг-е гипотез, предположительный анализ.
2. проектирование структуры и состава моделей
3. поиск-е спецификаций модели, разработка и отладка отдельных подмоделей, сборка модели воедино
4. исследование модели
5. оценка ср-в моделир-я (затрат. ресурсов)
6. интерпретация, анализ рез-тв моделир-я и установ-е некоторых прил.-след-ств в исслед. системы.
7. генерация ответов и практ. решений
8. углубление, модификация модели

Комп. моделир-е как новый метод научных исследований основ-ся на:

1. постро-е и исп. моделей для описания изучаемых процессов
2. использ. новейших вычислит. машин, обладающих высокими быстродействием и способ. вести диалог с человеком

Имитацион. модели - это проводимые на ЭВМ вычислит. эксперименты с имит. моделями, имитирующими повед-е реальных О, П или С.

Осн-е дей-во ИМ:

1. возмож-ть описания повед-ния компонент П или С на выском уровне детализации.
2. отс-е ср-й илу параметров ИМ и составными элем. среды АТС
3. возмож-ть исслед-я динамики возник-я компонент во времени и прост-ве под-ов системы

Недостатки:

1. Дорогая разработка, большие врем. затраты.
2. Бывает, что ИМ неточна и нельзя измерить степень неточности
3. Ред трудностей и ошибок методам. характера

Метод Монте-Карло - численный метод, моделирующий на ЭВМ случайные процессы с зад. вероят. хар-ми.

1. Форм-е равномерно распр. случай. чисел
2. Преобраз-е равн. распр. случай. чисел в послед-е с зад. законом
3. Вычисл-е реакции объекта, П или С на случай. возд-я
4. Статистическая обработка.

Ц. моделир. системы:

1. сбор инф. об объекте, выдвиге гипотез, предположительный анализ.
2. проектирование структуры и состава моделей
3. поиск спецификаций модели, разработка и отладка отдельных подмоделей, сборка модели воедино
4. исследование модели
5. оценка ср-в моделир-я (затрат. ресурсов)
6. интерпретация, анализ рез-тв моделир-я и установ-е некоторых прил.-след-ств в исслед. системы.
7. генерация ответов и практ. решений
8. уточнение, модификация модели

Комп. моделир-е как новый метод научных исследований основ-ся на:

1. постро-и мот. моделей для описания изучаемых процессов
2. использ. новейших вычислит. машин, обладающих высокими быстродействием и способ. вести диалог с человеком

Имитацион. модели - это проводимые на ЭВМ вычислит. эксперименты с мот. моделями, имитирующими повед-е реальных О, П или с.

Осн-е дей-во ИМ:

1. возмож-ть описания повед-ния компонент П или с на выском ур-не детализации.
2. отс-е ср-й илу параметров ИМ и составным элем. среды АТС
3. возмож-ть исслед-я динамики возник-я компонент во времени и прост-ве под-ов системы

Недостатки:

1. Дорогая разработка, большие врем. затраты.
2. Бывает, что ИМ неточна и нельзя измерить степень неточности
3. Ред трудностей и ошибок методам. характера

Метод Монте-Карло - численный метод, моделирующий на ЭВМ псевдослуч. числовые послед-ти с зад. вероят. хар-ми.

1. Форм-е равномерно распр. случай. чисел
2. Преобраз-е равн. распр. случай. чисел в послед-ти с зад. законом
3. Вычисл-е реакции объекта, П или с на случай. возд-я
4. Статистическая обработка.

Лекция 4.

Информация как общенауч. категория

Инф-я от лат. informatio - сведение, разъяснение, озвучивание.

Философ. подход: информация - это взаимодействие, обмен, познание.

Кибернет. подход: инф-я - это характеры управляющего сигнала, передаваемого по линии связи.

Инф. процессы изучает велич. науч. дисциплины от философии до маркетинга.

Инф-я существует вне нашего сознания, и может иметь отражение в нашем восприятии только как результат взаимодействия: отражения, течения, поступления в виде сигнала, стимула.

Инф-я - св-во материи и отражает её св-ва (сост-е или способе взаим-я) и количество (мера) течения взаим-я.

(лат. т.з. инф-я - это порядок следования объектов матер. мира. Например, порядок

Необходимые условия:

- наличие ≥ 2 разных объектов мат. или немат. мира,
- наличие у объектов общего св-ва, позволяющего идентифицировать объекты в качестве носителя информации,
- наличие у объектов специфического св-ва, позволяющего отличать объекты друг от друга,
- наличие св-ва пр-ва, позволяющего определять последствие объектов.

Достаточное условие одно:

наличие субъекта, способного распознавать инф. Это человек и человеческое об-во, об-ва животных и т.д.

Роль инф-и в эволюции:

Инф-я - это свод-е об окр. мире (объекте, процессе, явлении, событии), кот. явл-ся объектом преобраз-я и использ-я для выработки повод-я для принятия реш-я, для упр-я или для обучения.

Характерист.

- И. наиболее важный ресурс совр. произ-ва
- И. вызывает к жизни новые произ-ва
- И явл-ся товаром
- И. требует дол. затраты др. ресурсов

Источник инф-и — эл-т сир. мира, ведение
о кот. явл-ся объектом преобраз-я

Приобретатель инф. — эл-т сир. мира, кот. использ.
инф-ю. (сам читатель)

Сигнал — мат. носитель, кот. фиксирует инф-ю
для переноса ее от источника к приобретателю

В кибер-ке: инф-я — это сообщ-е содержание,
полученное нами из внеш. мира, в процессе
приспособления к нему нас и наших чувств

Семантика — наука об инф-и

Разделы: синтактика, семантика, прагматика

Инф. в живой природе

Ост. св. в организмах:

— непрерывный обмен между собой и инф-ей
с окр. средой

— раздвигаются способы приема информации
и переработка инф-ю.

— саморег-я

Инф. в тел. св-ве

Одна из самых слож. структур — тел. мозг

Смысл, содержание инф. могут фиксировать
только мыслящие приемы информации

Реш. значит прибор. не сама инф-я, а ее
смысл, содерж-е

Теории инф-и

Структур. теория И. рассматривает структуру построения
отд. инф. сообщений (сод. = контент)

Статистическая теория оценивает И. с т.з. меры
неопределенности

Семантическая теория занимается изучением
смысл. харак-к инф-и: ценности, содержания,
полезности.

Информ. технологии

ИТ — совокупность методов и средств, используемых
для сбора, хранения, обработки и распр-я инф.

ИТ, как наука — это комплекс взаимосвяз.
научных, технологических, инженерных дисциплин,
использ. методы эффектив. орг-и труда людей, занятых
обработкой и хранением инф-и.

Отрасль ИТ занимается созданием, развитием и
эксплуатацией ИС.

04.10.

Лекция 5 Древо комп наук (CS)

Комп. науки — общее название для совокупности дисциплин, связ. с конструир-ем компьютеров и их использ-м в обработке инфор-и.

Комп. науки относ-ся к физ. наукам

Осн. составляющие CS — computer engineering и software engineering. (Проектир-е ЭВМ и инженерия разработки ПО)

Базис CS:

- 1) теория информации
- 2) теория автоматов
- 3) теория алгоритмов
- 4) алгоритмика
- 5) анализ ал-ов

Измат. дисциплин: теория графов, вероятностей, игр, числен. анализ, исследование операций, теория масс. обслуж-я, теория лин-в, квантификация, теория

Ветви CS:

- 1) программир-е
- 2) комп. графика
- 3) проектир-е ЭВМ
- 4) искусств. интеллект
- 5) робототехника

Прикладной ИИ — изучает использ-е компьютеров и по д-е исслед-я возможностей реш-я конкрет. науч. и тех. задач, кот. выходят за рамки способ-ей человека.

Сильной ИИ — цель — созд-е искусств. интеллекта сравнимого с интел. человека или превосходящего его

Искусств. жизнь — науч. дисциплина, кот. создает и изучает комп. модели живых организмов или синтетич. систем. Задача — найти осн. принципы орг-и жив. систем на Земле и др. мирах

Машин. зрение (технич. зрение) — направ-е ИИ, занимающ. обработкой и распознан-ем, динамич. изобр-и, реальной действит-ти.

Распозна-е образов, изобр-ий.

Анализ изображений — область, наход-я между обработкой изобр-ий и машин. зрением.

Обработка изобр-и — изучает любые комплексные программные или аппаратные операции по комп. обработке изобр-ий.

Эволюц. вычисл-е — класс методов вычисл-я, использующих для нахождения оптимального решения принципы теории эволюции.

Генет. ал-мы — класс эфисич. ал-ов оптимизации и поиска, базирующийся на принципах генетики и естеств. отбора.

Генет. программир-е — прог-е с использ-м генет. алгоритмов и генет. операторов, таких, как скрещивание, мутации и отбор

Комп. графика — общ. термин, обозначающ. одно из трех направлений обработки изобр-и с помощью компьютеров

Робототехника — междисциплинарное направление науч. исслед-ий и инженер. разработок, направл. на созд-е и изучение различных классов роботов

Направления роботехники:

1. Микроробототехника
2. Искусств.-ко
3. Персон. роб.-са
4. Военная
5. Бытовая
6. Медицинская
7. Подводная
8. ...

Проектир-е ЭВМ — дисциплина, занимающаяся вопросами архитектуры и методами разработки компьютеров.

Классификация компьютеров:

- аналоговые
- цифровые
- цифро-аналоговые (гибридные)
- микрокомпьютеры
- перенос. комп.
- сервер. комп.

Тел.-машин. взаимодействие — это науч. дисциплина изучает мотивацию тел. поведения при работе с комп. системами.

Обратная инженерия — анализ, разбор конструкции, построение программного или аппаратного изделия

Информ. базоп-ть — научное направление, объединяющее в себе все виды защиты данных в системах, основанных на комп. технологиях

Разработка ПО

1. Разработка ПО
2. Теория ЭП
3. Параллельные вычисления
4. Распр. вычисления
5. Сетевые системы
6. Базы данных

Лекция 6

Четвертая промышленная революция (Industry 4.0)

ИР — радикальное изменение в жизни общества, связанное с внедрением инноваций.

Четв. ИР — переход на полностью автоматизир. цифровое производство, управляемое интеллект. системами в режиме реал. времени в постоянном взаимодействии с внеш. средой.

Выделяют 3 промышленные революции (ИР)

1ая ИР
(конец 18 в. — нач. 19 в.)

ТС (на водяных и паровых двигателях), механизация стоки, металлургия

Развитие транспортной экономики, импорта и экспорта, развитие промышленности, произ-ва

2ая ИР
(2ая половина 19 в. — начало 20 в.)

Электричество, телефонная связь, двигатели

Появление ЖД, создание автом.-е произ-ва, переход от руч. работы к автоматизации

3ья ИР
(конец 20 в. — серед. 21 в.)

Развитие электроники, цифровизация, применение ПО

Методы произ-ва, появление робототехники, развитие биотехнологий

Оптим. черты ЧИР:

1. темпы развития
2. широта и глубина
3. системное возд-е

В хар-ка ЧИР входят инновации:

- Интернет вещей
- Блок. технологии и цифровые платформы
- 3D принтеры, моделирование
- Синтез жизни

- автоматизир. роботы
- нейросети
- генная модификация
- биотехнологии
- ИИ

Новые технологии ИИ, ЧО. объединяют в себе физит., информатиз. и биологические миры.

Стирается граница между человеком и роботом, матер. и виртуальным.

4 осн. следствия для всех отраслей:

- ожидания потребителей меняются;
- качество продуктов зависит от сет. данных, повышающих производительность активов;
- новые партнерства формируются по мере осознания компаниями важности новых форм сотрудничества;
- старые модели трансформируются в новые цифр. модели.

Положительные последствия:

- Трансформация экономики
- освобождение человека от рутин. дел
- прозрач-ть мира (следить за каждым граммом земли)
- индивидуализация товаров, действий, услуг
будут персонализированы под конкретного человека