

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

«Основы научно-исследовательской работы»

Методические указания по выполнению лабораторных работ студентами
заочной формы обучения направления 08.03.01 Строительство

Пятигорск 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткая инструкция по технике безопасности при проведении лабораторных работ в лаборатории.....	4
2. Требования к выполнению отчёта.....	5
Лабораторная работа № 1. Общие сведения о науке и научных исследованиях.	6
Лабораторная работа № 2. Научная теория и методология	12
Лабораторная работа № 3. Научный метод	17
Лабораторная работа № 4. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.....	24
Лабораторная работа № 5. Выбор направления научного исследования.....	29
Лабораторная работа № 6. Процесс научных исследований	35
Лабораторная работа № 7. Методика научных исследований	40
Лабораторная работа № 8. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов.....	45
Лабораторная работа № 9. Организационная структура и тенденции развития науки в России.....	51
ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	79

1. Краткая инструкция по технике безопасности при проведении лабораторных работ в лаборатории

В научной лаборатории запрещается:

- работать при неисправности вентиляции
- работать с огнеопасными и взрывчатыми веществами вблизи включенных горелок и электрических приборов;
- оставлять без присмотра нестационарные нагревательные приборы, открытое пламя, работающие установки;
- работать с неисправным оборудованием;
- работать без спецодежды;
- работать в лаборатории одному.

Каждый работник в лаборатории должен иметь защитные приспособления: очки или маску, резиновые перчатки, спецодежду (халат), а в некоторых случаях - прорезиненный фартук и противогаз (для аварийного использования).

Все личные вещи должны находиться в специально отведенном месте.

При окончании работы необходимо выключить силовую электросеть, привести в порядок рабочее место, вымыть и убрать посуду, закрыть газовые и водяные краны, поставить на место реактивы.

Для тушения пожара лаборатория должна быть оснащена огнетушителями (в том числе обязательно углекислотными), одеялами и кошмой на случай загорания одежды на сотрудниках.

В лаборатории должна быть аптечка с полным набором медикаментов и средств, для оказания первой помощи.

Требования безопасности во время работы.

Работа с электрическими приборами и оборудованием. Все производственные помещения по степени опасности поражения людей электротоком разделяются на 3 группы: без повышенной опасности, с повышенной опасностью и особо опасные. Помещения отделения теххимического контроля относятся к группе с повышенной опасностью.

Основными техническими мерами защиты людей от поражения током в лаборатории являются – защитное заземление и зануление.

К лабораторным средствам индивидуальной защиты относятся диэлектрические перчатки, боты, коврики и дорожки, а изолирующие подставки. Эти изолирующие средства применяют только на соответствующее напряжение при наличии клейма с датой их испытания и при отсутствии повреждений. Периодически необходимо проверять наличие средств индивидуальной защиты и проводить испытания их сопротивления (перчатки - 1 раз в 6 месяцев, коврики - 1 раз в год).

Запрещается вытирать мокрой тряпкой оборудование, находящееся под напряжением; загружать сушильный шкаф легковоспламеняющимися веществами (бензин, спирт, эфир и т. п.); работать с незаземленными приборами. **Студенты, нарушившие требования техники безопасности, привлекаются к дисциплинарной ответственности.**

В результате освоения дисциплины, студент должен:

Знать:

- - основные понятия научных исследований и их методологий;
- - методы рационального планирования экспериментальных исследований;
- - правовые основы охраны интеллектуальной собственности;

- - методов ведения научных исследований, навыков анализа результатов исследований;
- - методы рационального планирования экспериментальных исследований;
- методов ведения научных исследований, навыков анализа результатов исследований;
- основные понятия научных исследований и их методологий;
- правовые основы охраны интеллектуальной собственности

Уметь:

- рационально планировать экспериментальные исследования;
- выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований;
- анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;
- формулировать физико-математическую постановку задачи исследования;
- выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований;
- формулировать физико-математическую постановку задачи исследования;
- рационально планировать экспериментальные исследования;
- анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;

Владеть:

- навыками выбора методов проведения и рационального планирования научных исследований;
- основными понятиями научных исследований и их методологий;
- последовательностью ведения научных исследований;
- навыками анализа результаты исследований;
- основными понятиями научных исследований и их методологий;
- навыками анализа результаты исследований;
- навыками выбора методов проведения и рационального планирования научных исследований;
- последовательностью ведения научных исследований;

Код	Формулировка:
УК-1	Способен осуществлять поиск, критичерский анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

2. Требования к выполнению отчёта

Отчет по лабораторным работам выполняется на писчей бумаге стандартного формата А4 (297 x 210). Все листы сшиваются в папке скоросшивателем или переплетаются. Допускается выполнение отчета по лабораторным работам в общей тетради.

Содержание отчета следует иллюстрировать таблицами, схемами, рисунками и т.д. Графическому материалу по тексту необходимо давать пояснение в виде ссылок на рисунки и схемы, а внизу под графическим материалом обязательно выполнять подрисовочную надпись.

В тексте отчета не должно быть сокращенных слов, за исключением общепринятых.

В отчете используется сплошная нумерация страниц. На титульном листе номер страницы не проставляется.

Титульный лист является первой страницей отчета и заполняется по определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения и кафедры, по которой выполняются работы.

В среднем поле пишется: "Отчет по лабораторной работе по дисциплине..." Далее ближе к левому краю указываются фамилия, имя и отчество студента, курс, группа (шифр), а к правому краю (чуть ниже) указываются фамилия, имя, отчество научного руководителя, а также его ученая степень и ученое звание.

В нижнем поле указывается место выполнения работ и год выполнения (без слова "год").

Титульный лист оформляется печатным шрифтом (или набранным на компьютере). В случае выполнения отчета в тетради титульный лист оформляется печатным шрифтом от руки.

После титульного листа помещается содержание (оглавление), где приводятся все заголовки работы и указываются страницы, на которых они помещены. Необходимо помнить, что все заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом, а заголовки последующей ступени смещают на три — пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

После каждой лабораторной работы помещается список использованных источников.

Различного рода вспомогательные или дополнительные материалы помещают в приложении.

Схемы, рисунки, графики необходимо выполнять карандашом, черной пастой или тушью на листах писчей, чертежной или миллиметровой бумаги, которые вкладываются в отчёт. При необходимости можно использовать листы нестандартного формата.

Лабораторная работа № 1. Общие сведения о науке и научных исследованиях

Научное исследование. Структура организации научных исследований.

1. Введение

Цель - приобретение навыков ведения научных исследований. Разработка структуры организации научных исследований.

Задачи:

1. Изучить принцип ведения научных исследований.
2. Изучить структуры организации научных исследований.
3. Разработать структуру организации научных исследований.
4. Подготовить выводы по результатам исследований.
5. Подготовить отчет и защитить его.

2. Теория

2.1. Общие сведения

Наука — это деятельность человека по выработке, систематизации и проверке знаний. Научным может считаться только хорошо проверенное и обоснованное знание. Знание становится научным когда оно достигает некоторого, достаточно высокого развития, порога научности.

Наука начинается с наблюдения событий, фактов, их фиксирования высказываниями, которые возможно проверить. Для науки важным фактом является обнаружение регулярности, так как она позволяет объяснять и предсказывать явления.

Преимственность между обыденным знанием и наукой, здравым смыслом и критическим, рациональным мышлением состоит в том, что научное мышление возникает на основе предположений здравого смысла, которые в дальнейшем подвергаются уточнению, исправлению или замене другими положениями. Так, обыденное представление о движении Солнца вокруг Земли, вошедшее в систему мира Птолемея, и многие другие предположения были подвергнуты критике и заменены научными положениями. В свою очередь, здравый смысл также не остается неизменным, ибо со временем включает в свой состав утвердившиеся в науке истины.

Наука хотя и начинает с анализа предположений здравого смысла, не отличающихся особой обоснованностью и надежностью, в процессе своего развития подвергает их рациональной критике, используя для этого специфические эмпирические и теоретические методы исследования, и тем самым достигает прогресса в понимании и объяснении изучаемых явлений.

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен содержать:

1. Цель лабораторной работы.
2. Порядок проведения лабораторной работы.
3. Полученные в ходе лабораторной работы данные и результат их обработки

5. Контрольные вопросы

- Понятие истории науки
- Основные особенности науки: объект, предмет
- Методология научных исследований

Лабораторная работа № 2. Научная теория и методология

1. Введение

Цель работы - дать студенту основные понятия о научной теории и методологии

Задачи:

- изучить все понятия научной теории
- изучить основные понятия методологии
- провести исследования;
- подготовить выводы по результатам исследований;
- подготовить отчет и защитить его.

2. Теория

Методология – это учение об организации деятельности. Такое определение однозначно детерминирует и предмет методологии – организация деятельности. Не всякая деятельность нуждается в организации, в применении методологии. Как известно, человеческая деятельность может разделяться на деятельность репродуктивную и продуктивную. Репродуктивная деятельность является слепком, копией с деятельности другого человека, либо копией своей собственной деятельности, освоенной в предшествующем опыте. Такая деятельность, как, например, однообразная деятельность токаря - операционника в любом механическом цеху на уровне раз и навсегда освоенных технологий в принципе уже организована (самоорганизована) и, очевидно, в применении методологии не нуждается. Другое дело – продуктивная деятельность, направленная на получение объективно нового 1 или субъективно нового результата 2 . Любая научно-исследовательская деятельность, если она осуществляется более или менее грамотно, по определению всегда направлена на объективно новый результат. Вот в случае продуктивной деятельности и возникает необходимость ее организации, то есть возникает необходимость применения методологии. Если методология рассматривается как учение об организации деятельности, то, естественно, необходимо рассмотреть 1 Деятельность, направленная на получение объективно нового результата, называется творчеством. 2 Деятельность, в определенном смысле противоположная продуктивной деятельности – так называемая упорядочивающая деятельность. Если продуктивная деятельность зачастую разрушает прежние порядки, стереотипы, то упорядочивающая деятельность направлена, как понятно по названию, на восстановление порядка. Она заключается в установлении норм деятельности, реализуемых, в частности, в форме стандартов, законов, приказов и т.д. В соответствии с определением организация – 1) внутренняя

упорядоченность, согласованность взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленная его строением; 2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого; 3) объединение людей, совместно реализующих некоторую программу или цель и действующих на основе определенных процедур и правил

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен содержать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель и задачи лабораторной работы.
3. Порядок проведения лабораторной работы (включая устройство приборов для определения водорастворимых кислот и щелочей).
5. Выводы по проведенному эксперименту.

5. Контрольные вопросы

- Показатели оценки эффективности научно-исследовательских проектов
- Оформление результатов научного исследования.
- Критерии выбора эффективных решений
- Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Лабораторная работа № 3. Научный метод Научный метод. Методы исследования.

1. Введение

Цель работы - приобретение навыков и методов исследования

Задачи:

- изучить разновидности научных методов
- изучить принципы методов исследования
- провести исследования;
- подготовить выводы по результатам исследований;
- подготовить отчет и защитить его.

2. Теория

При оценке эффективности научно-исследовательских работ, следует принимать во внимание весь комплекс работ, связанных с научной деятельностью высшей школы: проведение самих исследований, подготовку докторов и кандидатов наук, изобретательской и патентно-лицензионную работу, издательскую деятельность, научно-исследовательскую работу студентов.

Следует остановиться на так называемом понятии научного потенциала вуза, поскольку он играет существенную роль в организации научных исследований и в достижении конечных результатов. Уровень научного потенциала высшего учебного заведения во многом зависит не только от имеющейся структуры научно-педагогических кадров, научно-информационной и материально-технической обеспеченности вуза, но и от оптимальной организации научной системы, от целенаправленного взаимодействия всех перечисленных признаков.

Проблема оценки эффективности научной деятельности имеет два аспекта, поскольку высшее учебное заведение можно рассматривать как учебно-научный центр. Отсюда и два вида эффективности научной работы: экономическая - от внедрения, например, в отрасль туризма результатов завершённых исследований и когнитивная эффективность (якобы сопутствующая, а на самом деле имеет первоочередное значение для повышения качества подготовки специалистов), которая получается от написания новых учебников и научных статей, чтение новых курсов лекций, основанные на научных достижениях в научной работе, проведение конференций, семинаров, курсов, широкого привлечения студентов к научным исследованиям.

Все это и раскрывает нам научный потенциал высшего учебного заведения, который создается в результате его многогранной деятельности. Понятно, что количественно оценить влияние науки на совершенствование учебного процесса и качество подготовки специалистов практически невозможно, но не учитывать этого положительного явления также нельзя.

Опыт и практика показывают, что расширение масштабов научной работы в высших учебных заведениях (ВУЗАХ) способствует тому, что молодые специалисты, которые приходят на предприятия и имеют новые знания в области управления и технологий, быстрее решают экономические и социальные проблемы практической деятельности. Тот студент, который в процессе обучения пройдет хорошую школу научно-исследовательской работы, с большой пользой для предприятий сможет развивать научные исследования и внедрять их в практическую профессиональную деятельность.

Специфика проведения научных исследований в ВУЗАХ проявляется не только в том, что для этого нужны специально подготовленные кадры, специальное для той или иной отрасли науки оборудование, особая статья расходов, а и в том, каким образом будут использованы конечные результаты этих исследований и который они дадут эффект. Поэтому эффективность научной деятельности высшего учебного заведения необходимо рассматривать именно с этих позиций, исходя из главной задачи высшей школы - совершенствование подготовки высококвалифицированных специалистов для народного хозяйства. В этом и заключается основная особенность оценки эффективности научной деятельности высшего учебного заведения, что по своему содержанию и главным назначением во многом отличается от такого рода понятия о НСД, которая ведется в научно-исследовательских институтах и других учебных заведениях.

Определение экономической эффективности НСД в условиях производства является одним из важнейших и сложнейших задач. Она предусматривает изучение эффективности внедрения новых технологических процессов, совершенствование системы управления и др. При этом сопоставляются затраты на проведение научного исследования и его внедрение с полученным экономическим эффектом. Экономические расходы по долгосрочным комплексными научными исследовательскими программами определяются на основе расчета интегрального показателя за срок осуществления программы и последующего эффективного использования ее результатов.

Следовательно, экономическая эффективность научных исследований в зависимости от отрасли и проблемы, которая рассматривается, прежде всего определяется на стадии технико-экономического обоснования темы исследований, уточняется по конечным результатам проделанной работы и сопоставляется с полученным результатом практического внедрения. Следовательно, практически в любой научно-исследовательской работе наряду с выбором и обоснованием темы исследования, выполнением исследования важны этапы внедрения его в практику работы той или иной системы и оценка эффективности

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен содержать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель и задачи лабораторной работы.
3. Порядок проведения лабораторной работы (включая описание прибора для определения давления насыщенных паров).

5. Контрольные вопросы

- Показатели оценки эффективности научно-исследовательских проектов
- Оформление результатов научного исследования.
- Критерии выбора эффективных решений
- Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Лабораторная работа № 4. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.

Творчество. Научное творчество.

1. Введение

Цель работы – изучить элементы теории и методологии научно-технического творчества.

2. Теория

Существенное место в современной науке занимает системный метод исследования или (как часто говорят) системный подход. Этот метод и стар и нов. Он достаточно стар, поскольку такие его формы и составляющие, как подход к объектам под углом зрения взаимодействия части и целого, становления единства и целостности, рассмотрения системы как закона структуры данной совокупности компонентов существовали, что называется от века, но они были разрозненны. Специальная разработка системного подхода началась с середины XX века с переходом к изучению и использованию на практике сложных многокомпонентных систем.

Системный подход - это способ теоретического представления и воспроизведения объектов как систем. Основные понятия системного подхода: "элемент", "структура", "функция" и т.д. - были рассмотрены ранее в теме "Диалектика и ее альтернативы". В центре внимания при системном подходе находится изучение не элементов как таковых, а прежде всего структуры объекта и места элементов в ней. В целом же основные моменты системного подхода следующие:

1. Изучение феномена целостности и установление состава целого, его элементов.
 2. Исследование закономерностей соединения элементов в систему, т.е. структуры объекта, что образует ядро системного подхода.
 3. В тесной связи с изучением структуры необходимо изучение функций системы и ее составляющих, т.е. структурно-функциональный анализ системы.
 4. Исследование генезиса системы, ее границ и связей с другими системами.
- Особое место в методологии науки занимают методы построения и обоснования теории. Среди них важное место занимает объяснение - использование более конкретных, в

частности, эмпирических знаний
для уяснения знаний более общих. Объяснение может быть:
а) структурным, например, как устроен мотор;
б) функциональным: как действует мотор;
в) причинным: почему и как он работает.

При построении теории сложных объектов важную роль играет метод восхождения от абстрактного к конкретному. На начальном этапе познание идет от реального, предметного, конкретного к выработке абстракций, отражающих отдельные стороны изучаемого объекта. Рассекая объект, мышление как бы умерщвляет его, представляя объект расчлененным, разъятым скальпелем мысли.

Системный подход, направление методологии специально-научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем. С. п. способствует адекватной постановке проблем в конкретных науках и выработке эффективной стратегии их изучения. Методология, специфика С. п. определяется тем, что он ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих её механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину.

Стремление к целостному охвату объекта изучения, к системной организации знания, всегда свойственное научному познанию, выступает как проблема уже в античной философии и науке. Но вплоть до середины 19 в. объяснение феномена целостности либо ограничивалось уровнем конкретных предметов (типа живого организма), внутренняя целостность которых была совершенно очевидна и не требовала специальных доказательств, либо переносилось в сферу спекулятивных натурфилософских построений; идея же системной организованности рассматривалась только применительно к знанию (в этой области и была накоплена богатая традиция, идущая ещё от стоиков и связанная с выявлением принципов логической организации систем знания). Подобному подходу к трактовке системности соответствовали и ведущие познавательные установки классической науки, прежде всего элементаризм, который исходил из необходимости отыскания простой, элементарной основы всякого объекта и, таким образом, требовал сведения сложного к простому, и механицизм, опиравшийся на постулат о едином принципе объяснения для всех сфер реальности и выдвигавший на роль такого принципа однозначный детерминизм.

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен включать в себя:

1. Название работы.
2. Цель, приборы и материалы.
3. Порядок определения, результаты определения.
4. Вывод.

5. Контрольные вопросы

- Основные понятия и определения. Классификация моделей
- Оформление результатов научного исследования.
- Критерии выбора эффективных решений
- Качество как объект научного исследования.

- Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Лабораторная работа № 5. Выбор направления научного исследования

Цель научного исследования

1. Введение

Цели работы - определение направления научного исследования и цели научного исследования.

2. Теория

Система - упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, обладающих структурой. Элемент - неразложимая далее относительно простая единица сложных предметов и явлений. В некоторых случаях он способен к самостоятельному существованию. Структура – это совокупность устойчивых связей и отношений между элементами.

Выделим наиболее общие свойства систем:

1. Поведение систем зависит не столько от свойств их элементов, сколько от композиции и связей между ними (напр. в зависимости от структуры кристаллической решетки углерод может выступать как графит, алмаз или карбин).

2. Система может состоять из подсистем или сама быть частью иерархически более высокой системы.

3. Свойства системы – это свойства целого, а не его элементов.

4. Система обладает динамической сложностью – из-за того, что некоторые элементы способны находиться в разных состояниях, между ними возможны различные альтернативные связи.

5. Каждый элемент системы может оказать воздействие на всю систему (принцип домино).

6. Система стремится сохранять устойчивость путем включения связей между ее элементами. Резкое изменение может угрожать самому существованию системы.

7. Система обладает обратными связями, характеризующими ее взаимодействие с окружающей средой.

Необходимо также дать классификацию систем по характеру связи между элементами. В этом случае выделяются следующие виды систем: суммативные системы - это системы, в которых элементы достаточно автономны по отношению друг к другу, а связь между ними носит случайный, преходящий характер; целостные системы характеризуются тем, что здесь внутренние связи элементов дают такое системное качество, которого не существует ни у одного из входящих в систему элементов; неорганические системы (атомы, молекулы, Солнечная система), в которых возможны различные варианты соотношения части и целого, взаимодействие элементов осуществляется под воздействием внешних сил. Элементы такой системы могут терять ряд свойств вне системы или, наоборот, выступать как самостоятельные; органические системы характеризуются большей активностью целого по отношению к частям. Такие системы способны к саморазвитию и самовоспроизведению, а некоторые и к самостоятельному существованию. Высокоорганизованные среди них могут создавать свои подсистемы, которых не было в природе.

Однако, последние открытия в физике (исследования термодинамических процессов И. Пригожиным) и химии (ячейки Бенара) показывают, что системный подход требует определенной корректировки в той его части, которая касается принципов развития сложных систем. Мир в основном состоит из сложных систем, которые

оказываются в состоянии равновесия лишь в порядке исключения. Развитие таких систем, их взаимопревращения определяются в первую очередь нелинейными, вероятностными процессами. Открытия в физике и химии явились основой для формирования нового научного направления – синергетики (по греч. synergos – согласованный, совместно действующий) или теории самоорганизующихся систем. Термин введен немецким ученым Г. Хакеном. Среди представителей синергетического подхода выделяют также И. Пригожина, С.П. Курдюмова, Г.Г. Малинецкого.

Основные положения синергетики:

1. Мир состоит в основном из сложных и открытых систем, которые постоянно взаимодействуют друг с другом, перестраиваются (самоорганизуются).

2. Взаимодействующие системы постоянно изменяют происходящую ситуацию, формируя нелинейный мир.

3. Это означает, что в процессе развития система переживает как стабильные, так и нестабильные состояния (точки бифуркации).

4. В точках бифуркации на развитие системы могут оказать влияние самые незначительные факторы, которые ранее считались нейтральными, что в свою очередь ведет к невозможности длительного прогнозирования развития системы.

5. Бифуркационный характер развития позволяет предполагать фундаментальную роль случайности в процессе развития Вселенной.

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен включать в себя:

1. Название работы.
2. Цель, приборы и материалы.
3. Порядок определения, результаты определения.
4. Вывод.

5. Контрольные вопросы

- Основные понятия и определения. Классификация моделей
- Критерии выбора эффективных решений
- Качество как объект научного исследования.

Лабораторная работа № 6. Процесс научных исследований

Математическое моделирование в научных исследованиях.

Цель - определение плотности жидкости и исследование зависимости

2. Теория

Модель в широком смысле - это любой образ, аналог мысленный или установленный изображение, описание, схема, чертеж, карта и т. п. какого либо объема, процесса или явления, используемый в качестве его заменителя или представителя. Сам объект, процесс или явление называется оригиналом данной модели.

Моделирование - это исследование какого либо объекта или системы объектов путем построения и изучения их моделей. Это использование моделей для определения

или уточнения характеристик и рационализации способов построения вновь конструируемых объектов.

На идее моделирования базируется любой метод научного исследования, при этом, в теоретических методах используются различного рода знаковые, абстрактные модели, в экспериментальных - предметные модели.

При исследовании сложное реальное явление заменяется некоторой упрощенной копией или схемой, иногда такая копия служит лишь только для того чтобы запомнить и при следующей встрече узнать нужное явление. Иногда построенная схема отражает какие - то существенные черты, позволяет разобраться в механизме явления, дает возможность предсказать его изменение. Одному и тому же явлению могут соответствовать разные модели.

Задача исследователя - предсказывать характер явления и ход процесса.

Иногда, бывает, что объект доступен, но эксперименты с ним дорогостоящи или привести к серьезным экологическим последствиям. Знания о таких процессах получают с помощью моделей.

Важный момент - сам характер науки предполагает изучение не одного конкретного явления, а широкого класса родственных явлений. Предполагает необходимость формулировки каких - то общих категорических утверждений, которые называются законами. Естественно, что при такой формулировке многими подробностями пренебрегают. Чтобы более четко выявить закономерность сознательно идут на огрубление, идеализацию, схематичность, то есть изучают не само явление, а более или менее точную ее копию или модель. Все законы - это законы о моделях, а поэтому нет ничего удивительного в том, что с течением времени некоторые научные теории признаются непригодными. Это не приводит к краху науки, поскольку одна модель заменилась другой более современной.

Особую роль в науке играют математические модели, строительный материал и инструменты этих моделей - математические понятия. Они накапливались и совершенствовались в течении тысячелетий. Современная математика дает исключительно мощные и универсальные средства исследования. Практически каждое понятие в математике, каждый математический объект, начиная от понятия числа, является математической моделью. При построении математической модели, изучаемого объекта или явления выделяют те его особенности, черты и детали, которые с одной стороны содержат более или менее полную информацию об объекте, а с другой допускают математическую формализацию. Математическая формализация означает, что особенностям и деталям объекта можно поставить в соответствие подходящие адекватные математические понятия: числа, функции, матрицы и так далее. Тогда связи и отношения, обнаруженные и предполагаемые в изучаемом объекте между отдельными его деталями и составными частями можно записать с помощью математических отношений: равенств, неравенств, уравнений. В результате получается математическое описание изучаемого процесса или явления, то есть его математическая модель.

Изучение математической модели всегда связано с некоторыми правилами действия над изучаемыми объектами. Эти правила отражают связи между причинами и следствиями.

Построение математической модели - это центральный этап исследования или проектирования любой системы. От качества модели зависит весь последующий анализ объекта. Построение модели - это процедура не формальная. Сильно зависит от исследователя, его опыта и вкуса, всегда опирается на определенный опытный материал. Модель должна быть достаточно точной, адекватной и должна быть удобна для использования.

Математическое моделирование.

Классификация математических моделей.

Математические модели могут быть детерменированными и стохастическими.

Детерменированные модели- это модели, в которых установлено взаимно-однозначное соответствие между переменными описывающими объект или явления.

Такой подход основан на знании механизма функционирования объектов. Часто моделируемый объект сложен и расшифровка его механизма может оказаться очень трудоемкой и длинной во времени. В этом случае поступают следующим образом: на оригинале проводят эксперименты, обрабатывают полученные результаты и, не вникая в механизм и теорию моделируемого объекта с помощью методов математической статистики и теории вероятности, устанавливают связи между переменными, описывающими объект. В этом случае получают стохастическую модель. В стохастической модели связь между переменными носит случайный характер, иногда это бывает принципиально. Воздействие огромного количества факторов, их сочетание приводит к случайному набору переменных описывающих объект или явление. По характеру режимов модель бывают статистическими и динамическими.

Статистическая модель включает описание связей между основными переменными моделируемого объекта в установившемся режиме без учета изменения параметров во времени.

В динамической модели описываются связи между основными переменными моделируемого объекта при переходе от одного режима к другому.

Модели бывают дискретными и непрерывными, а также смешанного типа. В непрерывных переменные принимают значения из некоторого промежутка, в дискретных переменные принимают изолированные значения.

Линейные модели- все функции и отношения, описывающие модель линейно зависят от переменных и не линейные в противном случае.

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен содержать:

1. ФИО исполнителя, группа.
2. Название лабораторной работы.
3. Цель лабораторной работы.
4. Описание оборудования.
4. Порядок проведения лабораторной работы.
5. Полученные в ходе лабораторной работы результаты.
6. Выводы.

5. Контрольные вопросы

- Понятие мат. модели
- Основные особенности науки: объект, предмет
- Методология научных исследований
- Экономическая эффективность: понятие и сущность.

Лабораторная работа № 7. Методика научных исследований

Методическая система научных исследований. Этапы научных исследований

1. Введение

Цель - приобретение навыков методической системы научных исследований

Задачи:

3. Провести исследования.
4. Подготовить выводы по результатам исследований.
5. Подготовить отчет и защитить его.

2. Теория

Перед тем как дать описание основных используемых на сегодняшний день методов моделирования, укажем общие принципы и особенности, которые должны быть учтены при построении модели.

1. Принцип осуществимости. Создаваемая модель прежде всего должна обеспечивать достижение поставленных целей. Таким образом, прежде чем приступить к сбору информации об объекте, нужно четко определить границы области моделирования, цели и количественные показатели их достижения; «моделирование ради моделирования» обычно создает негативное отношение к проекту в компании, снижает лояльность руководства.

2. Принцип информационной достаточности. При полном отсутствии информации об исследуемом объекте построение его модели невозможно. При наличии полной информации моделирование не имеет смысла. Существует некий критический уровень априорных сведений об объекте, при достижении которого имеет смысл переходить от этапа сбора информации к этапу собственно построения модели.

В данном случае закладываются условия для выполнения такого значимого требования, как адекватность модели, а именно достижение разумного баланса между детальностью и потребительскими качествами модели.

3. Принцип множественности модели. Создаваемая модель должна отражать те свойства реального объекта, которые влияют на выбранные показатели эффективности. При использовании любой конкретной модели познаются только некоторые области действительности. Для более полного исследования реального объекта необходим ряд моделей, позволяющих с разных сторон и с разной детализацией отражать рассматриваемый процесс.

4. Принцип агрегирования. В большинстве случаев сложную систему можно представить в виде совокупности агрегатов (подсистем), для адекватного описания которых оказываются пригодными некоторые стандартные схемы. Имея хорошо структурированные, относительно независимые блоки нижнего уровня, появляется возможность довольно гибко перестраивать модель в зависимости от меняющихся по ходу проекта требований, предлагать на выбор лицу, принимающему решение, различные варианты построения модели, лишь перегруппируя подсистемы и изменяя взаимосвязи между ними.

5. Принцип отделения. Исследуемая область, как правило, имеет в своем составе несколько изолированных компонент, внутренняя структура которых достаточно прозрачна или не представляет непосредственного интереса для целей проекта, в таком случае ее место в модели занимает условный пустой блок, для которого определяются только значимые входные и выходные информационные потоки.

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен содержать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель и задачи лабораторной работы.
3. Порядок проведения лабораторной работы (включая описание прибора для определения плотности нефтепродуктов).

5. Контрольные вопросы

- Оформление результатов научного исследования.
- Методы оценки эффективности научно-исследовательских проектов.
- Критерии выбора эффективных решений
- Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Лабораторная работа № 8. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов.

Методики теоретических исследований. Методики экспериментальных исследований.
Методика оформления научных результатов.

1. Введение

Цель работы - определение методики теоретических исследований

2. Теория

При оценке эффективности научно-исследовательских работ, следует принимать во внимание весь комплекс работ, связанных с научной деятельностью высшей школы: проведение самих исследований, подготовку докторов и кандидатов наук, изобретательской и патентно-лицензионную работу, издательскую деятельность, научно-исследовательскую работу студентов.

Следует остановиться на так называемом понятии научного потенциала вуза, поскольку он играет существенную роль в организации научных исследований и в достижении конечных результатов. Уровень научного потенциала высшего учебного заведения во многом зависит не только от имеющейся структуры научно-педагогических кадров, научно-информационной и материально-технической обеспеченности вуза, но и от оптимальной организации научной системы, от целенаправленного взаимодействия всех перечисленных признаков.

Проблема оценки эффективности научной деятельности имеет два аспекта, поскольку высшее учебное заведение можно рассматривать как учебно-научный центр. Отсюда и два вида эффективности научной работы: экономическая - от внедрения, например, в отрасль туризма результатов завершенных исследований и когнитивная эффективность (якобы сопутствующая, а на самом деле имеет первоочередное значение для повышения качества подготовки специалистов), которая получается от написания новых учебников и научных статей, чтение новых курсов лекций, основанные на научных достижениях в научной работе, проведение конференций, семинаров, курсов, широкого привлечения студентов к научным исследованиям.

Все это и раскрывает нам научный потенциал высшего учебного заведения, который создается в результате его многогранной деятельности. Понятно, что количественно оценить влияние науки на совершенствование учебного процесса и качество подготовки специалистов практически невозможно, но не учитывать этого положительного явления также нельзя.

Опыт и практика показывают, что расширение масштабов научной работы в высших учебных заведениях (ВУЗАХ) способствует тому, что молодые специалисты, которые приходят на предприятия и имеют новые знания в области управления и

технологий, быстрее решают экономические и социальные проблемы практической деятельности. Тот студент, который в процессе обучения пройдет хорошую школу научно-исследовательской работы, с большой пользой для предприятий сможет развивать научные исследования и внедрять их в практическую профессиональную деятельность.

Специфика проведения научных исследований в ВУЗАХ проявляется не только в том, что для этого нужны специально подготовленные кадры, специальное для той или иной отрасли науки оборудование, особая статья расходов, а и в том, каким образом будут использованы конечные результаты этих исследований и который они дадут эффект. Поэтому эффективность научной деятельности высшего учебного заведения необходимо рассматривать именно с этих позиций, исходя из главной задачи высшей школы - совершенствование подготовки высококвалифицированных специалистов для народного хозяйства. В этом и заключается основная особенность оценки эффективности научной деятельности высшего учебного заведения, что по своему содержанию и главным назначением во многом отличается от такого рода понятия о НСД, которая ведется в научно-исследовательских институтах и других учебных заведениях.

Определение экономической эффективности НСД в условиях производства является одним из важнейших и сложнейших задач. Она предусматривает изучение эффективности внедрения новых технологических процессов, совершенствование системы управления и др. При этом сопоставляются затраты на проведение научного исследования и его внедрение с полученным экономическим эффектом. Экономические расходы по долгосрочным комплексными научными исследовательскими программами определяются на основе расчета интегрального показателя за срок осуществления программы и последующего эффективного использования ее результатов.

Следовательно, экономическая эффективность научных исследований в зависимости от отрасли и проблемы, которая рассматривается, прежде всего определяется на стадии технико-экономического обоснования темы исследований, уточняется по конечным результатом проделанной работы и сопоставляется с полученным результатом практического внедрения. Следовательно, практически в любой научно-исследовательской работе наряду с выбором и обоснованием темы исследования, выполнением исследования важны этапы внедрения его в практику работы той или иной системы и оценка эффективности

3. Оборудование

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен включать в себя:

1. Название работы.
2. Цель.
3. Приборы и материалы (рисунок).
4. Порядок определения.
5. Результаты определения.
6. Вывод.

5. Контрольные вопросы

- Показатели оценки эффективности научно-исследовательских проектов
- Оформление результатов научного исследования.
- Критерии выбора эффективных решений
- Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Лабораторная работа № 9. Организационная структура и тенденции развития науки в России.

Организационная структура и тенденции развития науки в России.

1. Введение

Цель лабораторной работы - изучение организационной структуры и тенденции развития науки в России.

2. Теория

Качество жизни - это системное понятие, определяемое единством его компонентов: самого человека как биологического и духовного существа, его жизнедеятельности и условий, в которых она протекает. Отсюда следует, что номенклатура показателей качества жизни должна включать как объективные характеристики самого человека (или социума), его жизнедеятельности и условий жизни, так и субъективные оценочные характеристики, отражающие отношение субъекта к реалиям его жизни

Наиболее обоснованной является трактовка качества жизни населения с позиций понимания сущности жизни людей как процесса, направленного в целом на сохранение и развитие жизни человечества во всё более широких границах природных условий путём созидательной деятельности и борьбы, преодоления природных, личностных и социальных противоречий и трудностей.

Конкретизируя это принципиальное положение применительно к нынешнему состоянию населения России, качество жизни россиян следует рассматривать как качество жизни коллективного субъекта, состоящего из качеств жизни каждого гражданина. Это «всеобщее» качество жизни требует улучшения во всех аспектах и должно измеряться и оцениваться по объективным и субъективным показателям по отношению к целевому критерию (эталону), ориентированному на реальную перспективу социально-экономического развития страны.

Кроме того, человеческая жизнь понимается как процесс, реализующий, с одной стороны, генетически заданное сохранение, развитие и репродукцию человека, и, с другой стороны - генерируемую самим человеком целевую трансформацию внешних объектов и самого себя. Этот процесс происходит в природной и социальной среде путём сложного, в том числе конкурентного, взаимодействия с разными объектами и субъектами, «населяющими» эти среды.

Поэтому качество жизни определяется, прежде всего: первым фактором, присущими определённым человеку (или социуму) внутренними возможностями осуществлять жизненные процессы - жизненным потенциалом. Вторым фактором качества жизни являются процессуально-результативные характеристики жизнедеятельности по отношению к имеющимся у людей потребностям, интересам, ценностям и целям. Третьим фактором качества жизни выступают внешние возможности, т.е. свойства окружающих сред, объектов и субъектов. Они должны быть такими, чтобы жизненные функции первой направленности могли осуществляться безусловно, а функции второй направленности имели бы значимую вероятность достижения целей для людей, которые хотят это сделать и готовы приложить для этого необходимые усилия

Из сказанного вытекает определение понятия «качество жизни», положенное в основу разработки номенклатуры показателей: качество жизни человека (индивида или социума) - это оценочная категория жизни человека, обобщённо характеризующая параметры всех составляющих его жизни: жизненного потенциала, жизнедеятельности и условий жизнедеятельности (инструментов, ресурсов и среды) по отношению к некоторому объективному или субъективному эталону.

Таким образом, качество жизни населения определяется жизненными потенциалами общества, входящих в него социальных групп, отдельных граждан и соответствием характеристик процессов, средств, условий и результатов их жизнедеятельности социально-позитивным потребностям, ценностям и целям. Проявляется качество жизни в субъективной удовлетворённости людей самими собой и своей жизнью, а также в объективных характеристиках, свойственных человеческой жизни как биологическому, психическому (духовному) и социальному явлению.

3. Оборудование и инструменты

специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:

Ноутбук Lenovo B590 Model name 20206, Столы преподавательские (2 шт.), учебно-наглядные пособия

4. Отчет

Отчет должен включать в себя:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы (студент должен сформулировать самостоятельно).
3. Приборы и материалы (рисунок, название и описание).
4. Порядок выполнения работы.

6. Контрольные вопросы

- Качество жизни
- Синергетика в руководстве.
- Кибернетическая модель руководства.
- Экономическая эффективность: понятие и сущность.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Основная литература;

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистров / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий ; под ред. М.С. Мокия ; Гос. ун-т упр. ; Рос. экон. ун-т им. Г.В. Плеханова. - М. : Юрайт, 2014. - 255 с. - (Магистр). - На учебнике гриф: Доп.УМО. - Прил.: с. 255. - Библиогр.: с. 250-254. - ISBN 978-5-9916-3094-8

Дополнительная литература

1 Хожемпо, В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента : учебное пособие / В.В. Хожемпо, К.С. Тарасов, М.Е. Пухлянко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Российский университет дружбы народов, 2010. - 108 с. - ISBN 978-5-209-03527-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115846> (11.08.2015).