

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

сборник учебно-методических материалов
для направления подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Благовещенск, 2017

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
Энергетического факультета
Амурского государственного университета

Составитель: Скрипко О.В.

Основы научных исследований: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017.

Рассмотрен на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники 24.05.2017, протокол № 9.

©Амурский государственный университет, 2017
©Кафедра автоматизации производственных
процессов и электротехники, 2017
©Скрипко О.В., составитель

Содержание

Введение	4
1 Краткий курс лекций	5
2 Методические рекомендации к практическим занятиям	28
4 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов	31
Библиографический список	35

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований» является развитие у студентов навыков научно-исследовательской работы, приобщение их к научным знаниям, закрепление готовности и способности к проведению научно-исследовательской работы в области автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины «Основы научных исследований»: развитие практических умений студентов в области проведения научных исследований; совершенствование методических навыков студентов в самостоятельной работе, в том числе с электронными источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами; привитие навыков по получению, защите и использованию результатов интеллектуальной деятельности.

Знать:

- историю, логику и методологию науки;
- современные подходы к организации исследовательской работы;
- структуру научной деятельности;
- правила и стандарты оформления научно-исследовательских работ;
- основные методы исследований;
- закономерности организации исследовательской деятельности на различных этапах.

Уметь:

- планировать свою индивидуальную научно-исследовательскую деятельность;
- формулировать цель и задачи, объект и предмет исследования;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся данных;
- ставить и решать задачи в области своей профессиональной специализации.

Владеть:

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;
- способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством;
- способностью участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а так же собственных результатов исследований;
- способность участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления;
- способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а так же готовностью обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся;
- способностью к применению и разработке новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

1. КРАТКИЙ КУРС ЛЕКЦИЙ

В современных условиях бурного развития научно-технического прогресса, интенсивного увеличения объема научной и научно-технической информации, быстрой сменяемости и обновления знаний особое значение приобретает подготовка в высшей школе высококвалифицированных специалистов, имеющих высокую общенаучную и профессиональную подготовку, способных к самостоятельной творческой работе, к внедрению в производственный процесс новейших и прогрессивных результатов.

С этой целью в учебные планы многих специальностей вузов включена дисциплина «Основы научных исследований», широко внедряются элементы научных исследований в учебный процесс. Во вне учебное время студенты принимают участие в научно-исследовательской работе, ведущейся на кафедрах, в научных учреждениях вузов, в студенческих объединениях.

Тема 1. Наука и ее роль

Наука - это форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов на основе обобщения реальных фактов в их взаимосвязи.

Наука - это и творческая деятельность по получению нового знания, и результат такой деятельности, знания, приведенные в целостную систему на основе определенных принципов и процесс их производства.

Наука - это деятельность человека по выработке, систематизации и проверке знаний. Научным является не всякое знание, а лишь хорошо проверенное и обоснованное

Существуют три основные концепции науки: наука как знание, наука как деятельность, наука как социальный институт. Современная наука представляет собой органичное единство этих трех моментов. Эти три момента и составляют полное определение современной науки.

Первая концепция - *наука как знание* - с многовековой традицией рассматривается как особая форма общественного сознания и представляет собой некоторую систему знаний. Так понимали науку еще Аристотель и Кант. Подобное понимание долгое время было чуть ли не единственным. Фактически здесь абсолютизировались те стороны науки, которые выявились в прошлом, на ранних этапах ее существования, когда научное знание представлялось плодом чисто духовных усилий мыслящего индивида, а социальная детерминация научной деятельности еще не могла быть обнаружена с достаточной полнотой.

Если мы рассмотрим *науку как деятельность*, то сегодня ее функции представляются нам не только наиболее очевидными, но и первейшими и изначальными. И это понятно, если учитывать беспрецедентные масштабы и темпы современного научно-технического прогресса, результаты которого ощутимо проявляются во всех отраслях жизни и во всех сферах деятельности человека. Важной стороной превращения науки в непосредственную производительную силу является создание и упрочение постоянных каналов для практического использования научных знаний, появление таких отраслей деятельности, как прикладные исследования и разработки, создание сетей научно технической информации и др. Все это влечет за собой значительные последствия и для науки, и для практики.

Наука как социальный институт - это социальный способ организации совместной деятельности ученых, которые являются особой социально профессиональной группой, определенным сообществом.

Институционализация науки достигается посредством известных форм организации, конкретных учреждений, традиций, норм, ценностей, идеалов и т.п.

Цель и назначение науки как социального института - производство и распространение научного знания, разработка средств и методов исследования, воспроизводство ученых и обеспечение выполнения ими своих социальных функций.

Роль науки в современном обществе. XX век стал веком победившей научной революции. НТП ускорился во всех развитых странах. Постепенно происходило все большее повышение наукоемкости продукции. Технологии меняли способы производства. К середине XX в. фабричный способ производства стал доминирующим. Во второй половине XX в. большое распростране-

ние получила автоматизация. К концу XX в. развились высокие технологии, продолжился переход к информационной экономике. Все это произошло благодаря раз витию науки и техники. Это имело несколько последствий. Во-первых, увеличились требования к работникам. От них стали требовать больших знаний, а также понимания новых технологических процессов. Во-вторых, увеличилась доля работников умственного труда, научных работников, т.е. людей, работа которых требует глубоких научных знаний. В третьих, вызванный НТП рост благосостояния и решение многих насущных проблем общества породили веру широких масс в способность науки решать проблемы человечества и повышать качество жизни. Эта новая вера нашла свое отражение во многих областях культуры и общественной мысли. Такие достижения, как освоение космоса, создание атомной энергетики, первые успехи в области робототехники, породили веру в неизбежность научно технического и общественного прогресса, вызвали надежду скорого решения и таких проблем, как голод, болезни и т.д.

Главные функции науки:

- познавательная функция задана самой сутью науки, главное назначение которой - познание природы, общества и человека, рационально теоретическое постижение мира, открытие его законов и закономерностей, объяснение самых раз личных явлений и процессов, осуществление прогностической деятельности, т.е. производство нового научного знания;

- мировоззренческая функция, безусловно, тесно связана с первой, ее главная цель - разработка научного мировоззрения и научной картины мира, исследование рационалистических аспектов отношения человека к миру, обоснование научно го миропонимания: ученые призваны разрабатывать мировоззренческие универсалии и ценностные ориентации, хотя, конечно, ведущую роль в этом играет философия;

- производственная, технико-технологическая функция призвана для внедрения в производство нововведений, инноваций, новых технологий, форм организации и др. Исследователи говорят и пишут о превращении науки в непосредственную производительную силу общества, отношении ученых к производительным работникам, а все это как раз и характеризует данную функцию науки;

- культурная, образовательная функция заключается главным образом в том, что наука является феноменом культуры, заметным фактором культурного развития людей и образования. Ее достижения, идеи и рекомендации заметно воздействуют на весь учебно-воспитательный процесс, на содержание программ, планов, учебников, на технологию, формы и методы обучения. Данная функция науки осуществляется через культурную деятельность, политику, систему образования.

Тема 2. Организация науки и ее структура в нашей стране

Законодательной основой регулирования отношений между субъектами научной и научно-технической деятельности, органами власти и потребителями научной и научно-технической продукции стал Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике».

Под руководством Президента РФ разработаны «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий».

В Российской Федерации управление научной и (или) научно-технической деятельностью осуществляется на основе сочетания принципов государственного регулирования и самоуправления. Органы государственной власти, учреждающие государственные научные организации, утверждают их уставы, осуществляют контроль за эффективным использованием и сохранностью предоставленного им имущества, осуществляют другие функции в пределах своих полномочий. В соответствии со ст. 7 Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике» органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, государственные академии наук в пределах своих полномочий определяют соответствующие приоритетные направления развития науки и техники, обеспечивают формирование системы научных организаций, осуществление межотраслевой координации научной и (или) научно-технической деятельности, разработку и реализацию научных и научно-технических программ и проектов, развитие форм интеграции науки и производства, реализацию достижений науки и техники.

Согласно ст. 114 Конституции РФ, Правительство России обеспечивает проведение единой государственной политики в области науки. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» определил функциональные обязанности и права Правительства и, в частности, право устанавливать обязательный государственный заказ на научные исследования для учрежденных им научных организаций, ограничивать и лицензировать отдельные виды деятельности, вводить в необходимых случаях режим секретности, а также обязанность обеспечивать создание федеральных информационных фондов, организовывать исполнение федерального бюджета в части расходов на научные исследования и проведение экспериментальных разработок.

В ведении Правительства РФ находятся Российский фонд фундаментальных исследований и Российский гуманитарный научный фонд. В уставах этих фондов указано, что они являются некоммерческими организациями в форме федеральных учреждений. Они проводят отбор на конкурсной основе проектов научных исследований, поддерживаемых этими фондами, по изданию научных трудов, организации научных мероприятий (конференций, семинаров и т. п.), развитию экспериментальной базы научных исследований. Фонды финансируют отобранные проекты и мероприятия, контролируют использование выделенных средств, поддерживают международное сотрудничество в области научных исследований.

Важные управленческие функции в сфере вузовской науки выполняет Министерство образования и науки РФ. Оно является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим управление не только в сфере образования, но и в сфере научной и научно-технической деятельности образовательных учреждений, научных и других организаций в сфере образования. В число основных задач Министерства образования и науки 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 областях образования и научной деятельности. Минобразованием России утверждена «Концепция научной, научно-технической и инновационной политики в системе образования Российской Федерации». В ней определена главная цель научной, научно-технической и инновационной политики системы образования: обеспечение подготовки специалистов, научных и научно-педагогических кадров на уровне мировых квалификационных требований, эффективное использование ее образовательного, научно-технического и инновационного потенциала для развития экономики и решения социальных задач страны.

Высшим научным учреждением страны является Российская академия наук (РАН). Она учреждена по распоряжению императора Петра I Указом правительствующего Сената от 28 января (8 февраля) 1724 г. И воссоздана Указом Президента Российской Федерации от 21 ноября 1991 г. как высшее научное учреждение России.

Российская академия наук является самоуправляемой не коммерческой организацией (учреждением), имеющей государственный статус. Академия наук действует на основе законодательства Российской Федерации и собственного Устава. На территории Российской Федерации Российская академия наук является правопреемницей Академии наук СССР.

В соответствии с исторически сложившимся статусом и задачами Академия построена по научно-отраслевому и территориальному принципу и включает 13 отделений РАН (по областям науки) и 3 региональных отделения РАН, а также 15 региональных научных центров РАН.

Академия наук связана со всей системой научных исследований и высшего образования страны. При Академии состоят научные советы, комитеты, комиссии, организуемые в порядке, устанавливаемом Президиумом РАН.

Органами управления Российской академии наук являются Общее собрание, Президиум, президент. Президиум Российской академии наук является постоянно действующим коллегиальным органом управления РАН. Он подотчетен Общему собранию; Президиум докладывает Общему собранию о важнейших решениях, принятых им в период между сессиями Общего собрания.

Большой объем научных исследований в стране выполняется высшими учебными заведениями (университетами, академиями, институтами).

Непосредственное руководство научными исследованиями в вузе осуществляет проректор по научной работе (заместитель начальника института, академии по научной работе), на факульте-

те - декан или его заместитель по научной работе, на кафедре - заведующий кафедрой (начальник кафедры). Для управления НИР структурных подразделений вузов создаются специальные органы – научно-исследовательские части, сектора, отделы.

В соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» научные работники вправе создавать на добровольной основе общественные объединения (в том числе научные, научно-технические и научно-просветительные общества, общественные академии наук) в порядке, предусмотренном законодательством об общественных объединениях.

На уровне субъектов РФ управление в сфере науки непосредственно организуют министерства или управления местных органов власти, которые согласно Положениям о них, являются государственными органами исполнительной власти регионов, реализующие государственную и региональную политику, осуществляющие управление и координацию деятельности других органов государственной власти в сферах общего и профессионального образования, научной и научно-технической деятельности учреждений среднего и высшего профессионального образования, научных и иных организаций системы образования.

Научно-технический потенциал (НТП) страны создается усилиями как национально-технических организаций, так и мировых достижений науки и техники. От него во многом зависят уровень и темпы научно-технического прогресса. Его анализ позволяет сделать выводы об уровне экономического развития страны и ее отраслей, степени ее научно-технической самостоятельности, возможностях экономического и научно-технического сотрудничества.

Научно-технический потенциал включает:

- материально-техническую базу;
- научные кадры;
- информационную составляющую;
- организационно-управленческую структуру.

В ст. 21 Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» записано, что Подготовка научно-педагогических работников осуществляется в аспирантуре (адъюнктуре) и докторантуре высших учебных заведений, образовательных учреждений дополнительного профессионального образования, научных организаций, а также путем прикрепления к таким образовательным учреждениям и научным организациям соискателей для подготовки и защиты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук или доктора наук либо путем перевода педагогических работников на должности научных работников для подготовки диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. Однако в настоящее время подготовка научно-педагогических кадров осуществляется еще и в магистратуре, поскольку, согласно Положению о магистерской подготовке (магистратуре) в системе многоуровневого высшего образования Российской Федерации, подготовка магистров ориентирована на научно-исследовательскую и научно-педагогическую деятельность.

Субъектами научной и (или) научно-технической деятельности в Российской Федерации являются физические и юридические лица. Физические лица разделены на три группы: научные работники (исследователи), специалисты научной организации (инженерно-технические работники) и работники сферы научного обслуживания. К научным работникам относятся граждане, обладающие необходимой квалификацией и профессионально занимающиеся научной и научно-технической деятельностью. Специалистами научной организации являются граждане, имеющие среднее профессиональное или высшее профессиональное образование и способствующие получению научного и научно-технического результата или его реализации. Работники сферы научного обслуживания - это граждане, обеспечивающие создание необходимых условий для научной и (или) научно-технической деятельности в научной организации.

Субъектами научной деятельности в системе высшего и послевузовского профессионального образования являются научно-технические, научные и инженерно-технические работники, докторанты, аспиранты, соискатели, а также студенты и слушатели. К научно-техническим работникам относятся лица, занимающие должности декана факультета, заведующего кафедрой, профессора, доцента, старшего преподавателя и ассистента.

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

- ученая степень доктора наук по отрасли науки согласно номенклатуре специальностей научных работников;
- ученая степень кандидата наук по отрасли науки согласно номенклатуре специальностей научных работников;
- ученое звание профессора по специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников;
- ученое звание доцента по специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников;
- ученое звание профессора по кафедре образовательного учреждения высшего профессионального и дополнительного профессионального образования;
- ученое звание доцента по кафедре образовательного учреждения высшего профессионального и дополнительного профессионального образования.

Основными и наиболее важными формами научно исследовательской работы студентов в учебном процессе, охватывающими всех студентов во время их обучения, являются учебно-исследовательская работа, курсовое проектирование и курсовые работы, производственная и преддипломная практика и подготовка ВКР.

Некоторые виды НИР студент не обязан выполнять, например, его нельзя заставить заниматься в научном кружке, выступить с докладом на конференции или принять участие в конкурсе на лучшую студенческую научную работу. Однако ему следует помнить, что задачи, которые стоят перед современной наукой, настолько сложны, что их решение требует исследовательских навыков и методов исследовательской работы, выбора наиболее эффективных решений той или иной научной проблемы при решении наименьших затрат и времени.

В Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования записано, что современный специалист высшей квалификации должен владеть не только необходимой суммой профессиональных знаний, но и определенными умениями творческого решения практических задач. Все эти умения приобретаются в вузе путем активного участия студентов в научно-исследовательской работе.

Научная работа студентов подразделяется на учебно-исследовательскую, включаемую в учебный процесс и проводимую в учебное время (УИРС), и научно исследовательскую, выполняемую во внеучебное время (НИРС).

Тема 3. Наука и научное исследование

Научное исследование – это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов. Его объектом являются материальная или идеальная системы, а предметом – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития и т.д.

По источнику финансирования различают научные исследования бюджетные, хоздоговорные и не финансируемые. Бюджетные исследования финансируются из средств бюджета РФ или бюджетов субъектов РФ. Хоздоговорные исследования финансируются организациями-заказчиками по хозяйственным договорам. Нефинансируемые исследования могут выполняться по инициативе ученого, индивидуальному плану преподавателя.

В нормативных правовых актах о науке научные исследования делят по целевому назначению на фундаментальные, прикладные, поисковые и разработки.

Фундаментальные научные исследования – это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды.

Прикладные научные исследования – это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. Иными словами, они направлены на решение проблем использования научных знаний, полученных в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности людей.

Поисковыми называют научные исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач.

Разработкой называют исследование, которое направлено на внедрение в практику результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

По длительности научные исследования можно разделить на долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования.

В зависимости от форм и методов исследования некоторые авторы выделяют экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое, историко-биографическое исследования и исследования смешанного типа.

В теории познания выделяют два уровня исследования: теоретический и эмпирический.

Теоретический уровень исследования характеризуется преобладанием логических методов познания. На этом уровне полученные факты исследуются, обрабатываются с помощью логических понятий, умозаключений, законов и других форм мышления.

Структурными компонентами теоретического познания являются проблема, гипотеза и теория.

Проблема – это сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью. Различают проблемы неразвитые (предпроблемы) и развитые.

Гипотеза есть требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов.

Теория – это логически организованное знание, концептуальная система знаний, которая адекватно и целостно отражает определенную область действительности.

Структуру теории образуют понятия, суждения, законы, научные положения, учения, идеи и другие элементы.

Понятие – это мысль, отражающая существенные и необходимые признаки определенного множества предметов или явлений.

Категория – общее, фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные свойства и отношения предметов и явлений. Категории бывают философскими, общенаучными и относящимися к отдельной отрасли науки.

Научный термин – это слово или сочетание слов, обозначающее понятие, применяемое в науке.

Совокупность понятий (терминов), которые используются в определенной науке, образует ее *понятийный аппарат*.

Суждение – это мысль, в которой утверждается или отрицается что-либо.

Принцип – это руководящая идея, основное исходное положение теории. Принципы бывают теоретическими и методологическими.

Аксиома – это положение, которое является исходным, не доказываемым и из которого по установленным правилам выводятся другие положения.

Закон – это объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая связь между явлениями, процессами. Законы могут быть классифицированы по различным основаниям. Так, по основным сферам реальности можно выделить законы природы, общества, мышления и познания; по объему действия – всеобщие, общие и частные.

Закономерность – это: 1) совокупность действия многих законов; 2) система существенных, необходимых общих связей, каждая из которых составляет отдельный закон.

Положение – научное утверждение, сформулированная мысль.

Учение – совокупность теоретических положений о какой-либо области явлений действительности.

Идея – это новое интуитивное объяснение события или явления, определяющее стержневое положение в теории.

Концепция – это система теоретических взглядов, объединенных научной идеей (научными идеями).

Эмпирический уровень исследования характеризуется преобладанием чувственного познания (изучения внешнего мира посредством органов чувств). На этом уровне формы теоретического познания присутствуют, но имеют подчиненное значение.

Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования заключается в том, что:

- 1) совокупность фактов составляет практическую основу теории или гипотезы;
- 2) факты могут подтверждать теорию или опровергать ее;
- 3) научный факт всегда пронизан теорией, поскольку он не может быть сформулирован без системы понятий, истолкован без теоретических представлений;
- 4) эмпирическое исследование в современной науке предопределяется, направляется теорией.

Структуру эмпирического уровня исследования составляют факты, эмпирические обобщения и законы (зависимости).

Понятие «факт» употребляется в нескольких значениях:

- 1) объективное событие, результат, относящийся к объективной реальности (факт действительности) либо к сфере сознания и познания (факт сознания);
- 2) знание о каком-либо событии, явлении, достоверность которого доказана (истина);
- 3) предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов.

Эмпирическое обобщение – это система определенных научных фактов.

Эмпирические законы отражают регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями. Эти законы теоретическим знанием не являются. В отличие от теоретических законов, которые раскрывают существенные связи действительности, эмпирические законы отражают более поверхностный уровень зависимостей.

Тема 4. Методология научных исследований

Метод научного исследования - это способ познания объективной действительности. Способ представляет собой определенную последовательность действий, приемов, операций.

Методы исследования классифицируют по отраслям науки: математические, биологические, медицинские, социально экономические, правовые и т.д.

В зависимости от уровня познания выделяют методы эмпирического и теоретического уровней.

К методам *эмпирического уровня* относят наблюдение, описание, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тестирование, эксперимент, моделирование.

К методам *теоретического уровня* причисляют аксиоматический, гипотетический (гипотетико-дедуктивный), формализацию, абстрагирование, общелогические методы (анализ, синтез, индукцию, дедукцию, аналогию).

В зависимости от сферы применения и степени общности различают методы:

- всеобщие (философские), действующие во всех науках и на всех этапах познания;
- общенаучные, которые могут применяться в гуманитарных, естественных и технических науках;
- специальные - для конкретной науки, области научного познания.

Под техникой исследования понимают совокупность специальных приемов для использования того или иного метода, а под процедурой исследования - определенную последовательность действий, способ организации исследования.

Методика - это совокупность способов и приемов исследования, порядок их применения и интерпретация полученных с их помощью результатов. Она зависит от характера объекта изучения, методологии, цели исследования, разработанных методов, общего уровня квалификации исследователя.

Каждая наука имеет свою *методологию*. Имеются следующие уровни методологии:

- всеобщая методология, которая является универсальной по отношению ко всем наукам и в ее содержание входят философские и общенаучные методы познания;
- частная методология научных исследований для группы родственных экономических наук, которую образуют всеобщие, общенаучные и частные методы познания;
- методология научных исследований конкретной науки, в содержание которой включаются всеобщие, общенаучные, частные и специальные методы познания.

Среди всеобщих методов научного исследования наиболее известными являются диалектический и метафизический.

Все общенаучные методы целесообразно распределить для анализа на три группы: общелогические, теоретические и эмпирические.

Общелогическими методами являются анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия.

Анализ - это расчленение, разложение объекта исследования на составные части. Он лежит в основе аналитического метода исследования. Разновидностями анализа являются классификация и периодизация. Метод анализа используется как в реальной, так и в мыслительной деятельности.

Синтез - это соединение отдельных сторон, частей объекта исследования в единое целое.

Индукция - это движение мысли (познания) от фактов, отдельных случаев к общему положению.

Дедукция - это выведение единичного, частного из какого-либо общего положения; движение мысли (познания) от общих утверждений к утверждениям об отдельных предметах или явлениях.

Аналогия - это способ получения знаний о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходство с другими, рассуждение, в котором из сходства изучаемых объектов в не которых признаках делается заключение об их сходстве и в других признаках.

К методам теоретического уровня причисляют аксиоматический, гипотетический, формализацию, абстрагирование, обобщение, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический, метод системного анализа.

К методам эмпирического уровня относятся наблюдение, описание, счет, измерение, сравнение, эксперимент и моделирование.

Эксперимент - это искусственное воспроизведение явления, процесса в заданных условиях, в ходе которого проверяется выдвигаемая гипотеза.

Эксперименты могут быть классифицированы по различным основаниям:

- по отраслям научных исследований - физические, биологические, химические, социальные и т.д.;
- по характеру взаимодействия средства исследования с объектом - обычные (экспериментальные средства непосредственно взаимодействуют с исследуемым объектом) и модельные (модель замещает объект исследования). Последние делятся на мысленные (умственные, воображаемые) и материальные (реальные).

Моделирование - метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления специальной аналогичной моделью (объектом), содержащей существенные черты оригинала. Таким образом, вместо оригинала (интересующего нас объекта) эксперимент проводят на мо дели (другом объекте), а результаты исследования распространяют на оригинал.

Модели бывают физические и математические. В соответствии с этим различают физическое и математическое моделирование. Если модель и оригинал одинаковой физической природы, то применяют физическое моделирование.

Математическая модель - это математическая абстракция, характеризующая физический, биологический, экономический или какой либо другой процесс. Математические модели при различной физической природе основаны на идентичности математического описания процессов, происходящих в них и в оригинале.

Математическое моделирование - метод исследования сложных процессов на основе широкой физической аналогии, когда модель и ее оригинал описываются тождественными уравнениями.

Моделирование - это один из главных методов научного исследования, с помощью которого можно ускорить существующие технологические процессы, сократить сроки освоения новых. Этот метод применяют при изучении различных технологий, режимов работы аппаратов, машин, агрегатов, промышленных комплексов и хозяйств, а также в управлении предприятиями, распределении материальных ресурсов и т. д.

Специальные методы исследования используются только в какой-нибудь одной отрасли научного знания либо их применение ограничивается не сколькими узкими областями знания.

Тема 5. Планирование и прогнозирование научных исследований

Планирование в сфере науки - это процесс выбора целей, фундаментальных и приоритетных прикладных направлений научных исследований и разработок с учетом потребностей общества. Важнейшей целью планирования является также определение материальных, финансовых и кадровых ресурсов и возможностей для обеспечения развития инновационного процесса и эффективного функционирования науки.

При планировании НИОКР необходимо учитывать эти качественные изменения. Ведь создание нормальных условий функционирования научного сообщества и повышения эффективности фундаментальных исследований при переходе к рыночной организации общественного производства предполагает расширение самостоятельности академических НИИ и НИУ с замещением административно ведомственного контроля демократическими процедурами управления и переходом к конкурсно-контрактному принципу организации научных исследований и их финансирование главным образом через целевые программы.

Научно-исследовательские организации и образовательные учреждения разрабатывают планы работы на основе целевых комплексных программ, долгосрочных научных и научно-технических программ, хозяйственных договоров и заявок на исследования, представленных заказчиками.

Научная работа кафедр учебных заведений организуется и проводится в соответствии с планами работы на учебный год. Профессора, преподаватели и аспиранты выполняют научно-исследовательские работы по индивидуальным планам.

Планируется и научно-исследовательская работа студентов. Планы работы учебных заведений и кафедр могут содержать соответствующий раздел о НИРС. По планам работают студенческие научные кружки и проблемные группы.

В научно-исследовательских и образовательных учреждениях по темам научно-исследовательских работ составляются рабочие программы и планы графики их выполнения. При подготовке монографий, учебников, учебных пособий и лекций разрабатываются планы проспекты этих работ.

Рабочая программа - это изложение общей концепции исследования в соответствии с его целями и гипотезами. Она состоит, как правило, из двух разделов: методологического и процедурного.

Студенты вузов рабочие программы научных исследований не разрабатывают, но планы подготовки учебных работ они составлять обязаны. План магистерской диссертации, дипломной или курсовой работы должен содержать введение, основную часть, разбитую на главы и параграфы (вопросы), и заключение. Он может быть простым или сложным.

Прогнозирование развития науки и производства - это определение путей повышения уровня обоснованности плановых и управленческих решений, снижения степени риска и допущения ошибок в управлении народным хозяйством, что в конечном счете должно дать существенную экономию материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Благодаря прогнозированию можно обосновать необходимость разработки новых видов техники и технологии, оптимально распределять капитальные вложения, своевременно создавать или совершенствовать научные организации по наиболее перспективным направлениям.

Научно техническое прогнозирование должно решать следующие задачи:

- устанавливать альтернативные цели научно технического прогресса;
- находить оптимальные пути и средства их достижения;
- определять необходимые ресурсы и возможные сроки реализации поставленных целей;
- выявлять ограничения, влияющие на процесс научно технического развития;
- характеризовать возможные социально экономические последствия реализации вариантов научно технического развития;
- определять взаимодействие целей, средств, ресурсов и выявлять по принятым критериям эффективность предпочтительных направлений развития науки и техники.

Задачи прогнозирования имеют некоторые особенности для разных стадий научно исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Так, основными задачами прогнозирования являются:

- для фундаментальных исследований - определять возможные области расширения знаний об изучаемых явлениях; оценивать приоритетность новых научных направлений и проблем; устанавливать абсолютные и относительные пределы развития изучаемых процессов и др.;
- для поисковых исследований - находить альтернативные способы решения проблем; разрабатывать критерии оценки исследований с точки зрения социально-экономических последствий; определять оптимальную стратегию развития науки и техники и др.;
- для прикладных исследований - оценивать возможности использования определенных принципов и законов при создании новой техники и технологии; формулировать научно и организационно-технические проблемы, при решении которых будут созданы новые технологии и техника;
- для опытно конструкторских работ - показывать социально экономическую потребность в новой технике; определять предельные технические возможности создания новых изделий, формулировать технические требования к ним и технические задания; формировать параметрические ряды перспективных технических систем; оценивать эффективность вероятных проектных альтернатив.

Различают поисковое и нормативное прогнозирование.

Поисковое прогнозирование основано на принципе инертности развития объектов и процессов и ориентировано во времени - от настоящего к будущему. Поисковый прогноз представляет собой результаты исследования будущего, исходя из существующего состояния объекта, путем анализа исторических тенденций его развития.

Нормативное прогнозирование заключается в определении тенденций развития объектов прогноза. При этом прогнозы должны быть ориентированы во времени - от будущего к настоящему. Нормативный прогноз означает проектирование будущего посредством выявления условий и путей развития объекта для достижения намеченных целей. Сочетание поискового и нормативного прогнозов - это интегральный подход к их разработке.

По количеству принципов методы прогнозирования подразделяют на *сингулярные*, применяющие только один принцип работы, и *комплексные*, объединяющие два и более сингулярных метода. Предельное количество комплексных методов равно числу возможных сочетаний сингулярных методов.

Комплексные методы прогнозирования более сложные. Они представляют собой комплексные системы прогнозирования, синтезирующие в определенной последовательности алгоритмы целого ряда сингулярных методов. Применяя комплексные системы, получают интегральный прогноз, построенный на основе синтеза поискового и нормативного прогнозирования. Область применения таких методов - это прогнозирование развития сложных технических и организационно экономических систем, комплексных научно технических и промышленных программ, затрагивающих большое количество смежных отраслей производства и областей знаний.

По степени формализации методы прогнозирования подразделяют на *интуитивные* (экспертные) и *формализованные* (фактографические).

Службы прогнозирования обеспечивают руководящие и плановые органы достоверной информацией о тенденциях и перспективах научно технического прогресса, главных направлениях развития науки, техники и производства в отрасли, при которых можно добиться наилучших результатов в новых условиях хозяйствования.

Тема 6. Тема научного исследования

Тема научного исследования может относиться к научному направлению или к научной проблеме. Под научным направлением понимается наука, комплекс наук или научных проблем, в области которых ведутся исследования.

Научная проблема - это совокупность сложных теоретических и (или) практических задач. Проблема может быть отраслевой, межотраслевой, глобальной.

Тема научного исследования является составной частью проблемы. В результате исследований по теме получают ответы на круг вопросов, охватывающих часть проблемы.

Под *научными вопросами* обычно понимаются мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования.

Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка новых вопросов является чрезвычайно ответственной задачей. Актуальные направления и комплексные проблемы исследования формулируются в директивных документах правительства нашей страны. Направление исследования часто предопределяется спецификой научного учреждения, отраслью науки, в которых работает исследователь. Поэтому выбор научного направления для каждого отдельного исследователя часто сводится к выбору отрасли науки, в которой он желает работать. Конкретизация же направления исследования является результатом изучения состояния производственных запросов, общественных потребностей и состояния исследований в том или ином направлении на данном отрезке времени. В процессе изучения состояния и результатов уже проведенных исследований могут формулироваться идеи комплексного использования нескольких научных направлений для решения производственных задач. Наиболее благоприятные условия для выполнения комплексных исследований имеются в высшей школе, в ее университетах и политехнических институтах, в связи с наличием в них научных школ, сложившихся в различных областях науки и техники. Выбранное направление исследований часто в дальнейшем становится стратегией научного работника или научного коллектива, иногда на длительный период.

При выборе проблемы и тем научного исследования (на основе анализа противоречий исследуемого направления) формулируется сама проблема, и определяются в общих чертах ожидаемые результаты, затем разрабатывается структура проблемы, выделяются темы, вопросы, устанавливается их актуальность.

После обоснования проблемы и установления ее структуры определяются темы научного исследования, каждая из которых должна быть актуальной (важной, требующей скорейшего разрешения), иметь научную новизну, т.е. должна вносить вклад в науку, быть экономически эффективной для народного хозяйства. Поэтому выбор темы должен базироваться на специальном технико-экономическом расчете. При разработке теоретических исследований требование экономичности иногда заменяется требованием значимости, определяющим престиж отечественной науки.

Каждый научный коллектив (вуз, НИИ, отдел, кафедра) по сложившимся традициям имеет свой научный профиль, квалификацию, компетентность, что способствует накоплению опыта исследований, повышению теоретического уровня разработок, качества и экономической эффективности, сокращению срока выполнения исследования. Вместе с тем нельзя допускать монополии в науке, так как это исключает соревнование идей и может снизить эффективность научных исследований.

Выбору темы должно предшествовать тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными литературными источниками данной и смежных специальностей. Существенно упрощается методика выбора тем в научном коллективе, имеющем научные традиции (свой профиль) и разрабатывающем комплексную проблему.

При коллективной разработке научных исследований большую роль приобретают критика, дискуссии, обсуждение проблем и тем. В процессе дискуссии выявляются новые, еще не решен-

ные актуальные задачи разной степени важности и объема. Это создает благоприятные условия для участия в научном исследовании студентов различных курсов.

Научное исследование выполняется в определенной последовательности. Вначале формулируется сама тема в результате общего ознакомления с проблемой, в рамках которой пред стоит выполнить исследование и разрабатывается основной исходный предплановый документ - технико-экономическое обоснование (ТЭО) темы.

Целью теоретических исследований является изучение физической сущности предмета. В результате обосновывается физическая модель, разрабатываются математические модели и анализируются полученные таким образом предварительные результаты.

Перед организацией экспериментальных исследований разрабатываются задачи, выбираются методика и программы эксперимента. Его эффективность существенно зависит от выбора средств измерений. При решении этих задач необходимо руководствоваться инструкциями и ГОСТами.

Принимаемые методические решения формулируются в виде методических указаний на проведение эксперимента.

После разработки методик исследования составляется рабочий план, в котором указываются объем экспериментальных работ, методы, техника, трудоемкость и сроки.

После завершения теоретических и экспериментальных исследований проводится общий анализ полученных результатов, сопоставляются гипотезы с результатами эксперимента. В результате анализа расхождений уточняются теоретические модели. В случае необходимости проводятся дополнительные эксперименты. Затем формулируются научные и производственные выводы, составляется научно технический отчет.

Следующей стадией разработки темы является внедрение результатов исследований в производство и определение их действительной экономической эффективности. Внедрение фундаментальных и прикладных научных исследований в производство осуществляется через разработки, проводимые, как правило, в опытно-конструкторских бюро, проектных организациях, опытных заводах и мастерских. Разработки оформляются в виде опытно-технологических или опытно-конструкторских работ, включающих формулировки темы, цели и задачи разработки; изучение литературы, подготовку к техническому проектированию экспериментального образца, техническое проектирование; изготовление отдельных блоков, их объединение в систему, согласование технического проекта и его технико-экономическое обоснование.

Успешное выполнение перечисленных стадий работы дает возможность представить образец к государственным испытаниям, в результате которых образец запускается в серийное производство. Разработчики при этом осуществляют контроль и дают консультации.

Внедрение завершается оформлением акта экономической эффективности результатов исследования.

Тема 7. Научная информация

Поиск исходных источников информации предполагает их идентификацию на основании имеющихся в распоряжении исследователя выходных данных разыскиваемого источника.

Сбор исходных источников информации - это, вероятно, одна из самых простых процедур. Для ее выполнения исследователю достаточно к определенному сроку сконцентрировать большую часть искомых источников вблизи своего рабочего места.

Систематизация - это не что иное, как упорядочение и группировка собранного материала по содержанию и с учетом последовательности его использования. В результате все собранные источники должны быть разложены по соответствующим главам.

Анализом систематизированных источников завершается рассматриваемая процедура. Такой анализ - это тщательная проверка полноты отбора источников и проверка соответствия их выходных данных и содержания.

Наиболее часто при подготовке письменных работ используются библиотечные каталоги. *Каталог* - систематизированный перечень источников, состоящих на хранении в информационном фонде и учтенных в соответствии с установленными правилами.

Чаще всего в библиотеках используются алфавитные, алфавитно-предметные, предметные, библиографические, архивные, генеральные систематические и специальные каталоги. Все они различаются, во-первых, принципами отбора источников и, во-вторых, принципами расположения описательной (справочной) информации о них.

Научно-справочный аппарат книги. Важную роль в процессе поиска сбора, анализа и систематизации основных и вспомогательных источников информации играет и научно-справочный аппарат книги. К научно-справочному аппарату книги (от лат. apparatus – «приспособление») принято относить различные дополнительные материалы в составе издания, информирующие читателей об особенностях его содержания, состава, структуры, функциональном предназначении источника.

Элементы научно-справочного аппарата книги подразделяются на информационные, пояснительные, поисковые и вспомогательные. Информационные элементы научно справочного аппарата книги служат для того, чтобы помочь читателю составить предварительное мнение об источнике и его особенностях.

Комментарий (от лат. commentarium - заметка, толкование) представляет собой разновидность примечания, несущего в себе дополнительную информацию об отдельных сведениях и фактах, излагаемых в содержании. Автор прибегает к комментариям в тех случаях, когда считает необходимым сообщить читателям информацию, по каким либо причинам не вошедшую в основной текст, не совпадающую по своему существу со сведениями, изложенными в других источниках, но в то же время являющуюся существенной для понимания отдельных моментов, излагаемых в книге.

Разметка - система условных обозначений (пометок, закладок и пр.) для предварительной рубрикации исходного материала. Различают несколько методов разметки исходного материала.

Закладочный метод основан на применении системы закладок, снабженных в ряде случаев краткими пояснительными записями.

Пометочный метод предполагает осуществление разметки с помощью системы графических условных обозначений.

Ведение рабочих записей. Ведение записей прочитанного - наиболее эффективный метод обработки информации, содержащейся в источниках, используемых в качестве исходных при подготовке научной работы: надежность усвоения прочитанного многократно возрастает, если процесс чтения сопровождается фиксацией избранных мест.

Виды рабочих записей. План (от лат. planum - плоскость) - первооснова, каркас какой либо письменной работы, определяющий последовательность изложения материала. План является наиболее краткой - и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания.

Выписки - небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного.

Более совершенной формой творчески переработанных выписок являются тезисы.

Тезисы (от греч. tezos - утверждение) - сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже - опровергающей) форме.

Аннотация - краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. Пишется аннотация почти исключительно своими словами и лишь в крайне редких случаях содержит в себе небольшие выдержки оригинального текста.

Резюме - краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная прежде всего на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако текст резюме концентрирует в себе информацию не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части.

Конспект (от лат. conspectum - обзор, описание) - сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

В зависимости от способа построения включаемого в них материала конспекты подразделяют на текстуальные и тематические. Текстуальные конспекты охватывают материал в рамках одного источника (даже в том случае, если он состоит из нескольких самостоятельных частей - книг или томов). Порядок изложения материала в этом случае практически всегда соответствует его расположению в источнике.

Изучение любой научной книги начинается с первоначального знакомства с ней. Такое знакомство осуществляется в два этапа. Первый этап - это беглый просмотр научной книги с целью создания самого общего о ней впечатления, и второй этап - более обстоятельный просмотр для уяснения основного ее содержания.

Записи ценных мыслей, пришедших как бы неожиданно, рекомендуется делать, не откладывая. Иначе, как это часто бывает, мысли эти забываются, и воспроизвести их потом трудно. Весьма полезно всегда иметь «под рукой» бумагу и карандаш. Еще лучше, если для этой цели использовать диктофон.

Еще на ранней стадии организации научного исследования представляется необходимым выбрать наиболее приемлемую систему хранения первичной документации. Это поможет сберечь в дальнейшем много времени и облегчить пользование такого рода материалами.

Тема 8. Научные работы

Каждая научная работа должна быть целенаправленной и каждый ее творец должен быть целеустремленным исследователем, т.е. ставить себе такую цель: получить новое научное знание.

В процессе именно такой работы вырабатываются и систематизируются объективные знания о действительности. Для науки мало установить какой-либо новый научный факт; для нее важнее дать ему объяснение с позиций науки, показать его общепознавательное, теоретическое или практическое значение, а также заблаговременно объяснить неизвестные ранее новые процессы и явления.

Научная работа - это прежде всего плановая деятельность. Хотя в науке известны и случайные открытия, но только плановое, хорошо оснащенное современными средствами научное исследование позволяет вскрыть и глубоко познать закон мерности в природе и обществе.

Научная работа - это творческий процесс. Каждый ученый имеет право на свою точку зрения, иметь свое мнение, которое должно, безусловно, уважаться. Любые попытки навязывания всем общей, единой точки зрения здесь неуместны.

Результаты научной работы описываются и оформляются как различные виды литературной продукции.

Реферат - один из начальных видов представления результатов научной работы. Основное назначение этого вида научного произведения - показать эрудицию начинающего ученого, его умение самостоятельно анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию.

В зависимости от тематики и целевого назначения рефераты подразделяются на литературный (обзорный), методический, информационный, библиографический, полемический и др.

По итогам аспирантской подготовки требуется написать *научный отчет* по теме диссертации и отчитаться по нему.

В отчете освещается центральная идея и замысел исследования, а также намеченные пути его выполнения. Диссертанту надлежит объективно осветить положительные и отрицательные результаты своей работы, дать анализ собственных решений.

В отчете освещаются также сделанные за отчетное время публикации научных результатов, рефераты и сообщения научного характера. Часть материалов может быть дана в виде приложений.

Тезисы доклада обычно публикуются для предварительного ознакомления с основными положениями диссертации.

Основная цель тезисов доклада - в очень сжатой форме следует изложить только основные итоги проведенного научного исследования.

Журнальная научная статья - наиболее предпочтительный вид письменного оформления результатов диссертационного исследования. Обычно она имеет строго ограниченный объем (8–10 страниц машинописного текста).

В соответствии с теоретическим и эмпирическим уровнями знания бывают теоретические и эмпирические статьи. *Теоретические статьи* описывают результаты исследований, выполненных с применением таких методов познания, как абстрагирование, анализ, синтез, индукция, дедукция, идеализация, формализация, моделирование.

В статьях, где даны расчеты, объектами описания являются физические, химические, физико-химические процессы, результаты и методика экономических расчетов и др.

Эмпирические статьи описывают результаты исследований, проводимых с применением методов эксперимента, наблюдения, измерения и др., но с использованием и ряда теоретических методов.

Кроме письменных видов передачи результатов научной работы, используются организационные формы научного общения. К их числу относятся научные съезды, конгрессы, симпозиумы, конференции и семинары.

Научный съезд - это собрание представителей целой отрасли науки в масштабе страны; научный конгресс - то же, что и съезд, только на международном уровне; симпозиум - международное совещание научных работников по какому либо относительно узкому специальному вопросу (проблеме).

Наиболее часто научное общение происходит на уровне конференций и семинаров. *Научная конференция* - это собрание научных или практических работников (в последнем случае конференция называется научно-практической). Научная и научно-практическая конференции всегда бывают тематическими. Они могут проводиться в рамках одной научной организации или учебного заведения, на уровне региона, страны, на международном уровне.

Научный семинар - это обсуждение сравнительно небольшой группой участников подготовленных ими научных докладов, сообщений, проводимое под руководством ведущего ученого, специалиста. Научные семинары могут быть как разовыми, так и постоянно действующими. Они являются важным средством сплочения исследовательского коллектива, выработки у его членов общих подходов, воззрений. Научные семинары проводятся, как правило, в рамках одной научной организации или одного учебного заведения, хотя на их заседания могут приглашаться и представители других организаций.

В процессе научной работы ученые общаются между собой, используя особый тип речи, называемый «*научный стиль*». Такой стиль характеризуется стремлением к четкости выражения мысли, строгой логике изложения, точности и однозначности формулировок.

В языке науки используется преимущественно книжная и нейтральная лексика, а также специальная терминология.

В публикациях ученый должен привести те доказательства и аргументы, с помощью которых он обосновывает полученные им результаты. При этом он обязан дать исчерпывающую информацию, позволяющую провести независимую проверку его результатов.

В научном сообществе научное знание должно становиться общим достоянием, а сам ученый должен быть беспристрастным и искать истину бескорыстно.

Ответственность за применение достижений науки в первую очередь несут сами творцы науки. Никто не в состоянии лучше самих ученых оценить положительные и слабые стороны применения результатов научных исследований. Но будут ли ученые способствовать только прогрессу общества или же, наоборот, будут служить силам реакции - это уже зависит от самих ученых и их ответственности за будущее.

Курсовая работа является одной из важнейших форм учебного процесса и направлена преимущественно на подготовку к практической деятельности студентов.

Тематика курсовых работ должна отвечать учебным задачам теоретического курса, быть увязана с практическими задачами народного хозяйства и науки и быть реальной.

Темы курсовых работ и графики их выполнения разрабатывают и утверждают кафедры, ведущие те дисциплины, по которым учебными планами предусмотрены курсовые работы. Требования, предъявляемые к курсовой работе, можно объединить в три группы: требования к структуре, требования к содержанию (основной части) и требования к оформлению.

Структура курсовой работы должна способствовать раскрытию избранной темы и быть аналогична структуре дипломной работы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников и приложения.

Курсовая работа носит учебно-исследовательский характер и в то же время должна опираться на новейшие достижения науки в своей сфере.

Курсовая работа - это настоящее студенческое научное исследование. Пишется она по специальному предмету или по выбранной студентом специализации и имеет цель выяснить, насколько последний овладел навыками самостоятельной научной деятельности. Именно поэтому свобода студента в разработке темы курсовой никак не ограничивается.

Критериями оценки курсовой работы являются актуальность выбранной темы, глубина освоения материала, качество подбора и использования источников, степень самостоятельности выводов, интересных предложений и общая культура изложения.

Дипломная работа является квалификационной работой выпускника. Содержание дипломной работы показывает уровень общетеоретической и профессиональной подготовки студента. По уровню ее выполнения и результатам защиты Государственная экзаменационная комиссия определяет возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации и выдачи диплома (с отличием, без отличия).

Примерная тематика дипломных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и ежегодно утверждается Советом факультета. Студенту предоставляется право предложить собственную тему дипломного исследования, но при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия.

Руководителями дипломных работ назначаются лица с учетом взаимного согласования (руководитель студент) из числа профессорско-преподавательского состава, а также научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты вуза и других предприятий (учреждений, организаций).

Успешное выполнение дипломной работы предполагает обстоятельное и творческое изучение литературных источников, критический подход к нормативным документам (законам, инструкциям, постановлениям, положениям, указаниям, стандартам), действующей практике по проблеме исследования.

Подбор литературных источников студенту целесообразно производить самостоятельно. При подборе литературы следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, специальным каталогам рефератов, диссертаций, периодической печати, использовать ссылки на опубликованные работы, имеющиеся в монографиях, брошюрах, статьях.

Изучая литературу и другие материалы по теме исследования, дипломник делает на отдельных листах или карточках выписки необходимой информации. При этом целесообразно фиксировать, из какого источника взят материал и в какой части дипломной работы его следует использовать. Дословные тексты обязательно надо брать в кавычки и указывать полное наименование, место и год издания, а также страницу источника.

При изучении и конспектировании литературы следует проводить отбор и группировку полученных сведений. Это не обходимо для того, чтобы в процессе последующего исследования было легче анализировать и сопоставлять различные точки зрения авторов по дискуссионным вопросам и формулировать свое отношение к ним.

Важным этапом самостоятельной работы являются сбор, обработка, систематизация и анализ фактического материала. Но перед сбором фактического материала, необходимо совместно с научным руководителем заранее продумать и определить, какие показатели надо подвергать изучению, за какой период и в каком объеме, какие проводить эксперименты и т. д. Собранный фактический материал оценивается с точки зрения его достоверности, надежности и точности, систематизируется и оформляется в виде таблиц, графиков, диаграмм, схем и т. п.

Текущий контроль за ходом выполнения графика дипломной работы осуществляет руководитель работы. Ход выполнения работы заслушивается на кафедре.

Поскольку написание дипломной работы представляет собой достаточно длительный процесс (занимает почти весь период обучения на выпускном курсе), то многое зависит от того, удачно ли была организована работа.

Тема 9. Общие требования к оформлению научной работы

Не может быть жесткого стандарта по выбору композиции исследовательского труда. Каждый его автор волен избирать любой строй и порядок организации научных материалов, чтобы получить внешнее расположение их и внутреннюю логическую связь в таком виде, какой он считает лучшим и наиболее убедительным для раскрытия своего творческого замысла.

Однако сложилась устойчивая традиция формирования структуры научного произведения, основными элементами которой являются следующие:

Титульный лист.

Оглавление.

Введение.

Главы основной части.

Заключение.

Список используемых источников.

Приложения.

Вспомогательные указатели.

Титульный лист - это первая страница научной работы. Он заполняется по таким правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения. Далее указываются фамилия, имя, отчество исследователя (в именительном падеже). В среднем поле дается заглавие научной работы, но без слова «тема» и в кавычки не заключается. Заглавие должно быть по возможности кратким, точным и соответствовать основному содержанию работы. Ниже и ближе к правому краю титульного листа указывается фамилия и инициалы научного руководителя, а также ученое звание и ученая степень. В нижнем поле указывается место выполнения работы и год ее написания.

После титульного листа помещается оглавление, в котором приводятся все заголовки работы (кроме подзаголовков) и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Нумерация рубрик делается по индексационной системе.

В введении к работе обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, объясняются теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, приводится характеристика источников по данной теме литературы.

Актуальность - обязательное требование к любой научной работе. Поэтому введение должно начинаться именно с обоснования актуальности выбранной темы.

Обзор литературы должен показать основательное знакомство исследователя со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы.

От формулировки научной проблемы и доказательств необходимости дальнейшего исследования проблемы, являющейся темой данной работы, логично перейти к формулировке цели исследования и конкретных задач, которые следовало решить для достижения поставленной цели. Это обычно записывается в виде перечисления («изучить...», «описать...», «установить...», «выявить...», «вывести формулу...» и т.п.).

Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета исследования. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. Поэтому в объекте выделяется та его часть, которая была предметом исследования.

Обязательным элементом введения научной работы является также указание на методы исследования, которые служат ли инструментом в добывании фактического материала, являлись ли необходимым условием достижения поставленной цели.

В главах основной части научной работы подробно описывается методика и техника исследования и обобщаются результаты. В этих главах должно быть также показано умение сжато, логично и аргументировано излагать материал.

Научная работа заканчивается заключительной частью. Как и всякое заключение, оно носит форму синтеза накопленной части научной информации, т.е. последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными исследователем.

Заключительная часть предполагает также наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы. При этом важно указать, в чем заключался ее главный смысл, какие важные побочные научные результаты получены, какие появились новые научные задачи в связи с проведением исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Если автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Не следует включать в библиографический список те работы, которые фактически не были использованы. Дополнительные материалы, загромождающие текст основной части работы, помещают в приложение.

Серьезную научную работу желательно снабжать вспомогательными указателями, которые помещаются после приложения или на их месте, если последние отсутствуют. Наиболее распространенными являются алфавитно-предметные указатели, включающие перечень основных понятий, встречающихся в тексте.

В арсенале авторов научных работ имеется несколько методических приемов изложения научных материалов. Наиболее часто используются приемы: строго последовательный; целостный (с последующей обработкой каждой главы); выборочный (главы пишутся отдельно и в любой последовательности).

Поскольку исследование является прежде всего квалификационной работой, ее языку и стилю следует уделять самое серьезное внимание. Действительно, именно языково-стилистическая грамотность лучше всего позволяет судить и об общей культуре ее автора.

Наиболее характерной особенностью языка научной работы является формально логический способ изложения материала. Это находит свое выражение во всей системе речевых средств. Научное изложение состоит главным образом из рассуждений, целью которых является доказательство истины, выявленной в результате исследования фактов действительности.

Для научного текста характерна смысловая законченность, целостность и связанность.

Научный текст характеризуется тем, что в него включаются только точные, полученные в результате длительных наблюдений и научных экспериментов сведения и факты. Это обуславливает и точность их словесного выражения, а следовательно, использование специальной терминологии.

Стиль научной работы - это безличный монолог. Поэтому изложение обычно ведется от третьего лица, так как внимание сосредоточено на содержании и логической последовательности сообщения, а не на субъекте.

После написания научной работы необходимо отложить ее на некоторое время. Работа должна «вылежаться». Автор должен забыть свой труд, отойти от него, заняться другими работами.

После «вылеживания» научной работы приступают к ее редактированию, ко второму процессу – критико-аналитическому. Редактирование - тяжелый труд. Один из основных приемов редактирования - вычеркивание и сокращения.

В первом наброске сочинения автор допускает повторение, отклонения от темы, вставки, лишние слова, обороты. Поэтому при редактировании вычеркивается всё, что мешает пониманию темы, что, затемняет изложение.

Тема 10. Особенности оформления и защиты научных работ

Оформление результатов научной работы - последний, завершающий этап научного исследования. Оно выполняется в виде курсовых и дипломных работ, докладов, выступлений на семинарах и конференциях.

В связи с тем, что объем научной работы ограничен, следует определить объем каждой ее части исходя из запланированного. Такая предварительная разметка обеспечивает соразмерность частей, позволяет сконцентрировать внимание на главном.

Оформление должно включать следующее: определение соответствия собранного материала структуре работы (главы, параграфы, пункты); проверка логической связи между частями работы.

Особенности подготовки *введения*. Вводная часть во многом способствует установлению контакта исполнителя письменной работы с тем, кто будет ее оценивать. Основное предназначение введения - подготовить читателя к восприятию основного текста, вовлечь его в проблематику содержания научной работы.

Описательная часть введения является наибольшей по объему и наиболее значимой по содержанию: в ней излагаются концептуальные подходы к содержанию и раскрытию темы, кратко характеризуются этапы решения рассматриваемой проблемы, перечисляются задачи, которые следует решить для достижения поставленной цели, а также средства, которые позволяют обеспечить оптимальное решение.

Особенности подготовки *заключения*. Заключение научной работы - последняя возможность для исполнителя сказать то, что не досказано в ее содержании.

Как правило, в заключении выделяют: вводную часть, описательную часть, а также предложения и выводы.

Вводная часть выполняет связующую функцию между финальными положениями основного текста и заключением. В описательной части коротко излагаются основные результаты проделанной работы.

Перечень принятых сокращений - список содержащихся в письменной работе сокращенных терминов, единиц измерения и исчисления, наименований и пр., составленный в алфавитном порядке.

Перечень принятых терминов - список содержащихся в письменной работе терминологических обозначений процессов, явлений, механизмов, устройств и пр., составленный в алфавитном порядке.

В *приложения* включаются извлечения копии подлинных документов, выдержки из справок, отчетов, анкет, таблиц и другие вспомогательные материалы.

Аннотация является кратким обобщением содержания произведения. Ею удобно пользоваться, когда читатель намерен вернуться к изучаемому произведению, а пока ограничивается краткой его характеристикой.

Реферат - это расширенный вариант аннотации. Он включается в состав наиболее сложных и объемных научных работ и, помимо краткой характеристики их содержания, включает в себя: справочные данные о полнотном составе работы, перечень ключевых слов, ссылку на основание для выполнения работы.

Как правило, *содержание (оглавление)* письменной работы к моменту ее окончания тоже почти готово и лишь нуждается в уточнении и соответствующем оформлении. Оно может быть в начале либо в конце работы. Названия глав и параграфов должны точно повторять соответствующие заголовки в тексте.

Титульный лист не требует каких-то особенных усилий для приведения к окончательному виду.

Несмотря на кажущуюся простоту составление и оформление *списка источников* научной работы в его окончательном виде - дело все-таки непростое.

Список использованных источников составляется по разделам с учетом требований Государственного стандарта.

Оформление структурных частей научных работ.

Общие требования. Оформление текстовой части научных работ следует проводить, руководствуясь: из ЕСКД ГОСТ 2.105–95 и ГОСТ 2.106–96, из СПДС ГОСТ 21.1101–2009, из других систем стандартов - ГОСТ 7.32–2001, ГОСТ Р 6.30–2003 и др.

Что касается оформления графической части (чертежей, электрических схем, планировок и т. п.), то следует руководствоваться такими системами государственных стандартов, как ЕСКД, СПДС, ЕСПД и др.

Научные работы относятся к текстовым документам, содержащим сплошной текст, унифицированный текст (текст, разбитый на графы таблицы, ведомости, спецификации и т. п.) и иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, чертежи, фотографии и т. п.).

Подготовку к защите научной работы следует начинать за ранее - сразу после того, как стала известна дата проведения процедуры защиты. Помимо написания рутинной речи, предстоит выполнить и массу другой подготовительной работы. Наиболее существенным в подготовке к защите являются личная подготовка к защите, а также подготовка отзывов и рецензий на письменную работу.

Личная подготовка к защите. Уяснение времени выступления оказывает определяющее значение на организацию и осуществление всего последующего процесса подготовки к защите, а также самой защиты.

Накануне дня, предшествующего защите, следует по возможности спланировать для себя день отдыха - сэкономленные таким образом физические, эмоциональные и интеллектуальные силы пригодятся на защите.

Необходимо должным образом учесть и такой показатель, как предполагаемая продолжительность выступления. Это позволит еще на этапе подготовки содержания выступления сосредоточиться на главном, заблаговременно исключив из предварительного варианта текста все второстепенное. Общая продолжительность выступления должна составлять от 10 до 20 минут.

Подготовка текста выступления включает в себя:

- обдумывание содержания выступления;
- разработку и написание плана выступления;
- разработку и написание основного текста выступления, его заучивание и пробное оглашение.

Заучивание и пробное озвучивание текста завершает процесс подготовки выступления. Специальные ораторские приемы - говорить достаточно громко и отчетливо.

Тема 11. Интеллектуальная деятельность и собственность

Всякий интеллектуальный труд, связанный с научно-техническим творчеством, требует защиты авторских прав. Законодательство РФ о правах на результаты интеллектуальной деятельности внутренне дифференцировано. Оно распадается на несколько групп, самостоятельных, или, по крайней мере, автономных с точки зрения правовых средств.

Объекты права интеллектуальной собственности

Использование результатов интеллектуальной деятельности может осуществляться третьими лицами только с согласия правообладателя. Конвенция об учреждении Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), принятая в Стокгольме в 1967 г., предусматривает, что объектами права ИС являются:

- литературные, художественные произведения и научные труды;
- исполнительная деятельность, фонограммы, радиопередачи;
- изобретения во всех областях человеческой деятельности;
- научные открытия;
- программное обеспечение;
- товарные знаки (ТЗ), знаки обслуживания, коммерческие наименования и обозначения;
- незаконная конкурентная деятельность.

Формы охраны ИС могут быть самыми разными:

- Патенты исключительного права (на изобретения, полезную модель, промышленный образец).
- Свидетельства (на ТЗ, знаки обслуживания).
- Регистрация (программы для ЭВМ, наименования мест происхождения).
- Сам факт выпуска в свет литературных произведений, картин и т.п.

Во всех случаях защита охраноспособного объекта интеллектуальной собственности должна быть оформлена надлежащим образом.

Авторское право распространяется на произведения науки, литературы и искусства независимо от формы, назначения и достоинства произведения, а также от способа его воспроизведения. Оно распространяется на произведения как выпущенные, так и не выпущенные в свет, но выраженные в какой-либо объективной форме, позволяющей воспроизводить результат творческой деятельности автора (рукопись, чертеж, изображение, публичное произнесение или исполнение, пленка, механическая или магнитная запись и т.д.).

Произведение – это результат творческой деятельности автора, его творческого мышления, поэтому произведение охраняется авторским правом как нематериальный объект.

Результат творческой деятельности автора получает охрану по авторскому праву с того момента, когда он оказывается выражен в объективной форме.

В Российской Федерации признаются частная, государственная, муниципальная и иные формы собственности. В соответствии с этим различаются и субъекты (носители) авторского права: частные лица, государственные и местные организации и т.д.

Субъектом авторского права автоматически, без необходимости получения какого-либо разрешения и без регистрации произведения, считается автор, создатель произведения.

Авторское вознаграждение делится пропорционально объему частей произведения, принадлежащих отдельным соавторам.

Промышленная собственность – это (наряду с собственностью, охраняемой авторским правом) разновидность интеллектуальной собственности. Ее объектами являются: изобретения; полезные модели; товарные знаки; промышленные образцы; знаки обслуживания; фирменные наименования; указания на источник происхождения; наименования места происхождения; пресечение недобросовестной конкуренции.

Охрана прав обладателей объектов промышленной собственности осуществляется с помощью соответствующих охранных документов: патентов, свидетельств и др.

Объектами изобретения признаются: устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, культура клеток растения или животного, а также применение известного ранее устройства (способа, вещества, штамма, культуры) по новому назначению. К устройствам, как объектам изобретения, относятся изделия или совокупность конструктивных элементов, находящихся в функциональном конструктивном единстве, и обладающие названными ранее признаками изобретения.

Изобретение – это техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств).

Полезная модель – это техническое решение, относящееся к устройству; полезная модель предусмотрена законодательством некоторых стран – Россия, КНР, ФРГ, Япония). В США и Великобритании, например, эта категория объектов промышленной собственности не используется.

Промышленные образцы – это объекты промышленной собственности в сфере дизайна, внешнего вида изделия. Промышленный образец представляет собой решение эстетической или декоративной стороны полезного изделия. Декоративная сторона может быть выражена в форме, структуре или цвете изделия и она должна воздействовать на зрительное восприятие.

Товарный знак – это объект промышленной собственности в виде символа, указывающего, кто несет ответственность за предлагаемый потребителю товар. Одинаковые товары могут изготавливаться разными производителями и распространяться разными продавцами, и все они могут использовать свои товарные знаки. При выборе товаров покупатели ориентируются также и на товарные знаки, каждый из которых свидетельствует в пользу (или наоборот) доброкачественности

товаров той или иной фирмы. Другими словами, товарный знак – это элемент отличия конкурирующих товаров. Поэтому товарные знаки должны четко отличаться друг от друга.

Различают словесные, графические и комбинированные товарные знаки.

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо. Изобретение является новым, если оно не известно из уровня техники. Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Уровень техники включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения.

Правом на подачу заявки и получение патента обладает автор изобретения, работодатель или правопреемник (заявитель).

В Международной патентной классификации (МПК) заложены два принципа: отраслевой и функциональный.

Вопросы охраны промышленной собственности регламентируются национальными законами и международными соглашениями. В патентных законах предусматриваются различные процедуры, касающиеся подачи и рассмотрения заявок на получение охранных документов на объекты промышленной собственности, их экспертизы, выдачи охранных документов, публикации о выдаче, рассмотрения патентных споров, уступки права, как на сами объекты промышленной собственности, так и на их использование, а также касающиеся других аспектов патентного права, действующего в данной стране.

Выданные патенты (здесь и далее имеются в виду и все другие виды охранных документов на объекты промышленной собственности), а также все сделки с патентами заносятся в патентный реестр.

Основной целью МПК является создание эффективного поискового инструмента и обеспечение возможности классифицировать любое техническое понятие, которое относится к изобретению. МПК состоит из разделов, классов, подклассов, групп (основных групп и подгрупп). Она охватывает все области техники, изобретения в которых охраняются патентами.

Тема 12. Библиометрические показатели и их использование

Для объективной оценки деятельности различных научно-образовательных организаций, научных коллективов и отдельных исследователей Министерство образования и науки Российской Федерации рекомендует учитывать наукометрические показатели, а именно: индекс цитируемости, индекс Хирша, импакт-фактор, индекс оперативности, которые определяются на основании Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и международных реферативных баз данных.

Расчет библиометрических показателей необходим для:

- отслеживания актуальных работ по тематике, публикации статей;
- принятия решений о выделении финансовой поддержки;
- оценки эффективности показателей работы научно-педагогических кадров;
- повышения рейтинга журналов.

Наиболее известные цитатные базы данных:

1. *Scopus* – мультидисциплинарная реферативная база (без полных текстов), которая включает в себя более 46 млн. записей. Это самая крупная в мире реферативная база данных, которая обновляется ежедневно.

2. *Web of Science (Thomson Reuters)* содержит библиографические описания всех статей из обрабатываемых научных журналов и отражает в основном публикации по фундаментальным разделам науки в ведущих международных и национальных журналах. База данных научного цитирования *Web of Science* обновляется еженедельно и состоит из трех основных баз данных:

- *Science Citation Index Expanded*: база по естественным наукам.
- *Social Sciences Citation Index*: база по социальным наукам.
- *Arts and Humanities Citation Index*: база по искусству и гуманитарным наукам.
- *Conference Proceedings Citation Index*: база материалов конференций по различным обла-

стям знаний.

Самый глубокий архив – с 1900 г.

3. *Science Citation Index Compact Disc Edition (SCI)* – «Указатель научных ссылок», выпускается Институтом научной информации (Филадельфия, США), который входит в корпорацию «Thomson». Уникальность этой базы данных заключается в отсутствии размежевания между отдельными отраслями науки и их дисциплинами; кроме того, старые и новые публикации даются вместе. При вводе новых публикаций происходит дополнение всей литературы, на которую были сделаны ссылки. Система SCI представляет собой совокупность тех же трех баз данных, что и Web of Science.

В России для расчета показателей используют базу данных научной электронной библиотеки *eLIBRARY (Российский индекс научного цитирования (РИНЦ))* на платформе материалов научной электронной библиотеки *eLIBRARY*). Кроме того, РИНЦ включает базу данных по российским авторам, а также по российским научно-образовательным организациям.

Индексом цитируемости называют показатель цитируемости ученого, организации или журнала, а термин *индекс цитирования* используют для обозначения массива публикаций (указателя или базы данных), включающего цитируемые и цитирующие публикации.

Индекс цитируемости ученого – полное количество распределенных по годам ссылок на работы, где данный человек фигурирует в качестве автора или соавтора. Величина индекса определяется количеством ссылок на этот труд (или фамилию) в других источниках. Однако для действительно точного определения значимости научных трудов важно не только количество ссылок на них, но и *качество* этих ссылок.

Индекс цитируемости ученого можно рассчитать с помощью систем SCI, Web of Science, Scopus, РИНЦ.

Индекс Хирша, или h-индекс, – наукометрический показатель разработан, чтобы получить более адекватную оценку научной продуктивности исследователя, чем могут дать такие простые характеристики, как общее число публикаций или общее число цитирований. Индекс Хирша вычисляется автоматически с помощью специальных приложений в реферативных базах данных Scopus, Web of Science, РИНЦ.

На сегодняшний день признано, что *импакт-фактор (ИФ, или IF) журнала* – один из формальных критериев, по которому можно сопоставлять уровень научных исследований в близких областях знаний. Импакт-фактор – отношение числа ссылок, которые получил журнал в текущем году на статьи, опубликованные в этом журнале за два предыдущих года, к числу статей, опубликованных в этом журнале за этот же период.

При расчёте импакт-фактора учитываются не все публикации, а только те, которые «могут быть цитируемы», т.е. исследовательские статьи и научные обзоры. Не учитываются цитирования в некоторых типах статей (редакционные заметки, письма в редакцию, новости, отчеты о конференциях, списки опечаток и т.д.).

Импакт-фактор как наукометрический критерий позволяет по формальным признакам сравнивать разные журналы и исследовательские группы. Он показывает, сколько раз в среднем цитируется каждая опубликованная в журнале статья в течение двух последующих лет после выхода.

Импакт-фактор представлен в базе данных РИНЦ, Web of Science (аналитический модуль Journal Citation Reports), SCI.

Одновременно с импакт-фактором рассчитывается ещё один показатель – *индекс оперативности (immediacy index)*, показывающий, насколько быстро становятся известны в научном мире статьи, опубликованные в журнале. Расчет индекса оперативности основывается на данных за 1 год.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Задачей практических занятий является закрепление знаний, полученных на лекциях, а также выработки практических навыков поиска и применения информации, необходимой инженеру в процессе его деятельности. При решении задач обращается внимание на логику решения, на правильность используемых методов. Далее проводится анализ полученного решения, результат сопоставляется с реальными объектами, что вырабатывает у студентов инженерную интуицию.

К выполнению заданий следует приступать после прочтения теоретического материала, изложенного на лекциях в рекомендуемой литературе.

Тема 1. Научно-техническая информация

В библиотеках и органах информации Российской Федерации применяются следующие универсальные системы классификации: ББК, УДК, рубрикатор ГАСНТИ, ЕКЛ, некоторые специальные системы классификации, например, «Международная патентная классификация (МПК) и др.

Цель работы: приобретение практических навыков в определении классификационных индексов УДК и МПК для поиска научно-технической информации.

Характер выполнения работы: каждый студент выполняет работу индивидуально.

Порядок выполнения работы: определить УДК и индекс МПК научных статей и патентной информации по теме ВКР.

Тема 2. Патентный поиск

Цель работы: провести патентный поиск по теме ВКР. Подготовить отчет о патентном поиске.

Порядок выполнения работы: Проведение патентного поиска следует начинать с сайта Федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» (ФГУ ФИПС) Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www.fips.ru/>).

Для проведения быстрого поиска патентов по теме:

- войти в Информационные ресурсы;
- войти в Информационно-поисковую систему.
- перейти к поиску.
- в окне «Основная область запроса» набрать название темы, например, «Автоматическое устройство», далее нажать кнопку «Поиск»;
- скопировать информацию на компьютер, например, в Word;
- приступить к просмотру патентов.

Просмотр патентов по известному номеру:

- Вариант 1: просматривать по списку полученных выше патентов;
- Вариант 2: для просмотра патентов по номеру войти в Российские изобретения, Полезные модели, Заявки на российские изобретения, Заявки на российские полезные модели.

Патентный поиск по базам данных иностранных патентных документов:

Подробную информацию можно получить на сайте Федерального агентства по науке и инновациям (http://it4b.icsti.su/itb/ps/ps_all.html).

Патентные бюро и информационные поисковые системы (<http://www.ism.kiev.ua/site/netpatent.htm>).

Интернет ресурсы по патентному делу:

1. Патентный закон Российской Федерации (<http://www.sciteclibrary.ru/npdoc/LAW/PATlaw00.HTM>)

2. Наиболее полные сведения о патентовании – Научно-техническая библиотека Агентства научно-технической информации (<http://www.sciteclibrary.ru/>).

3. Подробные инструкции по вариантам патентного поиска - http://it4b.icsti.su/itb/ps/ps_all.html.

4. Дополнительные материалы на сайте <http://repinsergev.narod.ru/patent.htm>.

Тема 3. Определение наукометрических показателей

Цель работы: освоить методы оценки наукометрических показателей ученого и научной организации (индекс цитирования научных статей, индекс Хирша, импакт-фактор журнала и др.). Подготовить отчет о проделанной работе.

Порядок выполнения работы:

1. Используя Интернет-ресурс: <https://elibrary.ru>:
 - определить индекс цитируемости научных статей известных ученых или преподавателей вуза и вуза или научной организации из Амурской области и из центрального региона РФ;
 - рассчитать индекс Хирша ученого или преподавателя;
 - определить импакт-фактор журнала, используемого для выполнения ВКР.
2. Используя Интернет-ресурс: http://kpfu.ru/docs/F1467253344/rukovodstvo_WoS.pdf ознакомиться с инструкцией по работе с базой Web of science.
Просмотреть профиль одного ученого или преподавателя вуза.

Тема 4. Нормативные документы по структуре и правилам оформления научно-исследовательской работы и оформлению списка использованных источников

Цель работы: ознакомиться с ГОСТом 7.32-2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчёта; с ГОСТом 7.1-84. Библиографическое описание документа.

Характер выполнения работы: каждый студент выполняет работу индивидуально.

Научно-исследовательская работа студентов выполняется в рамках курсового и дипломного проектов. Структура научно-исследовательской работы, требования к содержанию и оформлению пояснительной записки выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчёта.

Сведения об источниках, включённых в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила оформления. Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте, нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа.

Ссылки в тексте на источники допускается приводить в подстрочном примечании или указывать порядковый номер по списку источников в квадратных скобках.

Порядок выполнения работы:

- ознакомиться с ГОСТ 7.32-2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
- ознакомиться с ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила оформления;
- оформить по требованиям список литературы к реферату.

Тема 5. Обработка экспериментальных данных при технических прямых и косвенных измерениях

Цель работы: научиться обрабатывать экспериментальные данные при технических измерениях, путем решения типовых задач.

Задача 1. В результате измерений силы тока цифровым миллиамперметром получен ряд значений:

10,3924 мА, 10,2123 мА, 9,8534 мА, 9,7754 мА, 10,1545 мА, 9,9921 мА.

Определить среднее значение и абсолютную и относительную погрешности силы тока при доверительной вероятности $\alpha=0,95$.

Задача 2. Прибор для измерения длин волн электромагнитного излучения аттестуется по стандартному излучению $\lambda_{эТ}=546,07$ нм. При семи измерениях получены результаты: 546,06 нм, 546,05 нм, 546,08 нм, 546,07 нм, 546,05 нм, 546,07 нм, 546,06 нм. Оценить систематическую погрешность измерений и ширину доверительного интервала при доверительной вероятности 0,95.

Задача 3. При измерении времени истечения жидкости через капилляр вискозиметра

получено 8 различных значений: 154,1 с; 154,4 с; 154,7 с; 154,8 с; 155,2 с; 154,3 с; 154,3 с; 154,2 с. Проверить, является ли пятое измерение промахом?

Задача 4. Диаметр цилиндра измерялся пять раз микрометром с приборной погрешностью $\delta = 0,01$ мм. При этом были получены следующие числовые значения: 15,32 мм; 15,31 мм; 15,29 мм; 15,31 мм; 15,32 мм. Требуется определить абсолютную и относительную погрешности измерения диаметра d , а также границы доверительного интервала для заданной доверительной вероятности $\alpha=0,95$.

Задача 5. Определяется количество выделившегося в химической реакции водорода путем косвенных измерений, количество водорода рассчитывается по уравнению Менделеева-Клапейрона:

$$pV = \nu RT .$$

В результате измерений получены следующие величины:

$$p = 795 \pm 1 \text{ мм рт.ст.}, T = 293 \pm 0,1 \text{ К},$$

$$V = 19,2 \pm 0,1 \text{ мл.}$$

Определить количество водорода и абсолютную погрешность измерений.

Студентам предлагается самостоятельно решить представленные задачи.

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Решение задач.
4. Список использованных источников.

Отчеты представляются преподавателю в распечатанном или электронном виде.

Тема 6. Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов

Цель работы: научить студентов планировать полный факторный эксперимент и получать уравнение регрессии по его результатам. Решается задача.

Задача. Исследуется зависимость смазывающих свойств моторного масла от состава и содержания присадки, содержащей три компонента. Спланировать полный факторный эксперимент, по результатам получить уравнение регрессии, провести проверку воспроизводимости результатов, значимости коэффициентов регрессии, адекватности математической модели.

Задание:

Студентам предлагается самостоятельно решить предложенную задачу.

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Решение задачи.
4. Список использованных источников.

Отчеты представляются преподавателю в распечатанном или электронном виде.

Тема 7. Подготовка к проведению аудиторных занятий

Цель работы: научить студентов готовиться к проведению аудиторных занятий

Задание: Студентам предлагается самостоятельно подготовить план-конспект проведения одного из вариантов аудиторного занятия

Порядок выполнения работы:

1. Изучить материалы Интернет-ресурса:
http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/Metod_rekom_aydit_rab.pdf
2. Составить план-конспект занятия в одной из предложенных форм (проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция-пресс-конференция; лекция-беседа; лекция-дискуссия; лекция с разбором конкретных ситуаций; видеолекция; мультимедиа лекция; практическое занятие).
3. Оформить работу в виде доклада с презентацией.
4. Выступить на занятии.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа представляет собой особую, высшую степень учебной деятельности. Она обусловлена индивидуальными психологическими различиями обучающегося и личностными особенностями и требует высокого уровня самосознания, рефлексивности. Самостоятельная работа может осуществляться как во внеаудиторное время (дома, в лаборатории), так и на аудиторных занятиях в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам. Организуется, обеспечивается и контролируется данный вид деятельности студентов соответствующими кафедрами.

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д. Значимость самостоятельной работы выходит далеко за рамки отдельного предмета, в связи с чем выпускающие кафедры должны разрабатывать стратегию формирования системы умений и навыков самостоятельной работы. При этом следует исходить из уровня самостоятельности абитуриентов и требований к уровню самостоятельности выпускников, с тем чтобы за весь период обучения достаточный уровень был достигнут.

При проведении самостоятельной работы, связанной с проработкой теоретического материала, студентам предлагается законспектировать рассматриваемый вопрос, в случае необходимости задать возникшие вопросы на практическом занятии (лабораторной работе или на консультации).

При изучении дисциплины «Основы научных исследований» практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- выполнение практических работ;
- подготовка к устному опросу, к дискуссии;
- подготовка к тестированию;
- подготовка реферата;
- подготовка к письменной, контрольной работе, тестированию, контрольной точке;

Самостоятельная работа тесно связана с контролем (контроль также рассматривается как завершающий этап выполнения самостоятельной работы), при выборе вида и формы самостоятельной работы следует учитывать форму контроля.

Формы контроля при изучении дисциплины «Основы научных исследований»:

- устный опрос;
- дискуссия;
- контрольная работа;
- контрольная точка;
- письменная работа (реферат);
- тестирование.

Самостоятельная работа проводится в виде подготовительных упражнений для усвоения нового, упражнений при изучении нового материала, упражнений в процессе закрепления и повторения, упражнений проверочных и контрольных работ, а также для самоконтроля.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала;
- консультационная помощь.

Самостоятельная работа может проходить в лекционном кабинете, лаборатории, компьютерном зале, библиотеке, дома. Самостоятельная работа тренирует волю, воспитывает работоспособность, внимание, дисциплину и т.д.

Рекомендации по организации аудиторной самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

выполнение практических работ по инструкциям; работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными; само- и взаимопроверка выполненных заданий;

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на лекционных и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само- и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на лекционном, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.

Рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.;

– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, заданий в тестовой форме и др.;

– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует ее объем на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми обучающимися группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения самостоятельной работы, что позволяет отслеживать выполнение минимума заданий, необходимых для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Ежедневно обучающийся должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта деятельности обучающегося. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Методические рекомендации по изучению теоретических основ дисциплины.

Изучение теоретической части дисциплин призвано не только углубить и закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы и организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплин включает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- знакомство с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы);
- подготовку и написание рефератов;
- выполнение контрольных работ;
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины в той последовательности, в какой они представлены.

Планирование времени, необходимого на изучение дисциплин, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

При подготовке к контрольной работе необходимо прочитать соответствующие страницы основного учебника. Желательно также чтение дополнительной литературы. При написании контрольной работы ответ следует иллюстрировать схемами.

При выполнении самостоятельной работы по написанию реферата студенту необходимо: прочитать теоретический материал в рекомендованной литературе, периодических изданиях, на Интернет-сайтах; творчески переработать изученный материал и представить его для отчета в форме реферата, проиллюстрировав схемами, диаграммами, фотографиями и рисунками.

Тексты контрольных работ и рефератов должны быть изложены внятно, простым и ясным языком.

При ответе на зачете необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать краткое описание явлений; привести примеры. Ответ следует иллюстрировать схемами, рисунками и графиками.

Методические указания по подготовке реферата

Реферат имеет большое значение в приобретении студентами навыков самостоятельной работы над источниками и литературой. В реферате студент должен на основании анализа доступных ему источников и литературы самостоятельно разработать одну из предлагаемых тем. В работе должны быть освещены с возможно большей полнотой все вопросы темы и сделаны обоснованные выводы. Кроме того, реферат должен показать, владеет ли студент литературным стилем и умеет ли он правильно оформлять письменные задания.

Важным моментом в подготовке реферата и в успешном его написании является выбор темы. Тема должна, во-первых, соответствовать интересам студента, во-вторых, быть обеспечена доступными для студента источниками и литературой.

Начиная работу по избранной теме, следует обратиться в первую очередь к литературе общего характера: соответствующим разделам учебников, статьям энциклопедий. Это позволит уяснить место темы в проблематике соответствующего периода, определить ее значимость и актуальность.

Важный этап работы – изучение источников и специальной литературы. Результатом работы с литературой, непосредственно посвященной избранной теме, либо отдельным ее аспектам, должен стать вывод о степени изученности темы.

В процессе изучения источников и литературы из них следует делать выписки на отдельных корточках или в тетрадях на одной стороне листа. На выписках должны фиксироваться данные о книге, из которой они сделаны (автор, название, место и год издания и обязательно страница) – это облегчит оформление научно-справочного аппарата работы.

После изучения литературы и источников следует составить план работы. Студент должен проявить самостоятельность в выборе узловых вопросов темы, уметь развернуть их в подробный план (т. е. выделить подзаголовки к вопросам), целесообразно выбрать для рассмотрения 2-3 вопроса. Работа должна четко раскрывать тему, экскурсы в сторону нежелательны. Содержание реферата должно соответствовать плану.

План помещается в начале реферата (после его названия, приводимого на первом, т. е. титульном листе). Он должен включать: введение, основную часть (вопросы плана), заключение, список использованных источников и литературу.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования. В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы. Основная часть по объему должна занимать не менее 2/3 всей работы. Изложение материала должно идти четко по плану и иметь соответствующие подзаголовки. В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Реферат должен быть выполнен за один месяц до начала экзаменационной сессии.

Методические рекомендации к выполнению контрольной работы.

Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области физиологии и биохимии растений. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.

Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;

3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.

Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Темы рефератов, варианты тестов, контрольных заданий и критерии оценки приведены в ФОС по дисциплине «Основы научных исследований» для направления подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - М. : Дашков и К, 2012. - 244 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/112247/> (ЭБС Ун.б-ка Online).

2. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО / Б. И. Герасимов [и др.]. - М. : ФОРУМ, 2011. - 270 с.

3. Леонова О.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Леонова О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 70 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46493>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ли Р.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Новиков В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций/ Новиков В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 210 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46480>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Организация совместной учебно-исследовательской деятельности в открытом информационном пространстве [Электронный ресурс]: коллективная монография / Н.Н. Божко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2012.— 166 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21465>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7. Основы научных исследований: методические указания к выполнению практических работ / Д.Г. Вольсков, Д. В. Мухин. – Ульяновск : УлГТУ, 2013. – 131 с.