

**Приложение 1 к РПД Математическое и компьютерное моделирование
в научных исследованиях (по областям)
09.04.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль): Информационные системы предприятий
и учреждений
Форма обучения – заочная
Год набора - 2018**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Информатики и вычислительной техники
2.	Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
3.	Направленность (профиль)	Информационные системы предприятий и учреждений
4.	Дисциплина (модуль)	Математическое и компьютерное моделирование в научных исследованиях (по областям)
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2018

1. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции, практические / семинарские и лабораторные занятия.

1.1. Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при

самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим/семинарским и лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения обучающихся. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучающимся. В целях контроля

подготовленности обучающихся и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем обучающиеся вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

На лабораторных занятиях обучающиеся совместно с преподавателем обсуждают выданные им задания, задают интересующие их вопросы и выполняют на компьютерах самостоятельно или в группах свои задания, используя программное обеспечение представленное в рабочей программе. Каждое выполненное задание обучающийся обязан оформить в виде отчета и защитить его.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам

изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованную основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.5. Методические рекомендации по написанию реферата.

Написание реферата является:

- одной из форм обучения, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы обучающихся;
- одной из форм научной работы обучающихся, целью которой является расширение их научного кругозора, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой и содержатся в программе курса.

Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Целью написания рефератов является:

- привитие обучающимся навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие обучающимся навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
- приобретение обучающимися навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у обучающегося интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Основные задачи обучающегося при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию реферата:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой обучающийся солидарен.

Структура реферата:

1. Титульный лист.

2. Оглавление (т.е. план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится).

3. Текст реферата, который делится на три части:

а) *Введение* - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) *Основная часть* - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) *Заключение* - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые формулируются на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. Список источников и литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается обучающийся при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников, желательно, чтобы хотя бы один из них на иностранном языке. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата:

Объем работы должен быть, как правило, не менее 20 и не более 25 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 14 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на:

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение объема и структуры работы.
- умение работать с научной литературой;
- вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи; умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата;
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- аккуратность и правильность оформления работы.

1.6. Методические рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

Тщательно структурированная информация.

Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

Графика должна органично дополнять текст.

Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

1.7. Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.8. Методические рекомендации по составлению глоссария

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, давайте ему краткое и понятное пояснение;

- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

1.9. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории при анализе реальных проблем, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование в научных исследованиях» интерактивной форме часы используются в виде: группой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных обучающимися докладов с презентациями по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			Лекции	Практические занятия
1.	Введение в математическое и компьютерное моделирование	Групповая дискуссия, доклад с презентацией	-	3
2.	Моделирование с использованием имитационного подхода	Групповая дискуссия	-	1
ИТОГО			4 часа	

1.10. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Выполнение курсовой работы является одной из составляющих подготовки обучающихся. Курсовая работа выполняется обучающимися с целью закрепления и углубления теоретических и практических навыков, полученных в ходе изучения дисциплины. Курсовая работа выполняется за счет часов, предусмотренных для самостоятельной работы в соответствии с учебным планом. Курсовая работа выполняется обучающимся лично под методическим руководством преподавателя и представляет собой самостоятельно проведенное научное исследование, в котором раскрываются его знания и умение применять их для освещения конкретной проблемы выбранного раздела дисциплины. В результате выполнения курсовой работы обучающийся должен научиться работать с научной, научно-технической и справочной литературой в области математического и компьютерного моделирования, решать отдельные прикладные задачи моделирования, создавать или использовать необходимое программное обеспечение, использовать вычислительную технику для решения поставленных задач, оформлять соответствующую документацию (с использованием текстовых редакторов), выступать перед аудиторией с целью защиты результатов своей работы.

В процессе выполнения курсовой работы происходит значительное развитие навыков самостоятельной учебной, исследовательской и научной работы обучающихся.

Для выполнения курсовой работы каждому обучающемуся выдается задание, которое содержит формулировку темы курсовой работы. Тема может быть сформулирована обучающимся самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Обучающийся, заканчивая очередной этап выполнения курсовой работы, представляет руководителю готовый материал (обзор литературы, описания, схемы алгоритмов и программ, программное обеспечение и т.п.) для проверки правильности полученных результатов и направления хода дальнейшей работы.

Курсовая работа подразумевает ее защиту в отведенные сроки. Выполненная курсовая работа описывается в пояснительной записке к курсовой работе. Структура работы должна быть четкой и обоснованной так, чтобы была видна логика решения поставленной задачи выбранной темы исследования.

Структура курсовой работы

1. **Титульный лист.** Работа начинается с титульного листа. Титульный лист должен содержать: полное наименование университета, его филиала, и кафедры, название дисциплины, по которой написана работа, фамилию, инициалы и академические звания преподавателя – научного руководителя обучающегося, фамилию и инициалы обучающегося, номер курса, группы, отделение (очное или заочное), где учится обучающийся, название города, а также год написания работы

2. **Содержание (оглавление).** За титульным листом следует лист с оглавлением работы. Заголовки элементов работы в содержании должны совпадать с заголовками элементов самой работы. Сокращения не допускаются. Оглавление помещают на одной странице. Оно должно отображать структуру работы

3. **Основная часть** курсовой работы, которая должна состоять из введения, теоретической, практической части и заключения.

Во введении необходимо сформулировать цель и задачи работы, кратко охарактеризовать объект исследования. Объем введения составляет примерно 1-3 страницы. Во введении также может быть дана краткая аннотация отдельных разделов работы.

Теоретическая часть должна содержать постановку задачи, описание объекта исследования, обоснование выбора методов и средств моделирования.

Практическая часть должна содержать описание практической реализации математической и компьютерной модели: описание формальной модели, структуры/алгоритма модели, программной реализации модели. Также в практической части проводится анализ результатов моделирования.

В заключении должны быть сформулированы краткие выводы по всей работе.

4. **Список используемых источников.** В списке использованных источников указываются использованные автором работы, научные публикации, а также другие источники, в том числе электронные, которые приводятся в соответствии с ГОСТ 7.1. – 84 и последующими изменениями к нему. На все перечисленные в списке источники в соответствующих местах работы должны быть сделаны ссылки (номер источника в квадратных скобках. Например: [4, 56]).

5. **Приложения.** Часто работы сопровождаются приложениями, на которые делаются ссылки в тексте, в них обычно входят различные таблицы, графики, рисунки и другие материалы вспомогательного характера. Приложения в этом случае располагаются в конце работы, при этом нумерация листов работы остается сплошной. В содержании работы приложения помещены в конце, должны быть помечены и пронумерованы. Обычно название приложения в содержании небольших по объему работ не указывают (это делается в тексте со ссылкой на листы), но не будет ошибочно и полное название приложения (оно должно совпадать с тем, что указано на листе приложения)

Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению

Введение, отдельные главы и заключение всегда в самом тексте начинаются с новой страницы, к разделам глав такие требования не предъявляются. Названия разделов в тексте должно соответствовать названиям в содержании (оглавлении).

Рекомендуемый объем основного текста работы (без рисунков, текстов программ, таблиц данных и т.п.) 35-40 страниц А4, набранных шрифтом Times New Roman №14 с полуторным интервалом. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей:

- левое – 30 мм,
- правое – 10 мм,
- верхнее – 20 мм,
- нижнее – 20 мм.

Абзац должен начинаться с расстояния 1,25 см от левого края страницы. Нумерация страниц производится арабскими цифрами при соблюдении сквозной нумерации по всему тексту. Нумерация страниц – сквозная, начиная с введения, включая приложения. Титульный лист включается в общую нумерацию листов работы, но номер на нем не проставляется. Нумерация должна быть проставлена арабскими цифрами по середине внизу листа. Таблицы, рисунки, диаграммы, бланки, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию.

На втором листе работы помещается содержание (оглавление), где указываются основные разделы работы и соответствующие им страницы.

Наименования структурных элементов курсовой работы “Содержание”, “Введение”, “Названия глав и разделов глав”, “Заключение”, “Список сокращений, указатель условных обозначений, символов, единиц и терминов”, “Список использованных источников”, “Приложения” служат заголовками структурных элементов работы. Заголовки структурных элементов и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными (заглавными) буквами, не подчеркивая.

Например:

ВВЕДЕНИЕ

В тексте курсовой работы начало каждой главы пишется на отдельной странице. Заголовки подразделов и пунктов в работах следует начинать с абзаца и печатать с прописной буквы, не подчеркивая, без точки в конце. Переносы слов в заголовке не допускаются. Разделы, подразделы, пункты и подпункты должны иметь порядковую нумерацию и обозначаться арабскими цифрами с точкой. Если раздел или подраздел имеет только один пункт (подпункт), то нумеровать пункт (подпункт) не следует.

Иллюстрации (схемы, рисунки и графики) должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный материал, их надо располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации имеют последовательную нумерацию в пределах всей работы. Все рисунки должны иметь подрисуночную подпись (точка в конце названия рисунка НЕ ставится).

Например:

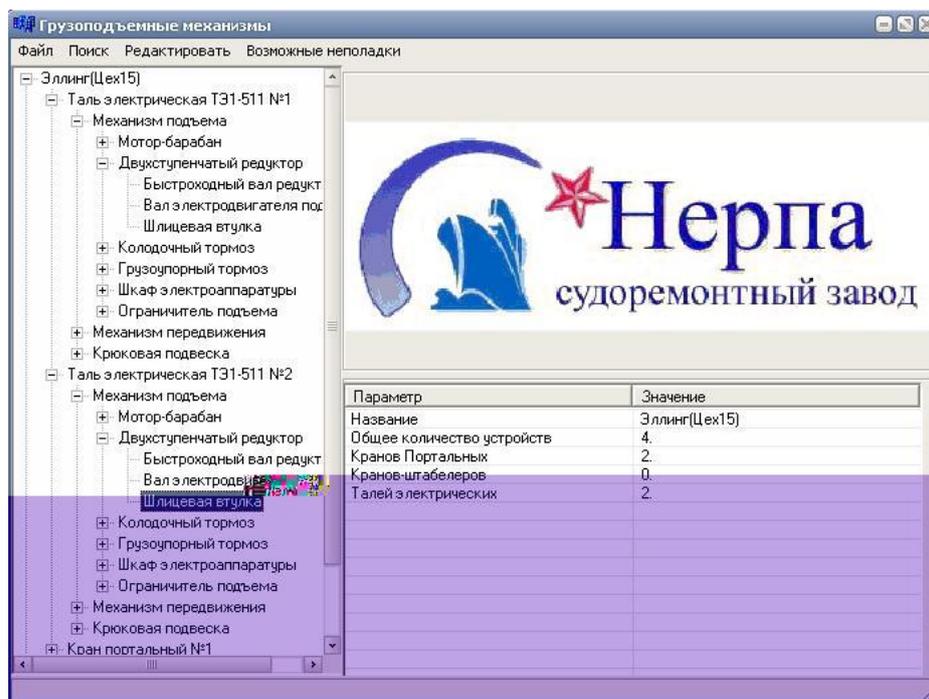


Рис.11. Результат поиска по наименованию

Все формулы, если их более одной, нумеруют арабскими цифрами в пределах всей работы в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не более одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (*), деления (/) или других математических знаков.

Таблицу следует располагать в работе после текста, в котором она упоминается впервые, или, если не помещается на той же странице – на следующей. На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы. Все таблицы, если их более одной, нумеруются арабскими цифрами в пределах главы. Таблица должна иметь заголовок, выполненный строчными буквами и расположенный над таблицей посередине. Над правым верхним углом таблицы помещается надпись. Если приведена только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово "Таблица" не пишут.

Например:

Таблица 1.1.

Название таблицы	
Н	О
азвание	писание

Листинги программ являются специфической особенностью курсовых работ направления подготовки кафедры. Так как практическая часть курсовых работ часто состоит в программной реализации. Таким образом, пояснительная записка должна отражать описание этой части работы, выполненной с помощью листингов программного кода. Т.е. необходимо наглядно представить полученные автором результаты и ход решения поставленных задач.

Предлагается, описать задачу (возможность системы, функцию, которую реализует система), описать пути решения (методы реализации данной функции) и представить фрагмент листинга программы, соответствующего данной возможности. При этом, не рекомендуется вставлять целиком весь программный код. Лучше разбить программный код на части, которые описываются автором в каждом подразделе работы (каждая функция – отдельно). Кроме того, необходимо прописать некие комментарии к коду программы (что за функция, что делает, шаги выполнения, особенности и т.д.).

Приложения (ссылки на них) располагают в порядке их появления в тексте работы. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь содержательный заголовок, напечатанный прописными буквами. В правом верхнем углу над заголовком прописными буквами должно быть напечатано слово “ПРИЛОЖЕНИЕ”. Если приложений более одного, они нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией.

Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов располагается столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения и т.д., а справа – их детальную расшифровку. Если сокращения, условные обозначения и т.д. повторяются в работе менее 3 раз, отдельный список не составляют, а дают расшифровку в тексте при первом упоминании.

В целом при оформлении курсовой работы следует выполнять требования соответствующих ГОСТов:

- «ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;

- «ГОСТ Р 7.0.12-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке»;

- библиографические списки литературы оформляются согласно требованиям «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. ГОСТ 7.1-2003»;

- оформление ссылок к исследовательским работам регламентируется «ГОСТ Р 7.0.5-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

2. Планы практических и лабораторных занятий

2.1. Планы практических занятий

Занятие 1-2. Введение в математическое и компьютерное моделирование.

План:

1. Основные понятия теории моделирования.
2. Классификация моделей.
3. Примеры математических моделей.
4. Выступление с докладами

Литература:

1. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / ред. П.В. Трусова. - Москва : Логос, 2004. - 439 с. - ISBN 5-94010-272-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691> Гл.1., Гл. 3.

2. Советов Б. Я., Яковлев С. А., Моделирование систем: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев, — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001 - Гл.1

3. Губина, Т.Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование»: учебное пособие / Т.Н. Губина, И.Н. Тарова ; Министерство образования Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. - 155 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272142> Гл. 2.

Вопросы для групповой дискуссии:

1. В каких областях человеческой деятельности применяется моделирование?
2. Что такое модель и моделирование? Цели моделирования?
3. Когда и почему применяется моделирование?
4. Чем концептуальная модель отличается от содержательной?
5. Приведите и проанализируйте различные определения математических моделей?
6. Какие существуют типы моделирования?
7. Какие типы моделей используются в изучаемых вами дисциплинах (включая дисциплины вузовского и / или школьного курса)?
8. По каким классификационным признакам можно разделять математические модели?
9. Сформулируйте несколько вариантов содержательных постановок задач моделирования работы:
 - Продовольственного магазина;
 - Стационара больницы или поликлиники;
 - Ремонтной мастерской;
 - Участка цеха;
 - Факультета вуза или средней школы.
10. Приведите примеры математических моделей из различных областей.

Занятие 3-4. Введение в математическое и компьютерное моделирование

План:

1. Этапы математического моделирования.
2. Типовые математические схемы.

Литература:

1. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / ред. П.В. Трусова. - Москва : Логос, 2004. - 439 с. - ISBN 5-94010-272-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691> Гл.2
2. Советов Б. Я., Яковлев С. А., Моделирование систем: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев, — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. - Гл. 2, 3, 8.

Вопросы для групповой дискуссии

1. Какие цели преследует проверка адекватности модели?
2. Для решения каких задач может быть использована математическая модель?
3. Выполните содержательную, концептуальную и математическую постановки для математической модели, описывающей процесс нагревания и закипания чайника.
4. Разработайте математическую модель какого-либо процесса в интересующей вас области знаний, опишите особенности каждого из этапов моделирования, сравните их с этапами построения математической модели предыдущего задания.

Занятие 5-6. Моделирование с использованием имитационного подхода

План:

1. Виды имитационного моделирования
2. Проблемы разработки имитационных моделей
3. Примеры разработки имитационных моделей
4. Защита проекта

Литература:

1. Советов Б. Я., Яковлев С. А., Моделирование систем: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев, — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 343 с.- Гл.1

Задание для самостоятельной работы

Выполнение проекта

2.2. Планы лабораторных занятий

Тема 1.1. Разработка моделей с помощью универсальных языков программирования

План:

1. Пример разработки модели с помощью универсальных языков программирования
2. Выполнение лабораторной работы №1.
3. Защита лабораторной работы

Литература:

1. Советов Б. Я., Яковлев С. А., Моделирование систем: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев, — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 343 с. — Гл. 4, 7

Краткие рекомендации к выполнению лабораторной работы

Лабораторная работа состоит из двух частей: построение алгоритма реализуемой модели и реализация его на универсальном языке программирования, представление отчета

Требования к содержанию отчета.

1. *Формулировка задания.*
2. *Описание алгоритма построенной модели.*
3. *Анализ результатов моделирования.*

К сдаче предоставляются 2 файла: файл с моделью, и отчет в виде документа Word. **Лабораторная работа считается сданной после ее защиты у преподавателя.** На защите преподаватель задает вопросы по модели.

Тема 1.2. Дискретно-событийное моделирование

План:

1. Знакомство со средой Anylogic
2. Пример построения модели на основе дискретно-событийного моделирования
3. Выполнение лабораторной работы №2.
4. Защита лабораторной работы

Литература: Боев, В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World / В.Д. Боев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428951>

Краткие рекомендации к выполнению лабораторной работы

Лабораторная работа состоит из двух частей: построение модели в инструментальной среде AnyLogic PLE и описание разработанной модели.

Требования к содержанию отчета.

1. *Формулировка задания.*
2. *Описание каждого элемента построенной модели.* Необходимо пояснить, почему выбран именно этот элемент (Source (источник), Sink (выход из системы), Delay (задержка), Queue (очередь), Service (обслуживание), SelectOutput (выбор пути), и т.д.).
3. *Анализ результатов моделирования.* Необходимо описать динамику объекта моделирования в зависимости от параметров.

К сдаче предоставляются 2 файла: файл с моделью, и отчет в виде документа Word. **Лабораторная работа считается сданной после ее защиты у преподавателя.** На защите преподаватель задает вопросы по модели.

Тема 1.3. Разработка системно-динамической модели

План:

1. Пример построения системно-динамической модели
2. Выполнение лабораторной работы №3.
3. Защита лабораторной работы

Краткие рекомендации к выполнению лабораторной работы

Лабораторная работа «Разработка системно-динамической модели» является продолжением группового проекта

Лабораторная работа состоит из двух частей: построение модели в инструментальной среде AnyLogic и описание разработанной модели.

Модель строится на основе метода системной динамики. Объект моделирования произвольный и выбирается по желанию обучающегося, но по согласованию с преподавателем.

Этапы разработки модели системной динамики:

1. **Создание структуры модели.**

Модель должна содержать **не менее 20 элементов**. В качестве элементов модели выступают объекты языка системных диаграмм, т.е. уровни, потоки, переменные, константы, связи между элементами системы (не считаются за элементы, входящие в необходимое число, т.е. 20-ти).

2. **Задание математического описания системы.**

На данном этапе определяется каждый элемент системы, т.е. для него задается математическое соотношение. Для корректного описания необходимо соблюдать следующее правило: *В формуле, описывающей поведение элемента, должны присутствовать все связанные с ним элементы.*

Для уровней достаточно задать их начальное значение. Для констант задается значение, которое не будет меняться в ходе моделирования (симулирования). Для темпов потоков и переменных задается математическая формула с учетом выше написанного правила.

3. **Представление результатов моделирования.**

На данном этапе осуществляется вывод результатов моделирования в графическом и табличном виде, по усмотрению обучающегося можно использовать и другие средства представления результатов.

4. **Оформление модели.**

Главный принцип: обеспечить читабельность, понятность и наглядность модели. Необходимо избегать пересечения связей, наложения текста.

Требования к содержанию отчета.

1. *Краткое описание объекта моделирования.*

2. *Диаграмма причинно-следственных связей.*

3. *Концептуальная карта.*

4. *Описание каждого элемента построенной модели.* Необходимо пояснить, почему выбран именно этот элемент системной динамики. Например: Население является уровнем, т.к. отражает кол-во людей на текущий момент времени и изменяется во времени с помощью потоков Рождаемость, Смертность и Миграция.

5. *Анализ результатов моделирования.* Необходимо описать динамику объекта моделирования в зависимости от параметров. Например: как меняется динамика Населения от коэффициентов рождаемости, смертности и миграции.

К сдаче предоставляются 2 файла: файл с моделью, и отчет в виде документа Word. **Лабораторная работа считается сданной после ее защиты у преподавателя.** На защите преподаватель задает вопросы по модели.