

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра бизнес-информатики и математики

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания по курсовому проектированию
для обучающихся направления подготовки
02.03.01 «Математика и компьютерные науки»
направленность «Математическое и компьютерное моделирование»

Составитель *М. А. Аханова,*
кандидат социологических наук, доцент

Тюмень
ТИУ
2021

Компьютерное моделирование: методические указания по курсовому проектированию для обучающихся направления подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленность «Математическое и компьютерное моделирование» / сост. М. А. Аханова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021. – 16 с. – Текст: непосредственный.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры бизнес-информатики и математики «30» августа 2021 года, протокол № 1

Аннотация

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Приведены цели и задачи курсового проектирования, рекомендации по выбору темы, этапы работы, требования к оформлению, критерии оценки, список рекомендуемой литературы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	5
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	6
Выбор темы	7
Оформление организационных документов	8
Разработка плана содержания пояснительной записки	9
Оформление пояснительной записки	9
Защита курсового проекта	10
Критерии оценки	10
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
ПРИЛОЖЕНИЯ	15

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность «Математическое и компьютерное моделирование» к результатам освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» и рабочей программой дисциплины «Компьютерное моделирование».

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и навыки, полученные при изучении дифференциальной геометрии и топологии, теоретической механики, методов оптимизации, объектно-ориентированного анализа и программирования, математического моделирования.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, подготовке выпускной квалификационной работы, дальнейшей профессиональной деятельности.

Цель освоения дисциплины заключается в формировании знаний в области компьютерного моделирования, навыков использования современных программных комплексов для разработки компьютерных моделей при решении практических задач.

К основным **задачам** курса относятся:

- формирование системы основных понятий компьютерного моделирования;
- знакомство с реальными моделями и особенностями построения моделей для различных сфер человеческой деятельности человека как базовой основы для дальнейшего построения собственных компьютерных моделей;
- формирование практических умений построения компьютерных моделей и применение их при решении реальных задач;

- изучение способов и методов оценки преимуществ и недостатков различных видов компьютерного моделирования;
- формирование навыков переноса имеющихся знаний на изучение подобных систем программирования;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы.

Методические указания представляют собой рекомендации и разъяснения, позволяющие обучающимся оптимальным образом организовать процесс работы; в том числе, выбор темы, последовательность этапов, требования к оформлению.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовой проект выполняется студентами с целью закрепления и углубления полученных теоретических знаний, а также приобретения практических навыков в области анализа данных и машинного обучения.

В задачи выполнения курсового проекта по дисциплине «Компьютерное моделирование» входят:

- 1) развитие у студентов навыков научно-исследовательской работы в области проектирования, алгоритмизации и разработки компьютерной модели в среде ANSYS;
- 2) анализ научной и научно-технической литературы по современным методам и технологиям компьютерного моделирования;
- 3) разработка, документирование и оценка эффективности компьютерной модели для практического использования;
- 4) формирования способности самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.

В результате курсового проектирования обучающийся должен научиться работать с научной, научно-технической и справочной литературой в области применения и разработки компьютерных моделей, доку-

ментирования и оценки качества эффективности используемых или разработанных алгоритмов и их программных реализаций, выступать перед аудиторией с целью защиты результатов своей работы.

Курсовое проектирование является неотъемлемой частью подготовки обучающихся к решению более сложной задачи, завершающей обучение, - выпускной квалификационной работе.

В процессе курсового проектирования происходит значительное развитие навыков самостоятельной учебной, исследовательской и научной работы.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для выполнения курсового проекта каждому студенту выдается задание, которое содержит формулировку темы, а также, если это необходимо, список литературы для изучения.

Обучающийся, заканчивая очередной этап работы над курсовым проектом, представляет руководителю готовый материал (анализ задачи, формализацию требований, алгоритм, используемые программные средства и библиотеки и пр.) для проверки правильности полученных результатов и направления хода дальнейшей работы.

Итогом курсового проектирования является пояснительная записка, содержащая постановку задачи, используемые средства, описание полученных результатов, их иллюстрацию. Курсовой проект подразумевает защиту в отведенные сроки.

ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

При работе над курсовым проектом рекомендуется придерживаться следующей этапности:

1. Выбор темы.
2. Оформление организационных документов.
3. Анализ задания и изучение предметной области.
4. Разработка и исследование модели.

5. Программная реализация.
6. Тестирование и отладка.
7. Оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду научных работ.
8. Защита.

Выбор темы

Обучающийся имеет право выбрать тему либо из перечня тем, предложенных кафедрой, либо предложить свою. В последнем случае ее необходимо согласовать с руководителем курсового проектирования. Эти темы должны соответствовать направлению подготовки, а также наименованию дисциплины. Кроме того, предложенные студентами темы не должны дублировать темы прошлого и текущего учебных годов.

При выборе темы следует руководствоваться следующими правилами:

- тема должна быть перспективной – курсовой проект в последующем может стать составным элементом выпускной квалификационной работы.
- тема должны быть интересна. Личная заинтересованность позволит достичь нужного результата и вовремя выполнить работу.
- сложность и размах темы должны соответствовать интеллектуальным способностям обучающегося.

Примерные темы курсовых проектов

1. Расчет механических свойств материалов в пакете ANSYS.
2. Моделирование тепловых свойств материалов в пакете ANSYS.
3. Моделирование конструкции из двух пластин в пакете ANSYS
4. Численная реализация нелинейных задач теории упругости в пакете ANSYS.
5. Численное исследование конвективных течений в пакете ANSYS.
6. Моделирование композитов в среде ANSYS.

7. Моделирование компьютерного чипа в ANSYS
8. Моделирование мобильного телефона в ANSYS
9. Моделирование динамических вибрационных механических воздействий в ANSYS.
10. Моделирование термических нагрузок в ANSYS

Оформление организационных документов

К числу организационных документов относятся: задание, календарный график работ и оформления пояснительной записки.

Задание на курсовое проектирование утверждается руководителем и выдается на руки исполнителю (по ее окончании подшивается к ней и в таком виде передается на хранение). Вместе с заданием в качестве его первого пункта утверждается тема курсового проекта.

Разработка плана содержания пояснительной записки

План содержания – организационный документ, определяющий состав и структуру пояснительной записки.

Структура курсового проекта

1. Титульный лист с указанием названия и автора работы, а также преподавателя, проверяющего работу.
2. Задание на курсовое проектирование.
3. Реферат с указанием числа страниц, рисунков, таблиц и приложений, а также со списком ключевых слов и с аннотацией.
4. Содержание работы, включающее список разделов и номера страниц, на которых эти разделы расположены.
5. Введение, содержащее краткую оценку значимости и актуальности исследуемой системы/ метода/алгоритма.

6. Краткое описание теоретической части работы, включающее принципы/технологии/формулы/утверждения, лежащие в основе исследуемой системы/ метода/алгоритма.

7. Описание исходных данных для работы, их природы и происхождения.

8. Описание процесса разработки компьютерной модели, включая этапы моделирования, используемые средства, языки и средства.

9. Полученные результаты, включая их графическое представление в форме таблиц, диаграмм и рисунков.

10. Заключение, включающее выводы, сделанные по результатам работы.

11. Список используемых источников

12. Приложение А, включающее набор данных, подвергающихся исследованию описанным методом (при необходимости).

13. Приложение Б, включающее исходные коды разработанных программ (при необходимости).

Оформление пояснительной записки

Объем пояснительной записки составляет 20 - 25 страниц компьютерного текста без учета приложений. Текст печатается шрифтом «Times New Roman», кегль - 14 пт, интервал - 1,5 пт. Формат бумаги А4, поля: верхнее и нижнее — 2 см, правое — 1 см, левое - 3 см. Отчет подшивается в папку. Титульный лист оформляется в соответствии с требованиями [см. Приложение 1].

Все страницы отчета нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Номер страницы проставляется в верхнем правом углу, на всех листах кроме титульного.

Задание на курсовое проектирование, Содержание, Введение, Список терминов, сокращений не нумеруются, все главы и параграфы нумеруются

по порядку (например, 1. - это нумерация главы, 1.1, 1.2 - нумерация параграфов в первой главе и т.д.). Название каждой главы и параграфа выделяются заглавными или прописными буквами.

Иллюстрации, схемы, графики, диаграммы и т.д. должны иметь название. Их нумерация должна быть в пределах каждой главы (например, Рисунок 1.2). Табличный материал оформляется в виде таблиц, в правом углу листа над заголовком таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием ее номера (например, таблица 1.3), нумерация также должна быть в пределах главы, заголовок таблицы пишется по середине листа.

Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение», его порядкового номера (без знака №); оно должно иметь тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения, выполненный прописными буквами.

Защита курсового проекта

Отчет о выполнении курсового проекта предоставляется студентом каждую аттестационную неделю.

Завершающим этапом является защита. Она проходит не менее чем за неделю до начала экзаменационной сессии. Защита проходит на заседании комиссии, состоящей не менее чем из 3–4 человек, один из которых – руководитель курсового проектирования.

Во время защиты необходимо кратко изложить содержание работы (выступление не должно превышать 10 минут), дать исчерпывающие ответы на вопросы членов комиссии.

Критерии оценки

Курсовой проект оценивается по 100-балльной шкале. Рейтинговая оценка осуществляется с применением критериев, аналогичных критериям оценки научно-практических работ, наряду с которыми целесообразно использовать такие критерии как:

- актуальность работы;
- правильность и уместность использования математических и алгоритмических моделей, алгоритмических и языковых конструкций;
- правильность постановки и степень достижения поставленных задач;
- степень самостоятельности при выполнении курсового проекта;
- практическая значимость полученных результатов;
- качество представления полученных результатов.

№	Виды деятельности при выполнении курсового проекта	Баллы
1	Подготовительный этап (выбор темы, составление плана (графика) работ)	0-10
2	Выполнение курсового проекта	0-50
3	Оформление документов	0-15
4	Защита курсового проекта	0-25
	Итого	100

Оценка «отлично» - 100-91 баллов - выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями по практическому применению результатов исследования. При защите обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по практическому применению результатов исследования, четко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» - 90-76 баллов - выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала, однако имеет не вполне обоснованные выводы и не имеет предложений по практическому применению результатов исследования. При защите обучающийся показывает знание вопросов темы, опе-

рирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» - 75-61 баллов - выставляется за курсовой проект, который носит в большей степени описательный, а не исследовательский характер. Работа имеет теоретический раздел, базируется на практическом материале, но характеризуется непоследовательностью в изложении материала. Представленные выводы автора необоснованные. При защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - 60-0 баллов - выставляется за курсовой проект, который не носит исследовательского характера. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены презентационные материалы.

Обучающиеся, чьи работы были оценены неудовлетворительно, имеют право на выбор новой темы или доработку прежней, при этом им определяется новый срок ее исполнения. Принятые курсовые проекты хранятся на выпускающей кафедре в течение двух лет, а затем списываются по акту.

Лучшие курсовые проекты по рекомендации руководителя могут быть предложены для защиты на научно-практических конференциях, для публикации в сборнике научно-исследовательских работ выпускающей кафедры или могут быть использованы в качестве учебных пособий.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Аббасов, И. Б. Основы трехмерного моделирования в графической системе 3ds Max 2018: учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Б. Аббасов. - Москва : ДМК Пресс, 2017
2. Конакова, И. П. Основы проектирования в графическом редакторе КОМПАС-График-3D V14 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Конакова И. П. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 112 с.

Дополнительная

3. В. А. Пронин, Д. В. Жигновская, В. А. Цветков, Введение в расчетную платформу Ansys Workbench: Лабораторные работы. Часть 1 – СПб: Университет ИТМО, 2019. – 46 с.
4. Введение в Ansys Workbench: Учеб.-метод. пособие для студентов естественно-научных дисциплин. – Саратов: Амирит, 2016. – 56 с.
5. Основные сведения о программном комплексе ANSYS. Геометрическое моделирование: учеб.-метод. пособ. / Е. А. Солдусова. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 54 с.:

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, электронные каталоги

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ
<http://elib.tyuiu.ru/>
2. Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ
<http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

5. База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»

6. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://www.iprbookshop.ru/>

7. ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

8. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru

9. Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru/>

10. Электронно-библиотечная система BOOK.ru
<https://www.book.ru>

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт сервиса и отраслевого управления
Кафедра бизнес – информатики и математики

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту по дисциплине
«Компьютерное моделирование»**

Выполнил: _____

Проверил: _____

Дата: «__» _____ 20__ г.

Учебное издание

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания по курсовому проектированию

Составитель
АХАНОВА Марина Анатольевна

В авторской редакции

Подписано в печать 01.09.2021. Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л. 1,0.
Тираж 100 экз. Заказ № 21-1461.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.