

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»  
(СиБАДИ)  
Кафедра «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ КУРСОВОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ  
ОПТИМИЗАЦИИ»***

Першина Е.Л.

Омск-2019

*Рецензент:* к.э.н, доц. Остринская Л.И. (СибАДИ)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

Методические указания для курсового проектирования по дисциплине «Методы оптимизации» [Электронный ресурс]: методические указания / Е.Л. Першина. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2019. – Режим доступа: . . . . . свободный после авторизации. – Загл. с экрана.

Разработанные методические указания для курсового проектирования по дисциплине «Методы оптимизации» содержат сведения об основных традиционных методах оптимизации

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Издание подготовлено на кафедре «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

Редактор

Техническая подготовка

Издание первое. Дата подписания к использованию

РИО ИПК СибАДИ. 644080, т. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕТОДЫ И ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ .....	4
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	6
4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	7
5. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И СТРУКТУРЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	8
6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	9
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ .....	11
8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	12
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель курса – освоение методологии и теоретических основ оптимизации операций, получение практических навыков в решении типовых задач. Задачи: освоение студентами методологии системного подхода к исследованию вопросов, связанных с принятием управленческих решений, приемов и методов, учитывающих влияние и роль различных факторов в процессе выбора альтернатив, специфике управленческой деятельности как синтеза науки и искусства, теории и практики. Основными задачами курса являются: изучение основных методов принятия решений с учетом различных подходов, а также особенностей переработки информации человеком.

В результате изучения курса студент должен иметь представление: о теоретических и практических основах принятия оптимальных решений, принципах разработки различных моделей при анализе проблемных ситуациях.

## **2. МЕТОДЫ И ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ**

Процесс изучения дисциплины «Методы оптимизации» направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-2:** способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач:

**знать:** проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

**уметь:** применять современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; осваивать и применять современные программно-методические комплексы автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками инсталляции программ и программных систем; навыками настройки и эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств; проверки технического состояния и остаточного ресурса вычислительного оборудования; навыками освоения вводимого оборудования

**ПК-3:** способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности:

**знать:** способы оптимизации программ; принципы и виды отладки программного обеспечения; методы оценки качества программ; методики постановки экспериментов;

**уметь:** обосновывать принимаемые проектные решения; выполнять эксперименты по проверке корректности решений; проверять производительность решений;

**владеть:** навыками тестирования, отладки и верификации программ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Для контроля освоения компетенций используются следующие формы контроля: защита курсовой работы, опрос по изучаемым разделам дисциплины, тесты.

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина относится к циклу Б1.В.ДВ.3 Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- Математика
- Численные методы
- Математическая логика и теория алгоритмов
- Дискретная математика
- Теория вероятностей и математическая статистика

Освоение курса должно обеспечить знание методов оптимизации, терминологии системного анализа (СА), исследования операций (ИО) и теории принятия решений, теоретических основ, основных классов математических моделей и типовых задач; умение проводить содержательное описание типовых операций по принятию решений, выбирать класс используемых математических моделей, осуществлять формализованное описание типовых операций; навыки в решении задач с применением ЭВМ.

#### **4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Выполнение курсовой работы состоит в последовательной реализации следующих этапов:

- изучение литературных источников по выбранному направлению исследований;
- анализ вариантов решения поставленной задачи на основе изученного теоретического материала;
- изложение в краткой форме основных теоретических положений, характеризующих выбранное направление исследований;
- разработка подхода к решению поставленной конкретной задачи;
- оформление курсовой работы в соответствии с предъявляемыми к оформлению требованиями.

Выбор темы курсовой работы осуществляется из утвержденного кафедрой перечня. Заведующий кафедрой назначает научного руководителя. После консультаций с научным руководителем разрабатывается план курсовой работы.

Помимо рекомендованной литературы возможно использование любых доступных источников. Это, в первую очередь, техническая документация, статьи в периодических изданиях и научные публикации. Их изучение в контексте выбранной темы служит расширению научно-технического кругозора, повышению качества и обоснованности использованных решений.

В процессе выполнения возможна конкретизация поставленной задачи с тем, чтобы объем работы не превысил допустимых размеров.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И СТРУКТУРЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Содержание курсовой работы определяется: содержанием соответствующего учебного курса; современным состоянием выбранного направления исследований; доступными литературными источниками; собранным для выполнения курсовой работы фактическим материалом.

Курсовая работа имеет, как правило, следующую структуру:

- титульный лист;
- задание;
- аннотация;
- содержание;
- введение(актуальность, значение темы, цель работы);
- основная часть (состоящая, как правило, из двух разделов: 1 – теоретические основы разрабатываемой темы; 2 – практическая часть);
- заключение (выводы);
- список используемой литературы;
- приложения.

Во введении дается обоснование темы работы, определяется ее практическая или теоретическая значимость для специальности, формулируются цели и задачи курсовой работы, а также приводится ее краткая аннотация (количество страниц, рисунков, таблиц, приложений, литературных источников).

В теоретической части раскрывается современное состояние выбранного направления исследований со ссылками на литературные источники, а также рассматривается конкретная система, использование которой стимулировало развитие данного направления информационных технологий.

Оформление приложений выполняется по образцу приложений данных методических указаний.

В заключении в лаконичной форме подводятся итоги проделанной работы и делаются основные выводы.

В списке литературы в алфавитном порядке приводятся цитируемые литературные источники.

## 6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В рамках рассмотренной выше структуры курсовой работы рекомендуется использовать следующие правила оформления.

**Объем курсовой работы:** 15-20 страниц стандартного текста формата А4 (210 x 297), набранных через полтора интервала на одной стороне листа белой бумаги в текстовом процессоре *Word*. Шрифт текста должен быть четким. Размер шрифта – 14 пунктов.

**Поля:** левое – 25-30 мм, правое - 10 мм, верхнее -20 мм, нижнее - 25 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым и равным 1,25-1,27 см (равен одному нажатию клавиши Tab).

**Титульный лист** оформляется по образцу, приведенному в приложении.

Каждый раздел (глава) начинаются с нового листа. Каждый параграф (подзаголовок) отделяются от текста двумя интервалами.

Все **страницы** курсовой работы, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей является титульный лист, оформленный в соответствующем порядке (см. приложение 1), номер страницы на нем не ставится. На последующих страницах порядковый номер печатается в середине верхнего края страницы или в правом верхнем углу.

За титульным листом следует страница с указанием содержания (оглавления) работы в соответствии с ее планом и рубрикацией в тексте.

**Иллюстрации** (кроме таблиц) обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела (главы).

Номер рисунка и его наименование размещают ниже самого рисунка, подрисуночная подпись выравнивается по центру строки.

Если в работе приведена одна иллюстрация, то ее не нумеруют и слово «Рисунок» не пишут.

**Таблицы** нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела (главы). Каждой таблице предшествует заголовок таблицы, который помещается перед таблицей с выравниванием по центру текста. Заголовок начинается со слова «Таблица» с указанием номера этой таблицы, состоящего из номера раздела и порядкового номера таблицы, далее следует текстовая часть заголовка, например:

### Таблица 2.3

Точка в конце заголовка таблицы и подрисуночной подписи не ставится. Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы читать ее можно было без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Ссылка на таблицу по ходу текста выполняется так: в табл. 2.3 приводятся данные о..., при повторной ссылке – см. табл. 2.3.

Примечания к таблицам, иллюстрациям или пунктам и подпунктам текста размещают непосредственно после пункта, подпункта, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзацного отступа. Слово «Примечание» следует печатать с абзацного отступа

жирным шрифтом.

Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения, перечисления, приложения, на литературные источники следуют указывать порядковым номером, например: «... в разделе 4», «... по пункту 3.3.4», «... в подпункте 2.3.41, перечисление 3», «... по формуле (3)», «... в уравнении (2)», «... на рисунке 8», «... в приложении б», «... в работе [2]».

Если в работе одна иллюстрация, таблица, формула, уравнение, или приложение следует при ссылках писать «на рисунке», «в таблице», «по формуле», «в уравнении», «в приложении».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Формулы в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Если в работе только одна формула или уравнение, их не нумеруют.

## **7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ**

1. Геометрия задачи линейного программирования.
2. Двойственный симплекс-метод и доказательство теоремы двойственности.
3. Задачи целочисленного программирования.
4. Задачи параметрического линейного программирования в экономике.
5. Варианты транспортной задачи. Транспортная задача по критерию времени.
6. Методы решения систем линейных неравенств.
7. Конечность симплекс алгоритма.
8. Сетевые задачи (о почтальоне, коммивояжере, задача размещения).
9. Составление кратчайших маршрутов.
10. Задача о максимальном потоке в сети.
11. Задачи оптимизации в математике и физике.
12. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.
13. Метод ветвей и границ в задаче календарного планирования.
14. Основные понятия теории графов.
15. Модели сетевого планирования.
16. Основные понятия многокритериальной оптимизации.
17. Метод анализа иерархий.
18. Задачи дробно-линейного программирования.

## 8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Изложенное понимание курсовой работы как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме КР; б) соответствие содержания теме и плану КР; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

### Критерии оценки курсовой работы.

5	Оценка « <b>отлично</b> » ставится, если выполнены все требования к написанию и защите КР: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
4	Оценка « <b>хорошо</b> » – основные требования к КР и ее защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём КР; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

3	Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к КР. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании КР или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
2	Оценка «неудовлетворительно» – тема КР не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий. Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине «Исследование операций», являются: технологии активного и интерактивного обучения (разбор конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеопрезентаций, индивидуальная работа и работа в малых группах; технологии проблемного обучения (практические задания и вопросы проблемного характера).Главный акцент при изучении дисциплины делается на практическую часть.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендуемая литература**

1. Горлач,Б.А. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / Б. А. Горлач. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. - 441 с. : ил., табл.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Вентцель. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2004. - 208 с. : рис., табл.
3. Калихман И.Л. Динамическое программирование в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Л. Калихман, М. А. Войтенко. - М. : Высшая школа, 1979. - 128 с. : ил., табл.
4. Бабичева И.В., Гавловская В.Ф., Флаум Р.Г. Исследование операций: Курс лекций. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 186 с.
5. Исследование операций в экономике [Текст] : учебное пособие / Б. А. Прутко [и др.] ; ред. Н. Ш. Кремер. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2010. - 430 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 413-414. - Предм. указ.: с. 415-430. - 1500 экз.. - ISSN 978-. - ISSN 978-5-9915-969

**Приложение 1. Общий вид титульного листа**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»  
(СибАДИ)

**КУРСОВАЯ РАБОТА**  
по дисциплине «Методы оптимизации»  
на тему  
« \_\_\_ »

Выполнил: ст. группы №

Проверил:

## Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»  
(СибАДИ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой КИАС  
Першина Е.Л.

### ЗАДАНИЕ

на курсовую работу

по дисциплине «*Методы оптимизации*»

студенту группы АСб15-И1 \_\_\_\_

Тема: «\_\_\_\_»

Требования к содержанию пояснительной записки

1. Обзор методов решения данной задачи
2. Руководство пользователя
3. Пример работы программы

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Руководитель курсовой работы

Срок сдачи работы «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Задание принял к исполнению