



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП



подпись

Сухомлинов А. И.
ФИО

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Информационных и
компьютерных систем



подпись

«15» июля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория принятия решений

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

(Прикладная информатика в управлении предприятием)

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5

лекции 34 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 34 час.

всего часов аудиторной нагрузки 68 час.

в том числе с использованием МАО 34 час.

самостоятельная работа 148 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа 5 семестр

зачет не предусмотрен

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 922 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры информационных систем управления, протокол № 7 от «09» июля 2021 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.

Составитель: к.т.н., доцент Фадюшин С.Г.

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «17» сентября 2021 г. № 1

Директор департамента _____ Пустовалов Е.В.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цель:

Целью дисциплины "Теория принятия решений" является математическая подготовка студентов в области теории принятия решений, системного анализа и исследовании операций. В результате изучения дисциплины студенты должны знать основные положения теории принятия решений; принципы системного подхода; методы решения задач скалярной оптимизации: линейное программирование, нелинейное (условное и безусловное) программирование, дискретные программирование; методы решения динамических задач, методы принятия решений в условиях неопределенности.

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь формулировать и решать задачи оптимального проектирования с использованием методов теории принятия решений, а так же использовать пакеты и библиотеки программ при принятии оптимальных решений.

Задачи:

- освоить базовые теоретические положения теории оптимизации, классифицировать задачи оптимизации, выбирать метод решения задач оптимизации; проверять выполнение условий сходимости методов; использовать компьютерные технологии реализации методов исследования операций и методов оптимизации;
- сформировать у бакалавров подход к решению новых задач, используя общие методы и схемы, рассматриваемые в процессе обучения;
- приобрести компетенции моделирования сложных производственно-экономических проблем в виде оптимизационных задач;
- разработка новых методов и подходов к решению оптимизационных задач;
- развить у бакалавров профессиональные компетенции правильно подобрать или разработать наиболее подходящий метод решения оптимизационной задачи, с учётом её вычислительной сложности, а затем реализовать его в виде алгоритма и программы.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Экономическая культура, в том числе финансовая	УК-9 Способен принимать	УК-9.1 Интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории

грамотность	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.2 Собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне
		УК-9.3 Применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
		УК-10.2 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Разработка и реализация проектов	ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.1. Знает основные методы принятия решений; условия их применения и практические ограничения. ОПК-6.2. Умеет строить формальные модели прикладных задач принятия решений; профессионально работать с готовыми программными продуктами для решения задач принятия решений. ОПК-6.3. Владеет методами и моделями теории принятия решений.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение в дисциплину (4 час.).

Тема 1. Предмет теории принятия решений. (2 час.).

Предмет курса, его цели и задачи. Решение и выбор. Теория принятия решений. Участники процесса принятия решений. Процесс принятия решений.

Тема 2. Задачи принятия решений (2час.).

Постановка задачи принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения прикладных задач оптимизации.

Раздел 2. Линейное программирование (26 час.).

Тема 3. Модели задач линейного программирования (2 часа).

Построение математической модели задач линейного программирования. Различные способы записи математических моделей.

Тема 4. Графическое решение задачи линейного программирования (4 час.).

Общие свойства линейных задач. Геометрический смысл задачи линейного программирования. Выпуклость допустимого множества и множества оптимальных точек. Случаи существования оптимального решения. Графический анализ оптимального решения на чувствительность.

Тема 5. Симплекс-метод. (6 час.).

Теоретическое обоснование симплекс метода для невырожденной задачи линейного программирования. Понятие опорного решения. Симплекс метод (общая схема и итерация) решения задач линейного программирования. Нахождение начального опорного решения. Метод искусственных переменных.

Тема 6. Теория двойственности (6 час.).

Теоретическое обоснование понятия двойственности в линейном программировании. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Двойственный симплекс-метод. Анализ задачи на чувствительность

Тема 7. Специальные задачи линейного программирования и методы их решения (8 час.).

Транспортная задача, ее свойства, модификации. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Задача о назначении. Задачи целочисленного линейного программирования, постановка и методы решения. Методы отсечения. Метод ветвей и границ.

Раздел 3. Многокритериальная оптимизация (10 часов)

Тема 8. Парето-оптимальность (4 часа).

Математическая модель, доминирование по Парето, подходы к решению задач в рамках множества Парето-оптимальных исходов.

Задачи векторной оптимизации. Векторная оптимизация. Определение области согласия. Схемы компромиссов.

Тема 9. Целевое программирование (4 часа).

Определение управляемых переменных, определение целей, построение целевых и жестких ограничений, построение целевой функции. Решение задач целевого программирования. Анализ решения.

Тема 10. Методы последовательной оптимизации (2 часа).

Метод главного критерия. Метод последовательных уступок. Метод равных и наименьших отклонений частных критериев.

Раздел 4. Нелинейное программирование (6 час.).

Тема 11. Задачи нелинейного программирования. Методы одномерной и многомерной оптимизации (2 час.).

Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия оптимальности. Экстремумы функции многих переменных. Матрица Гессе, ее связь с необходимым и достаточным условиями оптимальности.

Тема 12. Оптимизационные задачи с ограничениями (4 час.).

Задачи на условный экстремум. Решение задач с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Функция Лагранжа. Градиентные методы.

Раздел 5. Динамическое программирование (6 час.).

Тема 13. Принцип оптимальности динамического программирования (2 час.).

Общая постановка. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Рекуррентная природа вычислений в динамическом программировании.

Тема 14. Задачи динамического программирования (4 часа).

Примеры содержательных динамических задач и способы их решения.

Раздел 6. Задачи принятия решений в конфликте (6 часов).

Тема 15. Предмет теории игр. Основные понятия (2 час.).

Понятие конфликта. Теория игр как инструментальной поддержки принятия решений. Цель игры. Принятие оптимального решения в условиях конфликта.

Тема 16. Решение задач теории игр (4 часа).

Классификация игр Игра с нулевой суммой. Антагонистические игры. Игры двух участников. Матричные игры. Чистые стратегии. Доминирование стратегий. Минимаксные и максиминные стратегии. Верхняя и нижняя цена игры. Цена игры. Смешанные стратегии. Методы решения задач теории игр.

Раздел 7. Оптимальный выбор при неполной информации (14 час.).

Тема 17. Принятие решений в условиях неопределенности (2 час.)

Выбор в условиях неопределенности. Теория статистических решений. Критерий Лапласа, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, минимаксный критерий.

Тема 18. Принятие решений в условиях риска (6 час.).

Критерий ожидаемого значения (прибыли или расходов); критерий наиболее вероятного исхода. Экспериментальные данные при принятии решений в условиях риска. Деревья решений. Марковские задачи принятия решений

Тема 19. Оптимальный выбор при нечеткой информации (2 час.).

Выбор в нечеткой среде. Получение нечеткого гарантированного результата. Оптимальное управление в нечетких условиях.

Тема 20. Рациональный выбор (2 час.).

Задача рационального выбора. Эвристические методы. иерархический подход к выбору вариантов. Пороговый подход к выбору вариантов. Функции выбора.

Тема 21. Коллективные решения(2 час.).

Понятие коллективного выбора. Классификация задач и методов коллективного выбора. Теории коллективного выбора. Групповой многокритериальный выбор.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные занятия (90 час.)

Лабораторная работа 1. Математическое моделирование. Модели задач линейного программирования (6 час.)

Построение моделей задачи линейного программирования.

Лабораторная работа 2. Графическое решение задач линейного программирования (6 час.)

Графическое решение задачи линейного программирования. Анализ графического решения на чувствительность.

Лабораторная работа 3. Решение задач линейного программирования (8 час.)

Основной алгоритм решения задачи линейного программирования: симплекс-метод. Решение задач линейного программирования методом больших штрафов. Решение задач с использованием пакета MS Excel.

Лабораторная работа 4. Двойственные задачи линейного программирования (4 час.)

Построение двойственной задачи линейного программирования. Двойственный симплекс-метод.

Лабораторная работа 5. Анализ на чувствительность решения задачи линейного программирования (4 час.)

Анализ решения задачи линейного программирования на чувствительность.

Лабораторная работа 6. Специальные задачи линейного программирования. Транспортная задача (4 час.)

Поиск опорного плана транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов.

Лабораторная работа 7. Зачётное занятие в интерактивной форме (4 часа).

Проведение компьютерной презентации по темам курсовых работ.

Лабораторная работа 8. Специальные задачи линейного программирования. Задача о назначении (4 час.)

Решение задачи о назначении.

Лабораторная работа 9. Целочисленные задачи линейного программирования (4 час.).

Решение целочисленных задач линейного программирования. Метод Гомори.

Лабораторная работа 10. Решение целочисленных задач линейного программирования. Задача о коммивояжере (4 час.).

Решение целочисленных задач линейного программирования. Комбинаторные методы.

Лабораторная работа 11. Многокритериальные задачи линейного программирования (8 час.)

Решение многокритериальных задач методом уступок. Метод весовых коэффициентов. Метод приоритетов.

Лабораторная работа 12. Задачи нелинейного программирования с ограничениями (6 час.)

Решение задач нелинейного программирования с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа.

Лабораторная работа 13. Задача динамического программирования (4 час.)

Решение задач динамического программирования. Задача о кратчайшем пути. Задача распределения ресурсов.

Лабораторная работа 14. Задача о распределении рабочей силы (4 час.)

Решение задачи динамического программирования о распределении рабочей силы.

Лабораторная работа 15. Теория игр. (6 час.).

Графическое решение игры.

Лабораторная работа 16. Решение задач теории игр методами линейного программирования. (4 час.).

Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Лабораторная работа 17. Принятие решений в условиях риска (6 час.)

Поиск рациональных решений в условиях риска с использованием пакета MS Excel

Лабораторная работа 18. Метод анализа иерархий (4 час.)

Решение задачи выбора методом анализа иерархий.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория принятия решений» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестров	Изучение основной и дополнительной литературы	10	Опрос во время аудиторных занятий
2	В течение семестров	Подготовка отчетов по лабораторным работам	5	Защит лабораторных работ
3	В течение семестров	Выполнение проверочных работ	3	Выполнение тестовых заданий
4	В течении семестра, защита на последней недели семестра	Выполнение курсовой работы	25	Защита курсовой работы
5	Во время проведения аттестации	Подготовка к зачету	5	Проведение зачета
6	Во время проведения аттестации	Подготовка к экзамену	15	Проведение экзамена

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Целями самостоятельной работы являются систематизация, расширение, закрепление теоретических аспектов, не затронутых на лекционных и практических занятиях. Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины и его обсуждение на лекционных занятиях, подготовку отчета о проделанной лабораторной работе, выполнение проверочных работ.

Студенты могут выполнять самостоятельную работу поэтапно и при этом могут руководствоваться следующими действиями:

- 1 этап – определить цели самостоятельной работы;
- 2 этап – конкретизировать познавательные (практические или проблемные) задачи;
- 3 этап – оценить собственную готовность к самостоятельной работе по решению познавательных задач;

4 этап – выбрать оптимальный способ действий (технологии, методы и средства), ведущий к достижению поставленной цели через решение конкретных задач;

5 этап – спланировать (самостоятельно или с помощью преподавателя) программу самостоятельной работы;

6 этап – реализовать программу самостоятельной работы.

Методические указания к изучению основной и дополнительной литературы

Оценка изучения и освоения материала проводится путем устного опроса по основным терминам, который проводится в начале/конце лабораторного занятия в течение 15-20 мин.

Подготовка отчета по лабораторной работе и последующая защита предполагает систематизацию выполненных студентом действий по решению поставленного задания.

Выполнение проверочных работ

Текущая аттестация студентов осуществляется во время проведения лекций и лабораторных работ. Студенты при защите лабораторных работ отвечают на вопросы по теоретической и практической части курса. Контроль освоения материалов проводится в виде тестирования. Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

Критерии оценивания решения тестовых заданий

По результатам решения тестовых заданий количество правильно решенных заданий переводится в традиционные оценки посредством применения следующей шкалы:

86% правильно решенных заданий – «отлично»,

75% правильно решенных заданий – «хорошо»,

61% правильно решенных заданий – «удовлетворительно»,

менее 61% - «неудовлетворительно».

Курсовое проектирование

Курсовая работа является одним из видов самостоятельной работы студентов. В соответствии с рабочим учебным планом специальности выполняется в 5 (осеннем) семестре.

Целью курсовой работы является углубленное изучение оптимизационных методов и программирование алгоритмов этих методов.

В процессе работы над курсовым проектом решаются следующие задачи:

- развитие у студентов навыков работы с литературой;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в курсовой работе проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа предполагает самостоятельную работу по решению различных задач теории принятия решений.

Возможные классы работ:

- 1) Создание программ, реализующих какой-либо метод решения задач теории принятия решений.
- 2) Разработка обучающих программ по различным разделам курса теории принятия решений.
- 3) Графическая иллюстрация решения задач теории принятия решений.
- 4) Анализ задач теории принятия решений.
- 5) Решение конкретной задачи теории принятия решений.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

1. Возможность работы в диалоговом режиме.
2. Удобный ввод и вывод данных на экране дисплея с возможностью их вывода на печать.
3. Сохранение промежуточных результатов и возможность их просмотра.
4. Возможность получения “справки” (инструкции по работе с программой, описание метода решения задачи).
5. При необходимости - вывод на экран таблиц, графиков.

К работе оформляется, по своей структуре отчет состоит из:

- титульного листа;
- аннотации (реферата);
- бланка задания, подписанного руководителем;
- оглавления (содержания);
- введения;
- разделов и подразделов основной части;
- заключения;
- списка литературы;
- приложения (при необходимости).

Порядок сдачи курсовой работы и ее оценка

При оценке курсовой работы учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение ставить проблему и находить пути ее решения, правильность работы алгоритма решения задачи, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

N п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства - наименования	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 4 Раздел 5 Раздел 6 Раздел 7	ОПК-6.1	Знает основные методы принятия решений; условия их применения и практические ограничения	собеседование УО-1	Вопросы 1-51 ПР-5
				лабораторная работа ПР-6	

			шений; профессионально работать с готовыми программными продуктами для решения задач принятия решений.	
		ОПК-6.3	Владеет методами и моделями теории принятия решений.	лабораторная работа ПР-6

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Петровский А.Б. Теория принятия решений: учебник для студ. высш. учеб. заведений, - М. Издательский центр «Академия», 2009. – 400с.
2. Ржевский, С.В. Исследование операций : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1480-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/32821>
3. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование : теория принятия решений : учебник для вузов / А. И. Орлов.– М.: Издательство КноРус, 2011– 568с.
4. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах : учебное пособие / И.Л. Акулич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0916-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2027>

Дополнительная литература

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах.: Учебник для вузов / О.И. Ларичев. – м.: Логос, 2009
2. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов/ Горелик В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский педагогический государственный университет, 2016.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Лесин, В.В. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В.В. Лесин, Ю.П. Лисовец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-1217-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86017>
4. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения [Электронный ресурс]/ Стронгин Р.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интер-

нет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 245 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52203.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Соколов, А.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 томах / А.В. Соколов, В.В. Токарев. — 3-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Общие положения. Математическое программирование — 2012. — 264 с. — ISBN 978-5-9221-1399-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5965>

6. Ашманов, С.А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях : учебное пособие / С.А. Ашманов, А.В. Тимохов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1366-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3799>

7. Шелехова, Л.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Л.В. Шелехова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2165-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91895>

8. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67460>

9. Бережная, Е. В. Методы и модели принятия управленческих решений : учеб. пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 384 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://znanium.com>].— (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/975. - ISBN 978-5-16-100409-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/661263>

10. Казанская О.В. Модели и методы оптимизации. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казанская О.В., Юн С.Г., Альсова О.К.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45397.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com»: <http://znanium.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.bibloclub.ru
4. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
6. БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Теория принятия решений» рассчитан на два семестра, в течение которых студенты слушают лекции, выполняют лабораторные работы и выполняют курсовую работу.

Основное содержание дисциплины достаточно полно освещается в презентационных материалах, однако для изучения основных вопросов необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой. Чтобы легче и прочнее усвоить материал, следует использовать конкретные примеры, сравнения из уже изученных областей наук. Знания, полученные студентами

при изучении дисциплины, и компетенции, сформированные при выполнении лабораторных работ, должны быть использованы при самостоятельной работе над курсовой работой.

Структура материала курса такова, что наряду с изучением теоретических вопросов, требуется параллельное выполнение практических (лабораторных) работ. Поэтому, в программе курса предусмотрены компьютерные практикумы на ПК, с использованием различных приложений. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с методическими указаниями по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным вопросам и приступить к выполнению заданий.

Основной задачей проведения лабораторных работ по курсу "Теория принятия решений" является закрепление знаний по основам теории, приобретение практических навыков решения прикладных задач и построение эффективных алгоритмов для автоматизации математических расчетов.

В лабораторных работах в качестве инструмента для таких вычислений используется табличный процессор MS Excel, который содержит средства решения прикладных задач. Решение задач средствами MS Excel доступно для любого пользователя. Поэтому центр тяжести расчетов перемещается с вопросов программирования на вопросы построения моделей и алгоритмов задачи.

Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с заданием и порядком выполнения работы на странице курса "Теория принятия решений" в LMS Blackboard. Студент должен изучить соответствующий теоретический раздел, разобрать приведенные примеры решения аналогичных задач, для своего варианта выполнить все задания по лабораторной работе. Варианты заданий по лабораторным работам приведены в приложении 2 «Фонд оценочных средств».

По каждой лабораторной работе необходимо составить и защитить отчет. Отчет оформляется по правилам, принятым в ДВФУ.

Отчет по работе должен содержать все элементы, перечисленные в руководстве к лабораторной работе. Результаты, полученные в ходе лабораторной работы, должны быть обобщены в заключительный вывод.

При подготовке к экзамену, следует еще раз внимательно прочитать лекционный материал по дисциплине, просмотреть лабораторные работы, а в случае необходимости, заново их выполнить. Затем, составить для себя список неясных вопросов, попробовать найти ответы на них в учебниках, и/или обсудить их с преподавателем.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Теория принятия решений» используется следующее материально-техническое обеспечение: компьютерный класс (15 компьютеров) с операционной системой Windows, Интернет, текстовый редактор MS Word, табличный процессор MS Excel, компьютерный класс, LMS Blackboard.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт ФОС

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства -	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1	ОПК-6.1	Знает классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач принятия решений, основные методы принятия решений; условия их применения и практические ограничения	ПР-6, ПР-5, ПР-2	УО-1
	Раздел 2				
	Раздел 4				
	Раздел 5				
Раздел 6	ОПК-6.2	Владеет методами и моделями теории принятия решений, навыками сбора, анализа и обработки данных для решения практических задач,	, ПР-6	УО-1	
Раздел 7					
		ОПК-6.3	Умеет строить формальные модели прикладных задач принятия решений; профессионально работать с готовыми	ПР-6, ПР-5	УО-1

		<p>программными продуктами для решения задач принятия решений, правильно выбирать эффективные модели и методы для решения прикладных задач и реализовать их в виде алгоритмов и программ, правильно выбирать эффективные модели и методы для решения прикладных задач и реализовать их в виде алгоритмов и программ</p>	
--	--	---	--

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного	знает (пороговый уровень)	<p>методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для формализации математических моделей задач оптимизации с выбором критерия оптимальности</p>	<p>знает методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для формализации математических моделей задач оптимизации с выбором критерия оптимальности и соответствующих ограничений</p>	<p>способность применять методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для формализации математических моделей задач оптимизации с выбором критерия оптимальности и соответствующих ограничений</p>

анализа и математического моделирования		и соответствующих ограничений		
	умеет (продвинутый уровень)	использовать имеющиеся данные для разработки математических моделей реальных экономических ситуаций и реализации их при выработке решений.	умеет правильно использовать имеющиеся данные для разработки математических моделей реальных экономических ситуаций и реализации их при выработке решений.	способность правильно использовать имеющиеся данные для разработки математических моделей реальных экономических ситуаций и реализации их при выработке решений.
	владеет (высокий уровень)	методами анализа при решении задач соответствующими методами математического программирования	эффективно владеет методами и моделями теории принятия решений	способность эффективно применять методы и модели теории принятия решений

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория принятия решений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория принятия решений» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ, контрольные работы, защита курсовой работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Краткая характеристика оценочных средств:

- УО-1 - Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

- ПР-5 – Курсовая работа – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где ав-

тор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

- ПР-6 – Лабораторная работа – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.
- ПР-2 – Контрольная работа – средство для проверки уровня закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория принятия решений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточный контроль по дисциплине «Теория принятия решений» проводится в 5 семестре в виде зачёта (устный опрос в форме собеседования), в 6 семестре в виде экзамена (письменный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

При приёме зачета используются контрольные вопросы для текущего контроля знаний (см. ниже).

Экзаменационные вопросы сформированы в билеты. Каждый билет состоит из 10 заданий-вопросов, которые охватывают различные разделы дисциплины.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ.

Вариант 1.

Вопрос 1. Запишите математическую постановку задачи о назначении.

Вопрос 2. Как определяется статус ресурса в ЗЛП?

Вопрос 3. Какое решение ЗЛП называется вырожденным?

Вопрос 4. Чем метод больших штрафов отличается от двухэтапного метода?

Вопрос 5. Какие задачи решаются методами динамического программирования?

Вопрос 6. Какие изменения ЗЛП могут привести к неоптимальности решения?

Вопрос 7. Какая связь между оптимальными решениями прямой и двойственной задач?

Вопрос 8. Как определить верхнюю и нижнюю цену игры? Седловая точка.

Вопрос 9. Дана транспортная задача. Найдите опорное решение методом Фогеля и определите, является оно оптимальным.

Вопрос 10. Монополист планирует программу производства и реализации продукции на некоторый период. Цены на продукт 1: $p_1=14-0,25x_1$, на продукт 2: $p_2=14-0,5x_2$, где x_1 и x_2 – объемы реализации продуктов. Предположим, что вся продукция реализуется. Максимальный суммарный объем сбыта – 57. Каков оптимальный выпуск продуктов?

Вариант 2.

Вопрос 1. Классификация моделей ИСО

Вопрос 2. Дайте определение области допустимых решений.

Вопрос 3. Поясните суть симплекс-метода.

Вопрос 4. Как привести ЗЛП к стандартному виду.

Вопрос 5. Принцип оптимальности Беллмана.

Вопрос 6. Условие оптимальности двойственного симплекс-метода

Вопрос 7. Как связаны прямая и двойственная задачи ЛП?

Вопрос 8. Запишите математическую постановку транспортной задачи.

Вопрос 9. Дана матрица игры. Определите верхнюю и нижнюю цену игры. Есть ли у этой игры седловая точка?

Вопрос 10. На трех хлебокомбинатах ежедневно производится 110, 90 и 90 т. муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами, ежедневные потребности которых равны соответственно 80, 60, 70 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т. муки с хлебокомбинатов к каждому хлебозаводу заданы матрицей стоимости перевозок (условных единиц) Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

Вопросы к экзамену

1. Экономико-математическая модель простейшей задачи производственного планирования
2. Определение задачи линейного программирования.
3. Общая и каноническая форма задачи линейного программирования
4. Построение канонической формы для задачи линейного программирования
5. Первая геометрическая интерпретация задачи линейного программирования и графический метод ее решения
6. Основные теоремы линейного программирования
7. Вторая геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
8. Базисные решения задачи линейного программирования
9. Свойства базисных решений задачи линейного программирования
10. Симплекс-метод, общая характеристика. Основные идеи и их геометрическая иллюстрация :
11. Критерий оптимальности допустимого базисного плана в симплекс-методе
12. Правила преобразования текущего базисного плана и перехода к следующему плану симплекс-методе
13. Описание алгоритма симплекс-метода и табличная организация вычислительного процесса
14. Сходимость симплекс-метода. Вырожденность в задачах линейного программирования
15. Нахождение допустимого базисного плана для задачи линейного программирования.
16. Модифицированный симплекс-метод (вычислительная схема, основанная на преобразовании обратных матриц)
17. Понятие двойственной задачи в линейном программировании
18. Теоремы двойственности и их применение
19. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования
20. Анализ параметрической устойчивости решений задачи линейного программирования
21. Двойственный симплекс-метод. Основные идеи. Критерий оптимальности. Правило выбора очередного столбца, вводимого в базис
22. Алгоритм и табличная реализация двойственного симплекс-метода.
23. Особенности применения и преимущества двойственного симплекс-метода
24. Общая постановка задачи нелинейного программирования
25. Применение метода Лагранжа для решения задач условной оптимизации
26. Градиентные методы решения задач безусловной оптимизации
27. Особенности оптимизационных задач для выпуклых функций. Выпуклое программирование
28. Метод допустимых направлений.
29. Понятие седловой точки. Теорема Куна—Таккера (достаточное условие экстремума)
30. Понятие двойственности для нелинейных задач и его практическое значение
31. Транспортная задача в матричной постановке и ее свойства.
32. Методы построения допустимого базисного плана для транспортной задачи в матричной постановке
33. Критерий оптимальности для транспортной задачи в матричной постановке.
34. Метод потенциалов для решения транспортной задачи в матричной постановке
35. Графы, сети и потоки. Транспортная задача в сетевой постановке
36. Общая постановка задач дискретного и целочисленного программирования
37. Задачи с неделимостью и комбинаторные задачи. Примеры
38. Задачи с разрывными целевыми функциями

39. Метод Гомори: основные идеи и краткое описание алгоритма.
40. Метод ветвей и границ: общая схема.
41. Применение метода ветвей и границ для решения целочисленной задачи линейного программирования
42. Постановка задачи динамического программирования.
43. Основные идеи вычислительного метода динамического программирования
44. Применение алгоритма динамического программирования для решения задач, допускающих табличное задание рекуррентных соотношений
45. Принцип оптимальности Беллмана.
46. Задача «о найме работников» и применение для ее решения вычислительных методов динамического программирования.
47. Однопродуктовая задача управления запасами и применение вычислительной схемы динамического программирования для ее решения.
48. Предмет теории игр. Понятие игры. Классификация игр
49. Матричные игры. Понятие седловой точки. Решение игры
50. Смешанные стратегии в матричных играх. Основная теорема матричных игр.
51. Сведение решения матричной игры к задаче линейного программирования. Графические методы решения матричных игр

**Критерии оценки студенту на зачёте/экзамене по дисциплине
«Теория принятия решений»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачёта/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено» «отлично»	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Знает: принципы, методы формализации, алгоритмизации и реализации задач принятия решений;</p> <p>Умеет: решать практические задачи и проводить анализ полученного решения; правильно выбирать эффективные модели и методы для решения прикладных задач и реализовать их в виде алгоритмов и программ</p> <p>Владеет: методами и моделями теории принятия решений,</p>

76-85	«зачтено» «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено» «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
Менее 61	«не зачтено» «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контрольные вопросы для текущего контроля знаний

Раздел 1. Введение в дисциплину

1. Что представляет собой предмет курса, его цели и задачи.
2. Перечислите участников процесса принятия решений.
3. Что представляет собой процесс принятия решений.
4. Приведите пример задачи принятия решений.
5. Классификация задач принятия решений.
6. Перечислите этапы решения прикладных задач оптимизации.

Раздел 2. Линейное программирование

7. Перечислите этапы построения математической модели задач линейного программирования.
8. Какие существуют способы записи математических моделей.
9. Перечислите общие свойства линейных задач.
10. Геометрический смысл задачи линейного программирования.
11. Какими свойствами обладает допустимое множество и множество оптимальных точек.
12. Необходимое условие существования оптимального решения.
13. Достаточное условие существования оптимального решения.
14. Как проводится графический анализ оптимального решения на чувствительность.
15. Дайте определение базисного решения.
16. Дайте определение допустимого базисного решения
17. Как находится начальное базисное решение.
18. В чем заключается принцип симплекс метода.
19. Как формируется симплекс-таблица?
20. Какие задачи решаются методом искусственного базиса.
21. Чем двухэтапный метод отличается от метода больших штрафов?
22. Как формируется целевая функция при решении задачи методом больших штрафов?
23. Как формируется целевая функция при решении задачи двухэтапным методом?

24. Перечислите правила построения двойственной задачи линейного программирования.
25. В чем заключается экономический смысл переменных двойственной задачи?
26. На каком принципе основан двойственный симплекс-метод?
27. Приведите примеры транспортной задачи.
28. Какие методы поиска начального опорного решения транспортной задачи вы знаете?
29. Какими методами можно получить решение транспортной задачи?
30. Математическая постановка задачи о назначении.
31. Какие задачи относятся к задачам целочисленного программирования?
32. Какие методы используют для решения задач целочисленного линейного программирования?
33. Поясните суть метода отсечения Гомори.
34. Как реализуется метод ветвей и границ.
35. Для каких задач применяется метод ветвей и границ?

Раздел 3. Многокритериальная оптимизация

36. Что представляет собой решение, оптимальное по Парето?
37. В чем заключаются подходы к решению задач в рамках множества Парето-оптимальных исходов?
38. Что значит доминирование по Парето?
39. Как определяется область согласия?
40. Что представляет собой Схемы компромиссов?
41. Как строится целевая функция исходя из целевых ограничений?
42. Как определяются управляемые переменные и цели?
43. Какие методы используют для решения задач целевого программирования?
44. В чем заключается суть метода главного критерия?
45. В чем заключается суть метода последовательных уступок?
46. В чем заключается суть метода равных и наименьших отклонений частных критериев

Раздел 4. Нелинейное программирование

47. Постановка задачи нелинейного программирования.
48. Необходимые и достаточные условия оптимальности.
49. Связь матрицы Гессе с необходимым и достаточным условиями оптимальности.
50. В чем заключается метод Лагранжа?
51. Необходимое и достаточное условие оптимальности.
52. Как строится функция Лагранжа?
53. Какие численные методы оптимизации используются для решения задач нелинейного программирования?
54. На чем основывается алгоритм метода дихотомии?
55. На чем основывается алгоритм метода Фибоначчи?
56. Поясните суть метода «золотого сечения».

Раздел 5. Динамическое программирование

57. Постановка задачи динамического программирования.
58. Какие задачи могут быть решены методами динамического программирования?
59. Приведите принцип оптимальности динамического программирования и уравнение Беллмана.
60. Какова природа вычислений в динамическом программировании?
61. Отличаются ли решения полученные методами прямой и обратной прогонки?

Раздел 6. Задачи принятия решений в конфликте

62. Понятие конфликта.
63. Принятие оптимального решения в условиях конфликта.
64. Дайте определение стратегической игры.
65. Что значит игра с седловой точкой?
66. Почему принцип минимакса называют пессимистическим?

- 67. Как определяется максиминный ожидаемый выигрыш?
- 68. Что значит решение в смешенных стратегиях?
- 69. Как определяются верхняя и нижняя цена игры?

Раздел 7. Оптимальный выбор при неполной информации

- 70. Что значит выбор в условиях неопределенности?
- 71. Для каких задач применяется теория статистических решений?
- 72. Как формируется критерий Лапласа?
- 73. Как формируется критерий Сэвиджа, критерий Гурвица?
- 74. Какое решение дает минимаксный критерий?
- 75. Что представляет собой критерий ожидаемого значения прибыли или расходов?
- 76. Как могут быть получены экспериментальные данные при принятии решений в условиях риска?
- 77. Принцип построения дерева решений.
- 78. Марковские задачи принятия решений
- 79. Что такое нечеткая среда?
- 80. Как получить нечеткий гарантированный результат.
- 81. Оптимальное управление в нечетких условиях.
- 82. Задача рационального выбора.
- 83. В чем суть эвристических методов принятия решений?
- 84. В чем заключается иерархический подход к выбору вариантов.
- 85. В чем заключается пороговый подход к выбору вариантов.
- 86. Дайте определение понятия коллективного выбора.
- 87. Приведите классификацию задач и методов коллективного выбора.
- 88. Как формируется групповой многокритериальный выбор?

Критерии оценки

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
- 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
- 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании отве-

та; незнание современной проблематики изучаемой области.

Темы курсовых работ

1. Методы поиска экстремума унимодальных функций (метод дихотомии и метод Фибоначи).
2. Регулярные методы оптимизации. Методы направленного поиска. (метод градиента и метод наискорейшего спуска).
3. Задача о назначении.
4. Решение транспортной задачи методом потенциалов и венгерским методом.
5. Нелинейная распределительная задача и динамическое программирование. Кудрявцев Е. М.
6. Решение многопродуктовой транспортной задачи.
7. Решение ЗЛП симплекс-методом.
8. Задачи параметрического программирования.
9. Анализ ЗЛП на чувствительность.
10. Задача о коммивояжере.
11. Решение транспортной задачи с ограничением на перевозки.
12. Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
13. Задачи целочисленного программирования. Алгоритмы отсечения.
14. Решение задачи ЛП двойственным СМ.
15. Метод отсекающих плоскостей для задачи целочисленного программирования.
16. Анализ на чувствительность задачи ЛП
17. Решение задачи ЛП модифицированным симплекс методом.
18. Экономическая интерпретация задачи параметрического программирования.
19. Экономическая интерпретация задач теории игр. Сведение задачи теории игр к задачам ЛП.
20. Решение задачи целочисленного программирования методом ветвей и границ.
21. Графическое решение задачи ЛП с тремя переменными.
22. Решение задачи параметрического программирования.
23. Методы решения задач квадратичного программирования.
24. Методы решения задач дробно-линейного программирования.
25. Методы решения частично целочисленных задач.
26. Метод декомпозиции Данцинга-Вульфа и модифицированный симплекс-метод.
27. Общая линейная распределительная задача.