



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

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП



(подпись)

Нефедев К.В.
(ФИО)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий (ая) кафедрой
компьютерных систем
(название кафедры)



(подпись) Пустовалов Е.В.
(Ф.И.О. зав. каф.)

«11» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

магистерская программа «Корпоративные системы управления»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 6 час.

практические занятия - час.

лабораторные работы 30 час.

в том числе с использованием МАО лек. 4 час. /пр. - /лаб. 18 час.

в том числе в электронной форме лек. - /пр. - /лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 22 час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа - час.

в том числе в электронной форме - час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

курсовая работа / курсовой проект - семестр

зачет - семестр

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 16 от 08.07.2019 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент Пустовалов Е.В.

Составитель (ли): к.т.н., доцент Горборукова Т.В.

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)

ABSTRACT

Master's degree in 09.04.03 Applied Computer Science

Master's Program "Corporative management systems"

Course title: Mathematical and instrumental methods of decision making support.

Basic part of Block 1, 4 credits

Instructor: T.V. Gorborukova, Cand. of technical Sciences, associate Professor, associate Professor of the Chair of computer systems, School of Natural Sciences of Far Eastern Federal University.

At the beginning of the course a student should be able to:

GPC¹-2, the ability to analyze the socio-economic tasks and processes using the methods of system analysis and mathematical modeling;

GPC-3, the ability to use the basic laws of natural sciences and modern information and communication technologies in professional activity;

SPC²-23, the ability to apply a systematic approach and mathematical methods in the formalization of applications.

Learning outcomes:

GC³-3, the ability to work in multi-disciplinary project teams, including as the head;

SPC-4, the ability to carry out scientific experiments to assess the results of studies;

SPC-8, the ability to analyze data and evaluate the required knowledge to solve non-standard problems using mathematical methods and computer modeling;

SPC-11, the ability to plan, organize and control the analytical work in information technologies projects;

SPC-15, the ability to make effective design decisions under conditions of uncertainty and risk.

¹ GPC - General professional competences

² SPC - Specific professional competences

³ GC - General competences

Course description:

Contents of the course covers a range of issues connected with theoretical knowledge in the field of managerial decision-making and practical skills in the use of mathematical and instrumental methods of the decision support with the help of specialized software.

Main course literature:

1. Alekseev, G.V. Chislennoe ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie i optimizaciya : ucheb. posobie [Numerical economic and mathematical modeling and optimization: textbook for university students] [Electronic resource] / G.V. Alekseev, I.I. Holyavin. – Saratov : Vuzovskoe obrazovanie, 2013. – 195 p. (rus) : <http://www.iprbookshop.ru/16905>

2. Zub, A.T. Prinyatie upravlencheskih resheniy: teoriya i praktika : ucheb. posobie dlya vuzov [Managerial decision-making theory and practice: textbook]. – M. : Forum INFRA-M, 2010. – 397 p. (rus) - EK NB DVFU: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:294901&theme=FEFU>

3. Kundysheva, E.S. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie: ucheb. posobie [Economic and mathematical modeling : textbook] [Electronic resource]. – M. : Dashkov i K, 2012. – 424 p. (rus) : <http://www.iprbookshop.ru/35333>

4. Malikov, R.F. Osnovy matematicheskogo modelirovaniya [Bases of mathematical modeling : textbook for university students] [Electronic resource] : ucheb. posobie. - M. : Goryachaya liniya - Telekom, 2010. – 368 p. (rus) : <http://www.iprbookshop.ru/12015>

Form of final control: exam.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений»

Учебная дисциплина «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» разработана для студентов 1 курса направления 09.04.03 Прикладная информатика, магистерской программы «Корпоративные системы управления» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Дисциплина «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)», реализуется на 1 курсе, во 2 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (6 час.), лабораторные занятия (30 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.).

Дисциплина «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем», «Методы и инструментальные средства управления проектами», «Реинжиниринг и управление бизнес-процессов» и др.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими знаниями в области принятия управленческих решений и практическими навыками использования математических и инструментальных методов поддержки принятия решений с помощью специализированного программного обеспечения.

Особенностью в построении и содержании курса является использование методов активного обучения, программных и технических средств, фонда методических, оценочных и электронных средств обеспечения дисциплины.

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний в области принятия управленческих решений, ознакомление с принципами алгоритмизации при решении прикладных задач, формирование

практических навыков использования специализированного программного обеспечения в своей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать представление о процессе принятия решений, условиях и задачах принятия решений, о функциях, свойствах, возможностях систем поддержки принятия решений.
- освоить методы формализации и алгоритмизации процессов принятия решений.
- сформировать и развить навыки анализа информации, подготовки и обоснования управленческих решений, использования систем поддержки принятия решений для решения прикладных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции по уровню высшего образования (уровня бакалавриата):

ОПК-2 - способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

ОПК-3 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|---|
| ОК-3, умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя | Знает | <p>организационные структуры и принципы управления в проектной деятельности ИТ;</p> <p>методы поддержки принятия решений в проектных междисциплинарных командах сферы ИТ;</p> <p>основы профессиональной солидарности и корпоративности</p> |
| | Умеет | <p>работать и организовывать работу в проектных междисциплинарных командах;</p> <p>решать проектные вопросы в командах на профессиональном уровне, используя инструментальные средства поддержки принятия решений</p> |
| | Владеет | <p>методами и инструментальными средствами поддержки принятия решений в работе и организации работы в проектных междисциплинарных командах;</p> <p>знаниями о профессиональной этике, в объеме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне</p> |
| ПК-4, способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований | Знает | <p>принципы проведения и оценки научных экспериментов;</p> <p>методы поддержки принятия решений;</p> |
| | Умеет | <p>планировать проведение научных экспериментов;</p> <p>оценивать результаты исследований;</p> <p>использовать методы и средства поддержки принятия решений</p> |
| | Владеет | <p>компьютерными технологиями поддержки принятия решений;</p> <p>инструментарием проведения и оценки научных экспериментов</p> |
| ПК-8, способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования | Знает | <p>математические и инструментальные методы поддержки принятия решений;</p> <p>основы анализа и методы оценки данных знаний и методы их оценки для решения нестандартных задач;</p> <p>методы компьютерного моделирования решения нестандартных задач поддержки принятия решений</p> |
| | Умеет | <p>математические и инструментальные методы поддержки принятия решений для решения нестандартных задач;</p> |

| | | |
|---|---------|--|
| | | решать нестандартные задачи с помощью математических методов и методов компьютерного моделирования |
| | Владеет | технологией компьютерного моделирования для решения нестандартных задач; инструментарием математических методов поддержки принятия решений для решения нестандартных задач |
| ПК-11, способность планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в ИТ-проекте | Знает | методы планирования, организации и контроля ИТ-проектов; методы аналитического анализа в ИТ-проекте; программные средства по планированию, организации и контролю ИТ-проектов |
| | Умеет | применять методы планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах; применять программные средства по обеспечению процессов планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах |
| | Владеет | инструментарием обеспечению процессов планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах; инструментарием оценки эффективности аналитических работ в ИТ-проектах |
| ПК-15, способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | Знает | виды неопределенности в задачах принятия решений; математические и инструментальные методы решения задач поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска; методы оценки проектных решений в условиях неопределенности и риска |
| | Умеет | применять математические и инструментальные методы для задач поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска; применять пакеты прикладных программ для задач в условиях неопределенности и риска |
| | Владеет | технологией решения задач поддержки принятия решений в условиях риска и неопределенности; инструментарием решения задач поддержки принятия решений в условиях риска и неопределенности и оценки их эффективности |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» используются

методы активного/ интерактивного обучения:

- дискуссии;
- вычислительный эксперимент и компьютерное моделирование.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Методологические основы процессов принятия решений, с использованием методов интерактивного/активного обучения - дискуссия (1 час.)

Основные понятия теории принятия решений: участники процесса принятия решения; альтернативы; критерии; типовые задачи принятия решений (ЗПР). Классификация ЗПР (различные подходы). Этапы принятия управленческих решений (по Г. Саймону). Этапы принятия решений при анализе хорошо структурированных проблем. Модель принятия решения в слабо структурированных задачах со многими критериями; этапы предварительной структуризации ЗПР со многими критериями. Планирование выполнения решений. Виды поддержки ЛПР на каждом этапе принятия и исполнения решений. Многодисциплинарный характер науки о принятии решений. Краткий обзор основных направлений исследований в области принятия решений. Системы поддержки принятия решений (СППР): определения, концептуальная модель, подходы к классификации. Возможности СППР. Требования, предъявляемые к СППР. Инструментарий СППР на различных этапах принятия и исполнения решений.

Тема 2. Принятие решений в условиях определенности, с использованием методов интерактивного/активного обучения - дискуссия (1 час.)

Задачи оптимизации: примеры и модели. Применение моделей линейного программирования (ЛП) для исследования задачи принятия решения: постановка

задачи ЛП в рамках теории принятия решений; анализ чувствительности и устойчивость решения задачи ЛП; экономическая интерпретация результатов. Применение моделей целочисленного программирования (ЦЛП) для исследования задачи принятия решения: постановка задачи ЦЛП в рамках теории принятия решений; общие сведения о методах решения задач ЦЛП; метод ветвей и границ; применение различных модификаций метода ветвей и границ к решению задач ЦЛП; интерпретация результатов.

Многокритериальность ЗПР как следствие неопределенности целей. Особенности многокритериальных ЗПР. Обзор основных подходов к решению многокритериальных задач: от методологии исследования операций к методологии системного анализа и теории принятия решений.

Тема 3. Принятие решений в условиях неопределенности, с использованием методов интерактивного/активного обучения - дискуссия (1 час.)

Виды неопределенности в ЗПР. Неопределенности противника. ЗПР в условиях конфликта. Анализ конфликтной ситуации на примере двух субъектов: построение гарантированной оценки, возможности ее улучшения при различных предположениях о поведении субъектов. Проблема коллективного формирования компромисса. Точки равновесия. Принцип устойчивости (Нэша). Основные понятия теории игр. Матричные игры, применение методов теории матричных игр к анализу ЗПР в условиях конфликта. Сведение матричных игр к задачам ЛП.

Неопределенности природы. Принцип наилучшего гарантированного результата; определение гарантирующей стратегии. Возможные подходы к улучшению гарантированной оценки. Игры с природой. Применение методов теории игр к анализу ЗПР в условиях риска и неопределенности.

Тема 4. Принятие решений при нечеткой исходной информации, с использованием методов интерактивного/активного обучения - дискуссия (1 час.)

Основные понятия теории нечетких множеств. Задача достижения нечетко определенной цели. Различные постановки задач нечеткого математического программирования. Задача математического программирования при нечетком множестве ограничений: возможные подходы к решению. Проблема принятия решения при нечетком отношении предпочтения на множестве альтернатив.

Тема 5. Проблема группового выбора, с использованием методов интерактивного/активного обучения - дискуссия (1 час.)

Постановка задачи принятия группового решения. Правило большинства, парадокс Кондорсе. Основные процедуры голосования: процедуры Кондорсе, большинства голосов, Борда, корректирующая процедура. Аксиомы и парадокс Эрроу. Инструментальные средства поддержки групповых решений.

Общие сведения об экспертизе: роль эксперта в ЗПР, основные этапы проведения экспертизы, методы опроса экспертов. Примеры типовых задач экспертного оценивания. Обработка и анализ экспертных оценок (на примере задач непосредственного оценивания и ранжирования объектов): оценка согласованности мнений экспертов, формирование групповой оценки, определение вектора компетентности экспертов на основе анализа результатов экспертизы.

Тема 9. Аналитическая работа в ИТ-проектах (6 час.)

Понятие аналитической работы. Анализ информации, как этап подготовки к принятию решений. Методология проведения аналитической работы, основанная на законах диалектики и формальной логики. Применение общенаучных методов исследования и статистического анализа. Понятие, управление и оценка эффективности проведения аналитической работы в ИТ проектах.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (30 час.),

**в т.ч. с использованием методов интерактивного/активного обучения –
вычислительный эксперимент и компьютерное моделирование (18 час.)**

**Лабораторная работа № 1. Принятие решений в условиях
определенности (2 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 2. Принятие решений при многих критериях
(4 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 3. Принятие решений в условиях
неопределенности (4 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

Лабораторная работа № 4. Принятие решений в условиях риска и неопределенности (4 час.)

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

Лабораторная работа № 5. Принятие решений при нечеткой исходной информации (4 час.)

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

Лабораторная работа № 6. Проблема группового выбора (4 час.)

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

Лабораторная работа № 7. Проблема группового выбора (4 час.)

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

Лабораторная работа № 8. Аналитическая работа в ИТ-проектах (4 час.)

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине.
- 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.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час. (4 ЗЕ). Трудоемкость контактной работы (в контакте с преподавателем) в целом, составляет 72 час. работы, из них: аудиторная работа – 36 час. в виде лекций (6 час.) и лабораторных занятий (30 час.); по дисциплине предусмотрена самостоятельная работа в объеме 108 час., в т.ч. на подготовку к экзамену.

Рекомендуется учащимся планировать внеаудиторную самостоятельную работу в объеме 4 час. в учебную неделю. Кроме того, в период экзаменационных сессий предусматривается 36 час. на подготовку к экзамену.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|-------|---|---------------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1. | Тема 1. Методологические основы процессов принятия решений. | ПК-4 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 1-6 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| 2. | Тема 2. Принятие решений в условиях определенности. | ПК-4 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 1-6 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| 3. | Тема 3. Принятие решений в условиях неопределенности. | ПК-15 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 7-9 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 4, 5 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 4, 5 |
| 4. | Тема 4. Принятие решений при нечеткой исходной информации | ПК-8 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 10-11 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 6 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 6 |
| 5. | Тема 5. Проблема группового выбора. | ОК-3 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 12-15 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 7, 8 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 7, 8 |
| 6. | Тема 6. Аналитическая работа в ИТ-проектах | ПК-11 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 16-17 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 9 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 9 |

Обозначения:

ПР-6 – Отчет по лабораторной работе (письменная работа).

Типовые задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Фонде оценочных средств данной дисциплины.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Алексеев, Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Алексеев Г.В., Холявин И.И. – Саратов : Вузовское образование, 2013. – 195 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/16905.html>
2. Зуб, А.Т. Принятие управленческих решений: теория и практика : учеб. пособие для вузов / А.Т. Зуб. – М. : Форум ИНФРА-М, 2010. – 397 с. – Каталог НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:294901&theme=FEFU>
3. Кундышева, Е.С. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебник / Кундышева Е.С. – М. : Дашков и К, 2012. – 424 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/35333.html>
4. Макарова, С.И. Экономико-математические методы и модели: задачник: учебно-практическое пособие для вузов / под ред. С.И. Макарова, С.А. Севастьяновой. – М. : КноРус, 2009. – 209 с. – Каталог НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357636&theme=FEFU>

5. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Ф. Маликов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2010. – 368 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/12015.html>

Дополнительная литература
(электронные и печатные издания)

1. Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование в Excel [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Катаргин Н.В. «Znanium»: – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 83 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/79835.html>

2. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерные методы реализации экономических и информационных управленческих решений. В 2 т : [монография] / Э.А. Трахтенгерц . Т. 1: Методы и средства. Т. 2. – М. : Синтег, 2009. – Т. 1 – 172 с., Т. 2 – 224 с. – Каталог НБ ДВФУ:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:356785&theme=FEFU>,
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:356786&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»

1. Информационные технологии управления. Методы принятия решений. Сайт ITM CONCULT.

<http://www.itmc.ru/articles/decision-technology/>

2. Библиотека управления. Групповые решения. Сайт корпоративный менеджмент.

http://www.cfin.ru/management/decision_science2.shtml#p7

3. Системы поддержки принятия решений. Сайт Библиофонд.

<http://bibliofond.ru/view.aspx?id=723891>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии и программное обеспечение в компьютерных учебных классах (сведения по перечню лицензионного программного обеспечения приведены ниже, в разделе «**VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины**»).

Кроме того, рекомендуются информационные технологии со свободным распространением:

LibreOffice – бесплатный офисный пакет, условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/>;

Open Workbench – бесплатный менеджер управления проектами, условия использования по ссылке: <https://ida-freewares.ru/open-workbench.html>;

Maxima – бесплатная система для работы с символьными и численными выражениями, условия использования по ссылке: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html>;

Scilab 5.5.2 – бесплатная система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты, условия использования по ссылке: <http://www.scilab.org/scilab/license>;

Visual Prolog – бесплатная система для программирования на языке Пролог, условия использования по ссылке: <http://www.softslot.com/software-2136-visual-prolog-windows.html>;

Adobe Reader DC 2015.020 – бесплатный пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF, условия использования по ссылке: http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf;

7Zip – бесплатный файловый архиватор, условия использования по ссылке: <http://7-zip.org/license.txt>;

WinDjView 2.0.2 – бесплатная программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu, условия использования по ссылке: <https://windjview.sourceforge.io/ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра.

Рекомендуется осуществлять планирование работы по изучению дисциплины в соответствии со структурой организацией времени, отведенного на изучение дисциплины (см. в разделе «III. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»).

Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

Использование материалов учебно-методического комплекса

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

Рекомендации по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения лабораторных занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование практических навыков и умений в соответствии с целями и задачами по теме, умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем;
- выполнить задания, предусмотренные программой работы.

При подготовке к текущему контролю необходимо использовать материалы РПУД в части материалов текущего контроля (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо использовать материалы РПУД в части материалов промежуточной аттестации текущего

контроля (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

Рекомендации по выполнению самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа включает выполнение различных заданий, которые предназначены для более глубокого усвоения изучаемой дисциплины, отработки навыков и умений практического характера.

Задания, вынесенные для самостоятельного изучения, должны выполняться и представляться студентами в установленный срок, а также соответствовать требованиям по оформлению.

Одной из форм самостоятельной работы студентов является написание реферата и подготовка научного доклада.

Рекомендации по подготовке научного доклада

- перед началом работы по подготовке к докладу согласовать с преподавателем тему, структуру доклада, обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть, а также необходимую литературу;
- представить научный доклад преподавателю в письменной форме;
- выступить на семинарском занятии с 10- минутной презентацией.

Рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат является одной из форм самостоятельного исследования научной проблемы на основе изучения литературы, личных наблюдений и практического опыта. Написание реферата помогает выработке навыка самостоятельного научного поиска и способствует к приобщению студентов к научной работе.

Требования к написанию и оформлению реферата:

- реферат печатается на стандартном листе формата А4, левое поле 30 мм, правое поле 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – 1,5. Объем реферата должен быть не менее 15 страниц, включая список литературы, таблицы и графики;
- работа должна включать: введение, где обосновывается актуальность проблемы, цель и основные задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключения, в котором обобщаются

выводы; списка использованной литературы;

- каждый новый раздел начинается с новой страницы, страницы реферата с рисунками должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, номер страницы не проставляется. Номер листа проставляется в центре нижней части листа. Название раздела выделяется жирным шрифтом, точка в конце названия не ставится, название не подчеркивается. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с отступом от начала строки 1,25 см;

- в работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения;

- при оформлении ссылок следует соблюдать следующие правила: цитаты приводятся с сохранением авторского написания и заключаются в кавычки, каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник; при цитировании текста в квадратных скобках указывается ссылка на литературный источник по списку использованной литературы и номер страницы, на которой помещен в этом источнике цитируемый текст, например, [6, с. 117-118].

- список литературы должен включать не менее 10 источников.

Трудоемкость работы над рефератом включается в часы самостоятельной работы.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарах, к контрольным работам, при написании реферата и подготовке к экзамену.

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой представлены основная и дополнительная литература, учебно-методические пособия, необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать краткие записи в виде конспектов;

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана;

- составлять тезисы (концентрированное изложение основных положений прочитанного материала)

- записывать цитаты (краткое точное изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем, например, электронные библиотечные системы (ЭБС) такие, как ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" (<http://znanium.com/>), ЭБС IPRbooks (<http://iprbookshop.ru/>) и другие доступные ЭБС⁴. К примеру, доступ к системе ЭБС IPRbooks для студентов осуществляется на сайте www.iprbookshop.ru под учётными данными вуза (ДВФУ): логин **dvfu**, пароль **249JWmhe**.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательный процесс по дисциплине проводится в аудитория L450 по адресу: 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L.

Аудитория имеет оснащение:

| Номер и наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|---|
| Аудитория L450. 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L. Специализированная лаборатория кафедры компьютерных систем - лаборатория | 11 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором АОС 28" LI2868POU). 11 компьютерных учебных мест, учебная мебель, | IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г., лот 5. Срок действия договора с 30.06.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015 г. Срок действия договора с 15.03.2016 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик |

⁴ <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

| | | |
|---|--|--|
| <p>администрирования информационных систем (для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).</p> | <p>рабочее место преподавателя, доска, демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, мультимедиа-проектор, экран), доступ к Internet, доступ к системе ДВФУ по электронной поддержке обучения Black Board Learning.</p> | <p>Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Срок действия договора с 31.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Срок действия договора с 30.11.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - 30.06.2020 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Лицензия - 27.10.2021 г.</p> |
|---|--|--|

Самостоятельная работа студентов проводится как в лаборатории кафедры (Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 450, L 452), так и в читальных залах Научной библиотеки ДВФУ по адресу: 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017.

Ауд. А1017 - с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.; интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.; копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.; скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля, оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов; сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине **«Математические и инструментальные методы
поддержки принятия решений»**
Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика
магистерская программа **«Корпоративные системы управления»**
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|----------------|
| 1 | 1-2 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 1 | 8 час. | Защита |
| 2 | 3-4 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 2 | 8 час. | Защита |
| 3 | 5-6-неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 3 | 8 час. | Защита |
| 4 | 7-8 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 4 | 8 час. | Защита |
| 5 | 9-10 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 5 | 8 час. | Защита |
| 6 | 11-12 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 6 | 8 час. | Защита |
| 7 | 13-14 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 7 | 8 час. | Защита |
| 8 | 15-16 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 8 | 8 час. | Защита |
| 9 | 17-19 неделя | Подготовка отчета по лабораторной работе 8 | 8 час. | Защита |
| Итого | | | 72 час. | |

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов к лабораторным работам. Их полное содержание приведено в программе и методические указаниях по выполнению работ, предоставляется обучаемым в УМКД.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах (отчетах по лабораторным работам).

Отчет по лабораторной работе относится к категории «*письменная работа*», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – Times New Roman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- ✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- ✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется

средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

При оформлении графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов», рекомендуется учитывать следующие требования.

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценивание лабораторных работ проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий, использование стандартов в ИТ области;

- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

В соответствии с план-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине предусматривается подготовка отчетов по лабораторным работам.

В курсе используются общее специализированное программное обеспечение по моделированию бизнес-процессов. При подготовке отчетов необходимо использовать результаты этих средств, а также стандарты в сфере автоматизированных систем и информационных технологий.

В учебных материалах УМКД представлены задания, материалы по организации самостоятельной работы, дополнительные материалы.

Отчеты по лабораторным работам разрабатываются в электронном виде как письменные работы, по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Методические указания к выполнению заданий

Методические указания к подготовке отчетов по лабораторным работам

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм

(«скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.



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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математические и инструментальные методы
поддержки принятия решений»
Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика
магистерская программа «Корпоративные системы управления»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|--|
| ОК-3, умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя | Знает | организационные структуры и принципы управления в проектной деятельности ИТ; методы поддержки принятия решений в проектных междисциплинарных командах сферы ИТ; основы профессиональной солидарности и корпоративности |
| | Умеет | работать и организовывать работу в проектных междисциплинарных командах; решать проектные вопросы в командах на профессиональном уровне, используя инструментальные средства поддержки принятия решений |
| | Владеет | методами и инструментальными средствами поддержки принятия решений в работе и организации работы в проектных междисциплинарных командах; знаниями о профессиональной этике, в объеме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне |
| ПК-4, способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований | Знает | принципы проведения и оценки научных экспериментов; методы поддержки принятия решений; |
| | Умеет | планировать проведение научных экспериментов; оценивать результаты исследований; использовать методы и средства поддержки принятия решений |
| | Владеет | компьютерными технологиями поддержки принятия решений; инструментарием проведения и оценки научных экспериментов |
| ПК-8, способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного | Знает | математические и инструментальные методы поддержки принятия решений; основы анализа и методы оценки данных знаний и методы их оценки для решения нестандартных задач; методы компьютерного моделирования решения нестандартных задач поддержки принятия решений |

| | | |
|---|---------|---|
| моделирования | Умеет | <p>математические и инструментальные методы поддержки принятия решений для решения нестандартных задач;</p> <p>решать нестандартные задачи с помощью математических методов и методов компьютерного моделирования</p> |
| | Владеет | <p>технологией компьютерного моделирования для решения нестандартных задач;</p> <p>инструментарием математических методов поддержки принятия решений для решения нестандартных задач</p> |
| ПК-11, способность планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в ИТ-проекте | Знает | <p>методы планирования, организации и контроля ИТ-проектов;</p> <p>методы аналитического анализа в ИТ-проекте;</p> <p>программные средства по планированию, организации и контролю ИТ-проектов</p> |
| | Умеет | <p>применять методы планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах;</p> <p>применять программные средства по обеспечению процессов планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах</p> |
| | Владеет | <p>инструментарием обеспечению процессов планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах;</p> <p>инструментарием оценки эффективности аналитических работ в ИТ-проектах</p> |
| ПК-15, способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | Знает | <p>виды неопределенности в задачах принятия решений;</p> <p>математические и инструментальные методы решения задач поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска;</p> <p>методы оценки проектных решений в условиях неопределенности и риска</p> |
| | Умеет | <p>применять математические и инструментальные методы для задач поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска;</p> <p>применять пакеты прикладных программ для задач в условиях неопределенности и риска</p> |
| | Владеет | <p>технологией решения задач поддержки принятия решений в условиях риска и неопределенности;</p> <p>инструментарием решения задач поддержки принятия решений в условиях риска и неопределенности и оценки их эффективности</p> |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|-------|---|---------------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1. | Тема 1. Методологические основы процессов принятия решений. | ПК-4 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 1-6 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| 2. | Тема 2. Принятие решений в условиях определенности. | ПК-4 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 1-6 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 1, 2, 3 |
| 3. | Тема 3. Принятие решений в условиях неопределенности. | ПК-15 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 7-9 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 4, 5 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 4, 5 |
| 4. | Тема 4. Принятие решений при нечеткой исходной информации | ПК-8 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 10-11 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 6 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 6 |
| 5. | Тема 5. Проблема группового выбора. | ОК-3 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 12-15 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 7, 8 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 7, 8 |
| 6. | Тема 6. Аналитическая работа в ИТ-проектах | ПК-11 | Знает | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 16-17 |
| | | | Умеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 9 |
| | | | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | задание, тип 9 |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели | баллы |
|---|--------------------------------|---|---|---|----------|
| ОК-3, умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя | знает (пороговый уровень) | <p>организационные структуры и принципы управления в проектной деятельности ИТ;</p> <p>методы поддержки принятия решений в проектных междисциплинарных командах сферы ИТ;</p> <p>основы профессиональной солидарности и корпоративности</p> | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | <p>способность показать базовые знания и основные умения в использовании:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристик организационных структур; - общих принципов управления в проектной деятельности ИТ; - характеристик методов поддержки принятия решений в проектных междисциплинарных командах сферы ИТ; - методов работы в проектных междисциплинарных командах | 60 - 74 |
| | умеет (продвинутый) | <p>работать и организовывать работу в проектных междисциплинарных командах;</p> <p>решать проектные вопросы в командах на профессиональном уровне, используя инструментальные средства поддержки принятия решений</p> | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя принципы работы в проектных междисциплинарных ИТ командах, методы поддержки принятия проектных решений, инструментальные программные средства поддержки принятия решений | 75 - 89 |
| | владеет (высокий) | <p>методами и инструментальными средствами поддержки принятия решений в работе и организации работы в проектных междисциплинарных командах;</p> <p>знаниями о профессиональной этике, в объеме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне</p> | решать сложные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя принципы работы в проектных междисциплинарных ИТ командах, методы поддержки принятия проектных решений, инструментальные программные средства поддержки принятия решений | 90 - 100 |
| ПК-4, способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты | знает (пороговый уровень) | <p>принципы проведения и оценки научных экспериментов;</p> <p>методы</p> | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью | <p>способность показать базовые знания и основные умения в использовании:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристик методов проведения научных | 60 - 74 |

| | | | | | |
|---|---------------------------|---|---|--|----------|
| исследований | | поддержки принятия решений; | научной точности и полноты | экспериментов; - принципов оценивания результатов научных исследований; - характеристик методов поддержки принятия решений при организации научных экспериментов | |
| | умеет (продвину-тый) | планировать проведение научных экспериментов; оценивать результаты исследований: использовать методы и средства поддержки принятия решений | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы проектных исследований, методы и средства поддержки принятия решений, методы оценивания решений по критериям социальной, технической и экономической эффективности | 75 - 89 |
| | владеет (высокий) | компьютерными технологиями поддержки принятия решений; инструментарием проведения и оценки научных экспериментов | решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы проектных исследований, методы и средства поддержки принятия решений, методы оценивания решений по критериям социальной, технической и экономической эффективности | 90 - 100 |
| ПК-8, способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования | знает (пороговый уровень) | математические и инструментальные методы поддержки принятия решений; основы анализа и методы оценки данных знаний и методы их оценки для решения нестандартных задач; методы компьютерного моделирования решения нестандартных задач поддержки принятия решений | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | способность показать базовые знания и основные умения в использовании: - математических и инструментальных средств и методов поддержки принятия решений; - характеристик методов анализа и оценки данных, знаний; - методов компьютерного моделирования решения нестандартных задач | 60 - 74 |
| | умеет | математические и | выполнять типичные задачи на | способность применить знания и практические умения в | 75 - 89 |

| | | | | | |
|---|---------------------------|--|---|--|----------|
| | (продвинутый) | инструментальные методы поддержки принятия решений для решения нестандартных задач; решать нестандартные задачи с помощью математических методов и методов компьютерного моделирования | основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы проектных исследований, знания и методы поддержки принятия решений для нестандартных задач, методы компьютерного моделирования | |
| | владеет (высокий) | технологией компьютерного моделирования для решения нестандартных задач; инструментарием математических методов поддержки принятия решений для решения нестандартных задач | решать сложные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы проектных исследований, знания и методы поддержки принятия решений для нестандартных задач, методы компьютерного моделирования | 90 - 100 |
| ПК-11, способность планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в ИТ-проекте | знает (пороговый уровень) | методы планирования, организации и контроля ИТ-проектов; методы аналитического анализа в ИТ-проекте; программные средства по планированию, организации и контролю ИТ-проектов | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | способность показать базовые знания и основные умения в использовании: - программных инструментальных средств обеспечения аналитического анализа в ИТ-проекте; - методов планирования, организации и контроля ИТ-проектов | 60 - 74 |
| | умеет (продвинутый) | применять методы планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах; применять программные средства по обеспечению процессов планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ-проектах | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы аналитических работ в ИТ-проекте, знания и методы поддержки принятия решений для аналитических проектных задач, методы контроля аналитических работ в ИТ-проектах | 75 - 89 |
| | владеет (высокий) | инструментарием обеспечению процессов планирования, организации и контроля | решать сложные задачи в нетипичных ситуациях на основе | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в | 90 - 100 |

| | | | | | |
|--|---------------------------|--|---|---|----------|
| | | аналитических работ в ИТ–проектах; инструментарием оценки эффективности аналитических работ в ИТ–проектах | приобретенных знаний, умений и навыков | профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы аналитических работ в ИТ–проекте, знания и методы поддержки принятия решений для аналитических проектных задач, методы контроля аналитических работ в ИТ–проектах | |
| ПК-15, способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | знает (пороговый уровень) | виды неопределенности в задачах принятия решений; математические и инструментальные методы решения задач поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска; методы оценки проектных решений в условиях неопределенности и риска | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | способность показать базовые знания и основные умения в использовании: - принципов проектирования информационных систем; - методов принятия решений в условиях неопределенностей; - характеристик задач принятия проектных решений в условиях неопределенности и риска | 60 - 74 |
| | умеет (продвинутый) | применять математические и инструментальные методы для задач поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска; применять пакеты прикладных программ для задач в условиях неопределенности и риска | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором, обоснованием и реализацией проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, в условиях неопределенности и риска, используя научные методы оценки эффективности проектных решений, знания, методы и программные инструментальные средства поддержки принятия решений проектных задач в условиях неопределенности и риска | 75 - 89 |
| | владеет (высокий) | технологией решения задач поддержки принятия решений в условиях риска и неопределенности; инструментарием решения задач поддержки принятия решений в условиях риска и неопределенности | решать сложные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором, обоснованием и реализацией проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов | 90 - 100 |

| | | | | | |
|--|--|---------------------------|--|--|--|
| | | и оценки их эффективности | | предприятий, в условиях неопределенности и риска, используя научные методы оценки эффективности проектных решений, знания, методы и программные инструментальные средства поддержки принятия решений проектных задач в условиях неопределенности и риска | |
|--|--|---------------------------|--|--|--|

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения магистров 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.

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

Процедура и критерии оценивания отчетов по лабораторным работам

Оценивание защиты лабораторной работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по лабораторной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена, форма экзамена - «устный опрос в форме ответов на вопросы», «практические задания по типам».

Порядок проведения экзамена, форма экзаменационного билета определены локальным нормативным актом ДВФУ «Положение о текущем контроле успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по программам высшего образования (бакалавриата, специалитета и магистратуры) в ДВФУ».

В экзаменационный билет входят два вопроса (1-й – по темам 1-5, 2-й – по темам 6-9) и одно практическое задание.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений»:

| Баллы (рейтинговой оценки) | Оценка экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|----------------------------|-------------------------------|---|
| 86 -100 | «отлично» | 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. |
| 76 - 85 | «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 | «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. |
| 0 -60 | «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия теории принятия решений. Классификация ЗПР (различные подходы). Этапы принятия управленческих решений (по Г. Саймону).
2. Основные направления исследований в области принятия решений.
3. Системы поддержки принятия решений (СППР)
4. Модели линейного программирования (ЛП) для исследования задачи принятия решения.
5. Модели целочисленного программирования (ЦЛП) для исследования задачи принятия решения.
6. Основные подходы к решению многокритериальных задач.

7. Виды неопределенности в задачах принятия решений.
8. Проблема коллективного формирования компромисса. Точки равновесия. Принцип устойчивости (Нэша).
9. Основные понятия и методы теории игр.
10. Применение методов теории игр к анализу задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности.
11. Проблема принятия решения при нечетком отношении предпочтения на множестве альтернатив.
12. Правило большинства, парадокс Кондорсе.
13. Инструментальные средства поддержки групповых решений.
14. Общие сведения об экспертизе: роль эксперта в задаче принятия решений.
15. Анализ информации, как этап подготовки принятия решений.
16. Методология проведения аналитической работы, основанная на законах диалектики и формальной логики.
17. Понятие, управление и оценка эффективности проведения аналитической работы в IT проектах.

Типовые задания к экзамену

На модельном примере с помощью средств табличного процессора:

Тип. 1. Построить модель принятия управленческих решений.

Тип.2. Реализовать основные подходы к решению задач принятия решений в условиях.

Тип 3. Реализовать основные подходы к решению многокритериальных задач.

Тип 4. Реализовать задачу анализа конфликтной ситуации двух субъектов.

Тип 5. Реализовать метод теории игр к анализу задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности.

Тип. 6. Реализовать постановку задачи нечеткого математического программирования.

- Тип 7. Реализовать постановку задачи принятия группового решения.
- Тип. 8. Реализовать метод экспертных оценок в задаче принятия решений.
- Тип 9. Реализовать общенаучные методы исследования и статистический анализ для проведения аналитической работы в ИТ – проекте.

Оценочные средства для текущей аттестации

Типовые задания к лабораторным работам

На модельном примере:

- Тип. 1. Описать цель, задачи и этапы принятия управленческих решений.
- Тип.2. Показать основные подходы к решению задач принятия решений в условиях определенности.
- Тип 3. Показать основные подходы к решению многокритериальных задач.
- Тип 4. Провести анализ конфликтной ситуации двух субъектов.
- Тип 5. Применить методы теории игр к анализу задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности.
- Тип. 6. Выполнить постановку задачи нечеткого математического программирования.
- Тип 7. Выполнить постановку задачи принятия группового решения.
- Тип. 8. Применить метод экспертных оценок в задаче принятия решений.
- Тип 9. Применить общенаучные методы исследования и статистический анализ для проведения аналитической работы в ИТ – проекте.

Типовые тестовые задания

Указать номер одного правильного ответа

1. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ЧЕЛОВЕК, РАБОТАЮЩИЙ В РАССМАТРИВАЕМОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, РАЗБИРАЮЩИЙСЯ В ПРОБЛЕМЕ И ВЫСКАЗЫВАЮЩИЙ СУЖДЕНИЕ В ДОСТУПНОЙ ФОРМЕ?

- а) ЛПР (лицо принимающее решение),
- б) эксперт
- в) специалист

г) консультант

2. ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ ИЛИ ОДИН ИЗ КОНЕЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НАЗЫВАЮТ

а) критерием

б) альтернативой

3. ЕСЛИ X – МНОЖЕСТВО ДОПУСТИМЫХ АЛЬТЕРНАТИВ, Y – МНОЖЕСТВО СОСТОЯНИЙ СРЕДЫ, A – МНОЖЕСТВО ИСХОДОВ, F - ФУНКЦИЯ РЕАЛИЗАЦИИ, ТО НАБОР КАКИХ ОБЪЕКТОВ СОСТАВЛЯЕТ РЕАЛИЗАЦИОННУЮ СТРУКТУРУ ЗПР?

а) XUA

б) XUF

в) XAF

г) $XUAF$

4. ДАНА ПАРА ИСХОДОВ (A_1, A_2) , ПРИЧЕМ ИСХОД A_2 НЕ МЕНЕЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЕН, ЧЕМ ИСХОД A_1 . ВЫБЕРИТЕ ЗАПИСЬ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ДАННОМУ УТВЕРЖДЕНИЮ

а) $a_1 > a_2$

б) $a_1 < a_2$

в) $a_1 \leq a_2$

г) $a_1 \geq a_2$

5. ЕСЛИ ОЦЕНКА ИСХОДА ЯВЛЯЕТСЯ ВЫРАЖЕНИЕМ ЗАТРАТ УБЫТКОВ, ТО ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ F НАЗЫВАЕТСЯ

а) функция затрат

б) функция потерь

в) функция убытков

г) функция F

6. КАКИЕ ИЗ КОМПОНЕНТОВ ДОЛЖНА ВКЛЮЧАТЬ В СЕБЯ ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ?

а) целевую функцию F , ограничения g_i ;

б) целевую функцию F , граничные условия;

в) целевую функцию F , ограничения g_i , граничные условия.

7. ЕСЛИ СУММА ВСЕХ ЗАПАСОВ А У ПОСТАВЩИКА РАВНЯЕТСЯ СУММЕ ВСЕХ ЗАЯВОК В ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ТО ТАКУЮ ТРАНСПОРТНУЮ СВЯЗЬ НАЗЫВАЮТ

- а) сбалансированной;
- б) несбалансированной.

8. ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТАБЛИЦЫ ВЫБЕРИТЕ НАИЛУЧШИЙ РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ КАЖДОЙ СИТУАЦИИ

| Ситуация | Весовые коэффициенты | | Вариант системы | | | |
|----------|----------------------|-----|-----------------|-------|------|-------|
| | a1 | a2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 0 | -0,3 | 0 | 0,5 | 1 |
| 2 | 0,5 | 0,5 | -0,15 | -0,37 | 0,77 | 0,099 |
| 3 | 0 | 1 | -1 | 0,2 | -0,5 | -0,66 |

- а) 2, 3, 1
- б) 3, 1, 4
- в) 4, 3, 2

9. МАТРИЦА КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ ДВОЙСТВЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ В ОГРАНИЧЕНИЯХ ДВОЙСТВЕННОЙ ЗАДАЧИ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) транспонированной;
- б) обратной;
- в) союзной, матрицей коэффициентов при переменных, состоящих в ограничениях.

10. ВАЖНЫМ СВОЙСТВОМ ДВОЙСТВЕННОЙ ЗАДАЧИ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) $\max F \min F_1$
- б) $1 \max F \max F$
- в) $1 \min F \min F$
- г) $1 \min F \max F$