



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

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ А.А. Кравченко

« 16 » декабря 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Бизнес-информатики и экономико-  
математических методов

  
\_\_\_\_\_ Ю.Д. Шмидт

« 16 » декабря 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Методы оптимальных решений

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**  
Профиль «Финансы и кредит»  
**Форма подготовки заочная**

курс 2  
лекции 6 час.  
лабораторные занятия 6 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 12 час.  
в том числе с использованием МАО 0 час.  
самостоятельная работа 56 час.  
на подготовку к зачету 4час.  
контрольные работы -  
зачет - 2 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1327.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, протокол № 9 от « 16 » декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, профессор Шмидт Ю.Д.  
Составитель: канд. экон. наук, доцент Ивашина Н.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**

**Bachelor degree in 38.03.01 Economics.**

**Course title:** Methods of optimal solutions.

The total complexity of the discipline is 2 credits, 72 hours. Discipline is implemented on the 2nd course.

**Instructor:** Ivashina N.V.

For the successful development of the discipline "Methods of optimal solutions" the following preliminary competences should be formed for students:

- ability to think logically, analyze, systematize, generalize, and critically interpret information;
- the ability to think creatively and creatively solve problems;
- the ability to analyze one's abilities, to improve oneself, to adapt to changing conditions of professional activity and changing sociocultural conditions;
- the ability to acquire new knowledge and skills, improve their intellectual and general cultural level, develop social and professional competencies.

As a result of studying this discipline, students form the following general professional and professional competences (elements of competencies):

- the ability to collect, analyze and process data needed to solve professional problems;
- ability to choose tools for processing economic data in accordance with the task, analyze the results of calculations and substantiate the findings;
- the ability to find organizational and managerial decisions in professional activities and the willingness to bear responsibility for them.

The content of the discipline consists of three sections and covers the following range of issues:

1. Linear optimization models: mathematical models in economics; using optimization as a way of describing rational behavior; economic decision making; optimization theory and methods for choosing economic decisions; basic ideas about the static optimization problem; instrumental variables and parameters of the mathematical model; admissible set; decision criterion and objective function; level lines of the objective function; formulation of a deterministic static optimization problem; global maximum and local maxima; sufficient condition for the existence of

a global maximum (Weierstrass theorem); reasons for the lack of an optimal solution; maxima at internal and boundary points of an admissible set.

2. Nonlinear optimization models: the general problem of nonlinear programming (NLP); the NLP problem and the classical conditional optimization problem; Kuhn-Tucker conditions in a geometric form as necessary conditions for local optimality; supplemental slackness condition; Kuhn-Tucker conditions in algebraic form; Lagrange function for the NLP problem; saddle point of the Lagrange function; sufficient optimality condition in the general problem of NLP; convex optimization problems; properties of convex functions; theorems on a local maximum in a convex case; formulation of the convex problem of NLP; Kuhn-Tucker theorem; Kuhn-Tucker conditions as necessary and sufficient optimality conditions; economic interpretation of Lagrange multipliers; dependence of the solution on the parameters.

3. Optimization in conditions of uncertainty: the problem of decision making under conditions of uncertainty; criteria for decision making under uncertainty (principle of guaranteed result, Hurwitz criterion, Bayes-Laplace criterion, Savage criterion); application of the principle of guaranteed results in the tasks of economic planning; many acceptable guarantee programs; the best guaranteeing program; decision making with random parameters; probabilistic information about the parameters; decision making based on mathematical expectation; chance and risk; problem statement of multi-criteria optimization and methods for its solution.

#### **Required literature:**

1. Kanatnikov A.N. Optimization methods: Tutorial / A.V. Attekov, V.S. Zarubin, A.N. Kanatnikov. - M.: ITs RIOR: SIC Infra-M, 2013. - 270 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/350985>

2. Kolemaev V.A. Mathematical methods and models of operations research: a textbook for university students enrolled in the specialty 080116 "Mathematical methods in economics" and other economic specialties / V.A. Kolemaev; by ed. V.A. Kolemaeva. - M.: UNITY-DANA, 2012. - 592 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/391871>

3. Kremer N.Sh. Probability theory and mathematical statistics: A textbook for university students / N.Sh. Kremer. - M.: UNITY-DANA, 2012. - 551 p. Access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:18067&theme=FEFU>

4. Litvinov V.P. Methods, models and algorithms in computer-aided design of industrial products: Monograph / M.V. Golovitsyna, V.P. Litvinov. - M.: SIC INFRA-M, 2012. - 283 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/318019>

5. Mamonov O.V. Optimal solutions methods: studies. manual / Novosibirsk. state agrarian un-t Economy fak.; author-comp.: VG Bardakov, O.V. Mamonov. - Novosibirsk: Publishing house of the NSAU, 2013. - 230 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/515891>

**Form of final control:** offset.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы оптимальных решений»**

Учебный курс «Методы оптимальных решений» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Финансы и кредит».

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включена в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (6 часов), практические занятия (6 часов), самостоятельная работа студентов (60 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе.

Дисциплина основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Математический анализ», «Информатика» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Математические методы и модели в экономике», «Менеджмент».

Содержание дисциплины состоит трех разделов и охватывает следующий круг вопросов: классификация прикладных задач оптимизации, структура моделей оптимизации; экономическая интерпретацию параметров, функций, уравнений, неравенств, используемых в оптимизационных моделях экономики и финансов; ограничения, накладываемые при построении моделей.

**Цель** – изучение классических методов и моделей оптимизации, применяемых для решения практических задач экономики.

### **Задачи:**

- изучение методов и моделей оптимизации, применяемых для решения экономических задач;
- анализ особенностей методов и моделей оптимизации, применяемых для принятия решений;
- освоение пакетов прикладных программ для проведения расчетов.

Для успешного изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК 2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	знает	источники доступных экономических данных
	умеет	использовать глобальные информационные ресурсы для поиска экзогенных показателей, необходимых для решения задач
	владеет	методами первичной статистической обработки отчетных данных
ОПК 3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	знает	базовые модели решения прикладных оптимизационных задач
	умеет	работать с экономическими информационными системами и прикладными программами на уровне пользователя
	владеет	решения прикладных оптимизационных задач с помощью доступных прикладных программа
ОПК 4 способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	знает	модели, позволяющие выбрать оптимальное решение
	умеет	интерпретировать результаты математического и информационного моделирования
	владеет	первичными навыками выбора формальной модели принятия решения, соответствующей реальной управленческой задаче

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы оптимальных решений» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: дискуссия, мастер-класс (интерактивные методы), работа в малых группах.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(6 час.)**

### **Раздел I. Линейные модели оптимизации: (2 часа)**

Математические модели в экономике; использование оптимизации как способа описания рационального поведения; принятие экономических решений; теория оптимизации и методы выбора экономических решений; основные представления о статической задаче оптимизации; инструментальные переменные и параметры математической модели; допустимое множество; критерий выбора решения и целевая функция; линии уровня целевой функции; формулировка детерминированной статической задачи оптимизации; глобальный максимум и локальные максимумы; достаточное условие существования глобального максимума (теорема Вейерштрасса); причины отсутствия оптимального решения; максимумы во внутренних и граничных точках допустимого множества.

### **Раздел II. Нелинейные модели оптимизации (2 часа)**

Общая задача нелинейного программирования (НЛП); задача НЛП и классическая задача условной оптимизации; условия Куна-Таккера в геометрической форме как необходимые условия локальной оптимальности; условие дополняющей нежесткости; условия Куна-Таккера в алгебраической форме; функция Лагранжа для задачи НЛП; седловая точка функции Лагранжа; достаточное условие оптимальности в общей задаче НЛП; выпуклые задачи оптимизации; свойства выпуклых функций; теоремы о локальном максимуме в выпуклом случае; формулировка выпуклой задачи НЛП; теорема Куна-Таккера; условия Куна-Таккера как необходимые и достаточные условия оптимальности; экономическая интерпретация множителей Лагранжа; зависимость решения от параметров.



### **Раздел III. Оптимизация в условиях неопределенности (2 часа)**

Задача выбора решений в условиях неопределенности; критерии выбора решений в условиях неопределенности (принцип гарантированного результата, критерий Гурвица, критерий Байеса-Лапласа, критерий Сэвиджа); применение принципа гарантированного результата в задачах экономического планирования; множество допустимых гарантирующих программ; наилучшая гарантирующая программа; принятие решения при случайных параметрах; вероятностная информация о параметрах; принятие решений на основе математического ожидания; случайность и риск; постановка задачи многокритериальной оптимизации и методы ее решения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (6 часов)**

#### **Занятие 1. Базовые задачи МП. Условия Куна Такера (2 часа).**

1. Примеры экономических моделей с задачами оптимизации.
2. Локальные и глобальные максимумы функций. Необходимые условия.
3. Градиент, определение, математический и экономический смысл.
4. Множества и линии уровня целевых функций. Свойства.
5. Построение простых допустимых множеств.
6. Запись канонических условий Куна - Такера для задач МП.
7. Запись условий Куна - Такера в виде рабочих критериев для различных задач. Геометрический смысл.
8. Метод множителей Лагранжа как частный случай УКТ.
9. Вычисление максимумов как функций параметров.

#### **Занятие 2. Задачи и модели выпуклого программирования (2 часа).**

1. Выпуклые множества, выпуклые и вогнутые функции; их свойства.
2. Различные критерии вогнутости (выпуклости) функций и множеств.
3. Применение УКТ к задачам выпуклого программирования.
4. Зависимость решений от параметров.

5. Седловые точки функций Лагранжа.
6. Задачи выпуклого программирования.
7. Задачи квадратичного программирования.

**Занятие 3. Оптимизационные модели и задачи потребления и производства (2 часа).**

1. Производственные функции и функции полезности, свойства строгой вогнутости.
  2. Выпуклые задачи с функцией типа Кобба – Дугласа и Леонтьева.
  3. Выпуклые задачи потребления. Зависимость от параметров.
  3. Задачи управления запасами.
  4. Монотонные преобразования и эквивалентные задачи.
  5. Нахождение равновесий в моделях дуополий.
  6. Экономические смыслы множителей Лагранжа.
  7. Элементы сравнительной статики потребления и производства.
- Выдача и обсуждение ИДЗ № 3.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы оптимальных решений» представлено в Приложении 1 и 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.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Раздел I</b>	ОПК-2 ОПК-3	Знает	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), (Расч.-граф. работа ПР-14) № 1-2	Вопросы к экзамену № 1-15 (УО-1)
			Умеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 1	Вопросы к экзамену № 1-15 (УО-1)
			Владеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 1	Вопросы к экзамену № 1-15 (УО-1)
2	<b>Раздел II.</b>	ОПК-2 ОПК-3	Знает	Собеседов. (УО-1), дискуссия (УО-4), Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 16-29. (УО-1)
			Умеет	Расч.-граф. работа (ПР-14 ) № 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 2	Вопросы к экзамену № 19-27. (УО-1)
			Владеет	Расч.-граф. работа (ПР-14 )№ 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 2	Вопросы к экзамену № 23-29. (УО-1)
3	<b>Раздел III.</b>	ОПК-2 ОПК-4	Знает	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4), Реферат (ПР-4)	Вопросы к экзамену № 30-34 (УО-1)
			Умеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 3	Вопросы к экзамену № 28-34
			Владеет	Расч.-граф. работа (ПР-14 ) № 5-7, Реферат (ПР-4), К/Р (ПР-2 ) № 3	Вопросы к экзамену № 30-35 (УО-1)

Типовые контрольные 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 Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-905554-24-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/521453>

2. Джафаров, К. А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. А. Джафаров. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 77 с. — 978-5-7782-2526-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45386.html>

3. Методы и модели принятия управленческих решений: Учебное пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006914-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/414580>

4. Заозерская, Л. А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : практикум / Л. А. Заозерская, А. А. Романова. — Электрон. текстовые данные. — Омск : Омская юридическая академия, 2015. — 50 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49655.html>

5. Денисова, С. Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : практикум / С. Т. Денисова, Р. М. Безбородникова, Т. А. Зеленина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. — 978-5-7410-1204-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52326.html>

#### Дополнительная литература

1. Галкина, М. Ю. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. Ю. Галкина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 89 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69544.html>

2.) Методы принятия оптимальных решений. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. М. Безбородникова, С. Т. Денисова, Т. А. Зеленина [и др.] ; под ред. А. Г. Реннер. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 245 с. — 978-5-7410-1562-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69912.html>

3. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Н. В. Кузнецова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010495-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/491686>

4. Методы принятия управленческих решений: учеб. пособие / В. Л. Сендеров, Т. И. Юрченко, Ю. В. Воронцова, Е. Ю. Бровцина. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 227 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/20621](http://www.dx.doi.org/10.12737/20621). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/541911>

5. Оптимальная бизнес-модель: Четыре инструмента управления рисками / Гиротра К. - М.: Альпина Пабл., 2016. - 216 с.: ISBN 978-5-9614-4652-4 -

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/915743>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. Freedom Collection на портале ScienceDirect [Электронный ресурс] -  
Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/>
2. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ [Электронный ресурс]  
- Режим доступа: <http://dvfu.ru/web/library/elib>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] -  
Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра  
ИНФРА-М» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. [Электронный ресурс]  
- Режим доступа: <http://www.bibliotech.ru>
6. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ [Электронный  
ресурс] - Режим доступа: <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>
7. Научная библиотека КиберЛенинка: [Электронный ресурс] - Режим  
доступа: <http://cyberleninka.ru/>
8. МАСМИ - агентство маркетинговых исследований (проект «Онлайн  
монитор»): [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://  
www.onlinemonitor.ru](http://www.onlinemonitor.ru)
9. Ромир холдинг - исследования рынков и сфер общественной жизни  
[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.romir.ru>
10. Новая электронная библиотека [Электронный ресурс] - Режим  
доступа: [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)
11. <http://bookzz.org/>

**Перечень информационных технологий  
и программного обеспечения**

Перечень информационных технологий и программного обеспечения  
Базовые информационные средства

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint
4. Microsoft Internet Explorer/ Mozilla Firefox/ Opera

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины «Методы оптимальных решений» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Методы оптимальных решений» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Методы оптимальных решений» является экзамен, который проводится в виде тестирования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (20 баллов);
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (50 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (30 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Методы оптимальных решений» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Методы оптимальных решений» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[ \frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где  $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$  для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$  для итогового рейтинга;

$P(n)$  – рейтинг студента;

$m$  – общее количество контрольных мероприятий;

$n$  – количество проведенных контрольных мероприятий;

$O_i$  – балл, полученный студентом на  $i$ -ом контрольном мероприятии;

$O_i^{max}$  – максимально возможный балл студента по  $i$ -му контрольному мероприятию;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия;

$k_i^n$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Оптимальным вариантом планирования и организации студентом времени, необходимого для изучения дисциплины, является равномерное распределение учебной нагрузки, т.е. систематическое ознакомление с теоретическим материалом на лекционных занятиях и закрепление полученных знаний при подготовке и выполнении практических работ и заданий, предусмотренных для самостоятельной работы студентов.

Подготовку к выполнению практических работ необходимо проводить заранее, чтобы была возможность проконсультироваться с преподавателем по возникающим вопросам. В случае пропуска занятия, необходимо предоставить письменную разработку пропущенной лабораторной работы.

Самостоятельную работу следует выполнять согласно графику и



требованиям, предложенным преподавателем.

### **Алгоритм изучения дисциплины**

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку рекомендуемой основной и дополнительной литературы, отчеты по лабораторным работам, решение ситуационных задач и кроссвордов, ответы на вопросы для самоконтроля и другие задания, предусмотренные для самостоятельной работы студентов.

Основным промежуточным показателем успешности студента в процессе изучения дисциплины является его готовность к выполнению практических работ.

Приступая к подготовке к лабораторным работам, прежде всего, необходимо ознакомиться с планом занятия, изучить соответствующую литературу, нормативную и техническую документацию. По каждому вопросу лабораторной работы студент должен определить и усвоить ключевые понятия и представления. В случае возникновения трудностей студент должен и может обратиться за консультацией к ведущему преподавателю.

Критерием готовности к лабораторным работам является умение студента ответить на все контрольные вопросы, рекомендованные преподавателем.

Знания, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, должны закрепляться не повторением, а применением материала. Этой цели при изучении дисциплины «Математические методы и модели в экономике» служат активные формы и методы обучения, такие как метод ситуационного анализа, который дает возможность студенту освоить профессиональные компетенции и проявить их в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

Особое значение для освоения теоретического материала и для приобретения и формирования умений и навыков имеет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине

предусматривает изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, написание рефератов, решение кроссвордов, подготовку к выполнению и защите практических работ и промежуточной аттестации – экзамену.

Для самопроверки усвоения теоретического материала, подготовки к выполнению и защите практических работ и сдаче экзамена студентам предлагаются вопросы для самоконтроля.

### **Рекомендации по использованию методов активного обучения**

Для повышения эффективности образовательного процесса и формирования активной личности студента важную роль играет такой принцип обучения как познавательная активность студентов. Целью такого обучения является не только освоение знаний, умений, навыков, но и формирование основополагающих качеств личности, что обуславливает необходимость использования методов активного обучения, без которых невозможно формирование специалиста, способного решать профессиональные задачи в современных рыночных условиях.

Для развития профессиональных навыков и личности студента в качестве методов активного обучения целесообразно использовать методы ситуационного обучения, представляющие собой описание деловой ситуации, которая реально возникала или возникает в процессе деятельности.

Реализация такого типа обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений» осуществляется через использование ситуационных заданий, в частности ситуационных задач, которые можно определить как методы имитации принятия решений в различных ситуациях путем проигрывания вариантов по заданным условиям.

Ситуационные задачи предназначены для использования студентами конкретных приемов и концепций при их выполнении для того, чтобы получить достаточный уровень знаний и умений для принятия решений в аналогичных ситуациях на предприятиях, тем самым уменьшая разрыв между

теоретическими знаниями и практическими умениями.

Решение ситуационных задач студентам предлагается в конце практических работ в завершении изучения определенной учебной темы, а знания, полученные на лекциях, должны стать основой для решения этих задач. Из этого следует, что студент должен владеть достаточным уровнем знания теоретического материала, уметь работать с действующей нормативной и технической документацией для оценки качества потребительских товаров. Это предполагает осознание студентом процесса принятия решений при оценке качества товаров и вынесения решения по ситуационной задаче.

Студент должен уметь правильно интерпретировать ситуацию, т.е. правильно определять – какие факторы являются наиболее важными в данной ситуации и какое решение необходимо принять в соответствии с действующей нормативной и технической документацией.

Таким образом, решение ситуационных задач призвано вырабатывать следующие умения и навыки у студентов:

- работать с увеличивающимся и постоянно обновляющимся потоком информации в области товароведения и оценки качества товаров, связанного с изменяющейся рыночной ситуацией и применением законодательной базы;

- высказывать и отстаивать свою точку зрения четкой, уверенной и грамотной речью;

- вырабатывать собственное мнение на основе осмысления теоретических знаний и проведения экспериментальных исследований;

- самостоятельно принимать решения.

Технология выполнения ситуационных задач включает в себя организацию самостоятельной работы обучающихся с консультационной поддержкой преподавателя. На этапе ознакомления с задачей студент самостоятельно оценивает ситуацию, изложенную в тексте, исследует теоретический материал, устанавливает ключевые факторы и проводит анализ проблем, изложенных в условии задачи. Затем составляет план действий и оценивает возможности его реализации. По окончании самостоятельного

анализа студент должен ответить на вопросы, выполнить задания и составить письменный отчет по данному заданию.

### **Рекомендации по работе с литературой**

При самостоятельной работе с рекомендуемой литературой студентам необходимо придерживаться определенной последовательности:

– при выборе литературного источника теоретического материала лучше всего исходить из основных понятий изучаемой темы курса, чтобы точно знать, что конкретно искать в том или ином издании;

– для более глубокого усвоения и понимания материала следует читать не только имеющиеся в тексте определения и понятия, но и конкретные примеры;

– чтобы получить более объемные и системные представления по рассматриваемой теме необходимо просмотреть несколько литературных источников (возможно альтернативных);

– не следует конспектировать весь текст по рассматриваемой теме, так как такой подход не дает возможности осознать материал; необходимо выделить и законспектировать только основные положения, определения и понятия, позволяющие выстроить логику ответа на изучаемые вопросы.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка к экзамену и его результативность также требует у студентов умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент ознакомился с основными положениями, определениями и понятиями курса в процессе аудиторного изучения дисциплины, тогда подготовка к экзамену позволит систематизировать изученный материал и глубже его усвоить.

Подготовку к экзамену лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса. Затем необходимо выяснить наличие теоретических источников (конспекта лекций, учебников, учебных пособий).

При изучении материала следует выделять основные положения, определения и понятия, можно их конспектировать. Выделение опорных

положений даст возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус G, каб. G237, учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций; учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус G, каб. G244, учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации; учебные аудитории для групповых	23 посадочных места, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска Компьютерный класс, Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Pentium G3220T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7 Корпоративная (64-bit) (23 шт.) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров;

увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

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



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

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Методы оптимальных решений»  
Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Профиль «Финансы и кредит»  
Форма подготовки заочная

г. Владивосток  
2015

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата / сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	8 неделя	Выполнение реферата	16	Защита реферата
	14 неделя			
2.	10 неделя	Подготовка к К/Р	14	К/Р
	16 неделя			
3.	В течение семестра	Выполнение Индивидуальных заданий	26	Сдача расчётно-графических ИДЗ
4.	4 неделя	Подготовка к зачету	4	Зачет, Письменные ответы и устное собеседование
	6 неделя			
	9 неделя			
	12 неделя			
	15 неделя			
	18 неделя			
ИТОГО			60	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Особое значение для освоения теоретического материала и для приобретения и формирования умений и навыков имеет самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методы оптимальных решений» предусматривает изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, написание рефератов, решение кроссвордов, подготовку к выполнению и защите практических работ и промежуточной аттестации – экзамену.

Для самопроверки усвоения теоретического материала, подготовки к выполнению и защите практических работ и сдаче экзамена студентам предлагаются вопросы для самоконтроля.

### Рекомендации по работе с литературой

При самостоятельной работе с рекомендуемой литературой студентам необходимо придерживаться определенной последовательности:

– при выборе литературного источника теоретического материала лучше



всего исходить из основных понятий изучаемой темы курса, чтобы точно знать, что конкретно искать в том или ином издании;

– для более глубокого усвоения и понимания материала следует читать не только имеющиеся в тексте определения и понятия, но и конкретные примеры;

– чтобы получить более объемные и системные представления по рассматриваемой теме необходимо просмотреть несколько литературных источников (возможно альтернативных);

– не следует конспектировать весь текст по рассматриваемой теме, так как такой подход не дает возможности осознать материал; необходимо выделить и законспектировать только основные положения, определения и понятия, позволяющие выстроить логику ответа на изучаемые вопросы.

## **1. Самостоятельная работа по выполнению аналитических расчётно-графических заданий по каждой изучаемой теме.**

**1.1** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 1.1 – 1.2** включает вопросы:

Графический метод решения. Все этапы и анализ в разных случаях. Базисные решения системы линейных уравнений с бесконечным числом решений. Симплекс - метод решения ЗЛП. Все шаги алгоритма. Диагностика важных случаев при реализации симплекс - метода. Метод искусственного базиса нахождения начального плана. Матричная запись симплексных преобразований. Моделирование и составление ЗЛП для конкретных экономических ситуаций. Запись и решение двойственных задач ЛП. Решение двойственных задач ЗЛП на основе теории двойственности. Анализ на чувствительность решений ЗЛП. Оценка реакции дохода на изменения ресурсов. Двойственные переменные в симплекс - методе. 6. Двойственный симплекс метод.

Выполнение ИДЗ № 1.

**1.2** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 1.3**, включает вопросы: Экономико-математическая модель и постановка транспортной задачи (ТЗ), ее модификации. Свойства решений ТЗ. Метод потенциалов и алгоритм решения. Сведение сетевых задач к ТЗ. Виды ТЗ в ЛП. Задача о назначениях, алгоритм решения. Задача целочисленного программирования, алгоритмы решения, геометрическая интерпретация. Задачи параметрического линейного программирования, графическая интерпретация, примеры. Решение специальных задач в среде Excel. Примеры содержательного моделирования на базе ТЗ и задачи о назначениях.

**1.3** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 2.1 - 2.3**, включает вопросы:

Выпуклые множества, свойства. Выпуклые и вогнутые функции, строгая выпуклость, условия выпуклости и вогнутости функций, гессиан, свойства выпуклых функций. Задача выпуклого программирования (ВП). Теоремы о локальном и глобальном максимуме в выпуклом случае. УКТ как необходимые и достаточные условия оптимальности. Зависимость решения от параметров. Свойства функции Макс. Теорема о минимаксе и седловые точки функции нескольких переменных. Условия существования седла. Элементы многозначных отображений. Задача квадратичного программирования. Решение специальных нелинейных задач в среде Excel. Производственные функции и функции полезности, свойства строгой вогнутости. Предельная производительность и отдача от масштаба. Виды производственных функций, с постоянной эластичностью, Кобба – Дугласа, Леонтьева. Задачи оптимизации потребления и производства, аналогии. Монотонные преобразования и эквивалентные задачи. Метод множителей Лагранжа. Функции спроса и затрат ресурсов.

**1.4** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 3.1 - 3.2**, включает вопросы: Задача оптимального инвестирования группы предприятий, постановка, элементы и этапы решения, экономические смыслы переменных и функций. Случаи непрерывного и табличного задания функций

прибыли. Задача оптимальной эксплуатации восстанавливаемого природного ресурса, вывод формулы функции Беллмана для произвольного этапа. Случаи бесконечного интервала времени. Задача об оптимальной стратегии продажи экономического актива, постановка и особенности реализации схемы ДП в случайной среде, смыслы функций Беллмана. Задачи оптимального управления эксплуатацией производственного оборудования, оптимизация по критериям затрат и прибыли; алгоритм и примеры решения методом ДП для случаев непрерывного и табличного задания функций затрат и доходности. Формулировки математических и экономических смыслов всех функций и величин. Графическое представление схемы решения уравнений и нахождения функций Беллмана.

Выполнение ИДЗ № 2.

**1. 5** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 4.1 – 4.2** включая вопросы: Проектный сетевой подход к планированию технологических и бизнес-процессов. Основные элементы и некоторые задачи сетевых моделей планирования и управления (СПУ). Базовые элементы модели СПУ на предприятии. Типичные задачи СПУ. Сетевой график операций процесса, элементы и правила построения. Методы СРМ и PERT, основные временные и пространственные характеристики сетевого графика, его ключевые элементы, критические показатели и пути. Линейный график Ганта совокупности работ. Планирование на основе графика Ганта.

Выполнение ИДЗ № 3.

**Образцы аналитических расчётно-графических заданий для самостоятельной работы.**

**Задание 1.**

Завод выпускает обычные станки и станки с программным управлением, затрачивая на один обычный станок 200 кг стали и 200 кг цветного металла, а на один станок с программным управлением 700 кг стали и 100 кг цветного

металла. Завод может израсходовать в месяц до 46 т стали и до 22 т цветного металла и имеет обязательное задание: выпускать в месяц не менее 80 станков. Сколько станков каждого вида должен выпускать в месяц завод, чтобы объём реализации был максимальным, если обычный станок стоит 1000 руб., а станок с программным управлением 5000 руб.

ДУ: должно быть выпущено в месяц не менее 30 обычных станков.

Задание:

1. Составить модель, задачу ЛП и решить ей графически.
2. Решить задачу симплекс - методом.
3. Составить к задаче без ДУ двойственную к ней и решить с помощью теории двойственности.
4. Решение прямой задачи исследовать на устойчивость.

### Задание 2

Изобразить линии уровня  $f(x, y) = C$  следующих функций для указанных констант  $C$ . Рассчитать величину градиента в общем виде и найти его значения в указанных точках  $M_i$ . Изобразить найденные градиенты в виде векторов, исходящих из заданных точек.  $f(x, y) = (x - 1)^2 + (y + 2)^2$  при  $C = 0 ; 1; 4$ ,  $M_1 = (1; -2)$ ,  $M_2 = (2; -2)$ ,  $M_3 = (-1; -2)$ ; Найти градиент и производную по направлению  $l$  заданной функции в точке  $M$ . Для задачи а) изобразить вектор  $l$  и градиент заданной функции в указанной точке.

### Задание 3.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	а	
$A_1$	4	2	3	1	80	Решить «транспортную задачу». Если решение не найдено после двух итераций, записать второй проверенный на оптимальность
$A_2$	6	3	5	6	100	
$A_3$	3	2	6	3	70	
б	80	50	50	70		

### Задание 4.

Имеется 5 универсальных станков, которые могут выполнять 4 вида работ. Каждую работу может выполнять только один станок и каждый станок можно загружать только одной работой. Распределить работ между станками с минимальными суммарными затратами времени. В таблице даны затраты времени каждого станка на выполнение каждого вида работы.

станки	Вид работы			
	1	2	3	4
1	4	6	6	7
2	4	5	4	6
3	5	6	5	7
4	5	7	5	8
5	4	6	8	7

### Задание 5.

Пусть  $U = \sqrt[4]{x_1^5 x_2 x_3^5}$  – полезность товаров  $x_i, i = \overline{1,3}$  объемы товаров.

Цены на товары соответственно 3, 1 и 2 у.е. Найти наиболее полезный набор товаров, при общем количестве денег в 400 у.е. (решить ту же задачу, если

$$U = x_1^3 x_2^3 x_3^2)$$

### Задание 6.

### Индивидуальные задания к разделу I

i	1	2	3	4
$b_i$	$256+4n+m$	$204+n+2m$	$247+3n+2m$	$324+2n+m$
$t_i$	$145+2n$	$84+3n$	$210+n$	$123+4n$
$k_i$	$90+p$	$120+2p$	$140+3p$	$110+4p$
$l_i$	$100+2m$	$102+m$	$124+m$	$153+2m$
$m_i$	$100+2p$	$130+3p$	$180+4p$	$160+p$

$h_i$	$30+2n$	$40+n$	$50+3n$	*
$S_i$	$30+n$			

Задание 1. Фирма должна выполнить контракт по поставке продукции в течении 4-х периодов по  $b_i$  в каждый период. Фирма имеет два цеха. В цехе 1 мощность производства в облагается штрафом  $S_i$  за каждый просроченный период. Затраты на хранение одной единицы с периода  $i$  по период  $i+1$  равны  $h_i$ . Найти план производства и отгрузки продукции по контракту с наименьшими затратами.

*Дополнительное условие (ДУ).* Доля зарплаты в издержках составляет 50%. По договору между фирмой и профсоюзом за каждый день вынужденного (по причине фирмы) простоя работник получает 60% обычного дневного заработка этого периода. Рассчитать оптимальный план производства и отгрузки продукции по контракту с учётом этого ДУ.

Здесь:  $n$  - номер варианта;  $m$  - номер третьей буквы по алфавиту в фамилии студента;  $p$  - номер месяца даты рождения студента.

1. Распределить оптимальным образом денежные средства инвестора величиной  $X$  между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которых приведены в таблице.

Денежные средства, $X$	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	1	2	3	4
20	9	11	13	12
40	17	33	29	35
60	28	45	38	40
80	38	51	49	54
100	46	68	61	73
120	68	80	81	92

2. Найти оптимальный план замены оборудования на период продолжительностью 6 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость

$S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования равна  $P = 7$ , а возраст оборудования к началу эксплуатационного периода составляет 1 год.

t	0	1	2	3	4	5	6
r(t)	9	8	7	7	7	6	6
S(t)	7	6	5	4	4	3	2

3. Задача об эксплуатации оборудования (условия задаются таблично) в течении 3-х лет.

t	0	1	2	3	4	5	6	P
r(t)	10	9	9	7	7	6	6	11
S(t)	11	9	7	5	4	3	2	—

t	0	1	2	3	4	5	6	P
r(t)	12	12	11	10	8	6	3	14
S(t)	11	9	7	5	4	3	2	—

Оборудование эксплуатируется в течение 3 лет, после этого продается. В начале каждого года можно принять решение сохранить оборудование или заменить его новым. Стоимость нового оборудования  $P_0$ . После  $t$  лет эксплуатации оборудование можно продать за  $S(t)$  рублей (ликвидная стоимость). Доходы от эксплуатации в течение года зависят от возраста  $t$  оборудования к началу этого года и равны  $r(t)$ . Определить оптимальную стратегию эксплуатации оборудования, чтобы суммарные доходы с учетом начальной покупки и заключительной продажи были максимальны.

4. Задача "Рубка леса". Решение методом Динамического программирования.

Условия 1 (Базовые условия эксплуатации и рубки леса). Участок леса сдаётся в аренду для полной вырубке леса в течении  $n$  периодов (лет). В каждом периоде рубится определённое количество леса, которое сразу продаётся, рубка осуществляется в начале периода. При этом цена зависит от объёма так, что выручка от продажи  $Vm^3$  равна  $P(V)$ . Объём древесины растущего леса увеличивается за период на  $s$  процентов. Перед началом срока

аренды (перед началом 1-го периода) объём леса на участке равен  $V_0$ . Целевым показателем эксплуатации участка является общая сумма денег, вырученная за все  $n$  периодов.

Условия 2 (С дополнением к Базовым Условиям 1, с дисконтом). В каждом периоде сумма, полученная от продажи леса, сразу кладётся в банк под  $q$  % годовых. И целевым показателем является общая сумма денег, которая будет на счету в банке по завершению всего срока аренды, после  $n$  периодов.

Задание 1. В Условиях 1 и Условиях 2 привести вывод функций Беллмана

$Z_k^*(x_{k-1})$  и условных оптимальных управлений  $u_k^*(x_{k-1})$  для  $k = n; n-1; n-2$ .

Задание 2. В Условиях 1 и Условиях 2 определить объёмы рубки леса в каждом периоде, и соответствующие целевые показатели, так, чтобы целевые показатели в каждом из Условий были максимальны. Использовать следующие данные:  $n = 4$ ,  $V_0 = N \cdot 10^4 \text{ м}^3$ ,  $c = (10 + N \cdot 0,3) \%$ .  $P(v) = 20 \cdot V^\alpha$ ,  $\alpha = \alpha(k)$  задано в таблице, где  $k$  - остаток от деления  $N$  на 15.  $q = 3 + 0,1 \cdot N$ .  $N$  - номер варианта.

$k$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$\alpha(k)$	1/7	1/3	1/4	1/5	2/3	3/4	2/5	3/5	4/5	1/6	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7

Задание 3. В Условиях 2 определить, на сколько процентов изменится оптимальный целевой показатель, вычисленный в Задании 2, если во втором периоде вырубить на 8% больше запланированного оптимального для этого периода объёма, а в последующие периоды рубить новые оптимальные объёмы, обеспечивающие (в новых условиях) максимально возможный целевой показатель.

5. Задача об оптимальной стратегии продажи экономического актива в течении  $n$  временных периодов.



Актив выставлен на продажу и должен быть продан в течении  $n$  временных периодов. Известно (или с большой достоверностью предполагается), что в каждый период поступает одно предложение о покупке по цене  $C_i$  с вероятностью  $P_i$ . Множества возможных значений цен и их вероятностей  $\{C_1 \dots C_m\}$  и  $\{P_1 \dots P_m\}$  даны. Рассчитать и описать оптимальную стратегию продажи, которой должен придерживаться продавец в течении всего периода продаж.  $n=5, m=4$ .

Варианты															
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$C_1$	200	270	910	34	55	150	110	25	300	50	113	420	510	390	670
$C_2$	300	350	930	48	66	270	180	28	310	55	119	430	515	410	673
$C_3$	500	510	960	65	79	300	220	34	330	58	123	435	525	415	679
$C_4$	700	690	990	80	93	450	350	48	360	61	127	440	540	430	684
$100P_1$	15	25	20	10	15	25	35	30	15	05	35	25	20	10	25
$100P_2$	35	20	35	45	35	30	40	35	45	50	40	35	40	45	35
$100P_3$	30	40	30	30	30	25	15	20	25	35	20	25	25	25	30
$100P_4$															

## 2. Самостоятельная работа по подготовке и написанию Аналитического реферата.

### Методические указания к выполнению реферата. Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* – докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем товароведения;

- 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.

Задачами написания реферата являются:

– научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;

– подготовить студента к дальнейшему участию в научно-практических конференциях, семинарах и конкурсах;

– помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или выпускной квалификационной работы.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Реферат должен быть написан каждым студентом самостоятельно. Студент должен использовать только те литературные источники (научные статьи, монографии, пособия и т.д.), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Оглавление должно четко отражать основное содержание работы и обеспечивать последовательность изложения. Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения – начинать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы. Работа должна быть достаточно краткой, но раскрывающей все вопросы содержания и тему.

По своей структуре реферат должен иметь титульный лист, оглавление, введение (где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию), основной текст (где последовательно раскрывается избранная тема), заключение (где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста работы), список использованных источников (10-15 наименований). В список использованных источников вносятся не только

источники, на которые студент ссылается при подготовке реферата, но и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Оформление реферата осуществляется в соответствии с Методическими указаниями ШЭМ ДВФУ по выполнению и оформлению выпускных квалификационных и курсовых работ (сост. В.В. Лихачева, А.Б. Косолапов, Г.М. Сысоева, Е.П. Володарская, Е.С. Фищенко. – Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2014. – 43 с.).

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в сроки, устанавливаемые преподавателем по реализуемой дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой и нормативными и техническими документами, логически мыслить, владеть профессиональной терминологией, грамотность оформления.

По результатам проверки реферата и его защиты студенту выставляется определенное количество баллов, которое учитывается при общей оценке промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно;

85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью,

связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы;

75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы;

60-50 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Тематика рефератов**

1. Построение линейных оптимизационных моделей микроэкономических процессов и производств.

2. Моделирование и оптимизация процессов составления рецептов продуктов с заданными функциональными свойствами.

3. Решение оптимизационных производственных задач в среде MS Excel в приложении «Поиск решений».

4. Транспортные модели и задачи в ЛП.

5. Нетривиальные примеры моделирования на базе Транспортной задачи ЛП проблем с «нетранспортным содержанием».

6. Оптимизация перевозок в логистических схемах с промежуточными пунктами.

7. Оптимизация в моделях междугородних транспортных сообщений.

8. Примеры и прикладные задачи параметрического линейного программирования.
9. Двойственность в ЛП: теоретические свойства и приложения.
10. Целочисленные задачи ЛП: алгоритмы и примеры использования.
11. Условия Куна Такера в математическом программировании: теория и приложения.
12. Выпуклые модели и задачи математическом программировании.
13. Метод множителей Лагранжа в решении оптимизационных задач математического программирования.
14. Содержательные примеры моделей и задач, решаемых с помощью динамического программирования.
15. Модели и задачи ДП оптимального управления эксплуатацией технологического оборудования.
16. Динамическая оптимизация в моделях управления запасами.
17. Моделирование и оптимизация в разработке современных маркетинговых стратегий.
18. Модели и задачи оптимального инвестирования.
19. Оптимизация производственных стратегий на предприятиях малого и среднего бизнеса.
20. Модели и оценки экстремальных транспортных потоков в городе.
21. Построение сетевых графиков технологических и бизнес-процессов.
22. Стратегии оптимизации влияния в социальных сетевых процессах.
23. Планирование управлением операций на основе временных характеристик сетевых графиков процессов.
24. Построение и анализ сетевых графиков технологических и бизнес-процессов в в популярных пакетах ПО.
25. Построение диаграмм временных затрат ресурсов в моделях СПУ.
26. Оптимизация затрат технологических и бизнес-процессов при ускорении или заморозки выполнения проекта.

27. Оптимизация дефицитных ресурсов в моделях СПУ управления затрат технологическими и бизнес-процессами.

28. Использование современных программных средств для решения нелинейных задач статической оптимизации.

### **Вопросы для самоконтроля**

Вопросы для самоконтроля предназначены для самопроверки студентом усвоения теоретического материала, подготовки к выполнению и защите практических работ и сдаче экзамена. Для удобства пользования вопросы для самоконтроля разбиты по разделам и темам теоретической части курса дисциплины.

### **Теоретический диктант на знание элементов теории линейного программирования. Образец.**

1. Укажите важное свойство вектора  $\nabla f(\bar{x})$ ?
2. Что значит решить ЗЛП?
3. Привести простой пример конкретной ЗЛП в стандартной форме.
4. Где на допустимом множестве ЗЛП могут находиться решения, если они существуют?
5. С какой целью вводятся дополнительные переменные в ЗЛП?
6. Что значит "линейное" в линейном программировании?
7. Экономический смысл оптимальности плана в базовом примере ЗЛП?
8. Какие переменные в СМ - таблице называются базисными?
9. Какой стандартный экономический смысл переменных  $x_j$  в ЗЛП?
10. Как задаётся многогранник решений в ЗЛП?
11. Какой стандартный экономический смысл имеют коэффициенты  $a_{ij}$  при неизвестных переменных в ограничениях ЗЛП?
12. В чём состоит нулевой этап СМ?
13. Какие ЗЛП называются эквивалентными?

14. В чём состоит второй этап СМ?
15. Какое решение системы линейных уравнений называется базисным?
16. Если оптимальное значение третьей двойственной переменной  $y_3^* = 10$ , то каков реальный экономический смысл числа 10?
17. Как в СМ при переходе к следующему ОП определяют небазисную переменную, которая станет базисной ?
18. Что в СМ - методе находится с помощью "правила прямоугольника"?
19. Может ли ЗЛП иметь 5 решений? Ответ поясните.
20. \* Какой смысл у чисел  $\Delta_j$ , вычисляемых для определения оптимальности ОП?
21. Для чего предназначен метод искусственного базиса?
22. Какой первый случай отсутствия решений в ЗЛП?
23. Каков условный экономический смысл переменных в двойственной ЗЛП?
24. В чём состоит условный экономический смысл двойственной ЗЛП?
25. Что такое "множество уровня  $C$  функции  $f(\vec{x})$ " ?



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

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Методы оптимальных решений»  
Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Профиль «Финансы и кредит»  
**Форма подготовки заочная**

г. Владивосток  
2015



## Паспорт фонда оценочных средств

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК 2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	знает	источники доступных экономических данных
	умеет	использовать глобальные информационные ресурсы для поиска экзогенных показателей, необходимых для решения задач
	владеет	методами первичной статистической обработки отчетных данных
ОПК 3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	знает	базовые модели решения прикладных оптимизационных задач
	умеет	работать с экономическими информационными системами и прикладными программами на уровне пользователя
	владеет	решения прикладных оптимизационных задач с помощью доступных прикладных программа
ОПК 4 способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	знает	модели, позволяющие выбрать оптимальное решение
	умеет	интерпретировать результаты математического и информационного моделирования
	владеет	первичными навыками выбора формальной модели принятия решения, соответствующей реальной управленческой задаче

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<b>Раздел I</b>	ОПК-2 ОПК-3	Знает	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), (Расч.-граф. работа ПР-14) № 1-2	Вопросы к экзамену № 1-15 (УО-1)	
				Умеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 1	Вопросы к экзамену № 1-15 (УО-1)
				Владеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 1	Вопросы к экзамену № 1-15 (УО-1)
2	<b>Раздел II.</b>	ОПК-2 ОПК-3	Знает	Собеседов. (УО-1), дискуссия (УО-4), Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 16-29. (УО-1)	
				Умеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 2	Вопросы к экзамену № 19-27. (УО-1)
				Владеет	Расч.-граф. работа (ПР-14 )№ 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 2	Вопросы к экзамену № 23-29. (УО-1)
3	<b>Раздел III.</b>	ОПК-2 ОПК-4	Знает	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4), Реферат (ПР-4)	Вопросы к экзамену № 30-34 (УО-1)	
				Умеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 3	Вопросы к экзамену № 28-34
				Владеет	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Реферат (ПР-4), К/Р (ПР-2 ) № 3	Вопросы к экзамену № 30-35 (УО-1)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
	знает (порого	источники доступных		
ОПК-2 способность	знает (порого	источники доступных	знает стандартные методы	-способность изучить и освоить методы сбора и

осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	высокий уровень)	экономических данных	сбора и анализа данных, необходимых для решения профессиональных задач	анализа данных, подобрать нужные для конкретной ситуации
	умеет (продвинутый)	использовать глобальные информационные ресурсы для поиска экзогенных показателей, необходимых для решения задач	умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности, использовать правила информационной и библиографической культуры, основы информационно-коммуникационных технологий, информационной безопасности	- способность подобрать методы сбора и анализа данных, необходимых для решения профессиональных задач
	владеет (высокий)	методами первичной статистической обработки отчетных данных	владение навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	- способность грамотно и корректно осуществлять сбор, анализ и обработку данных как стандартными, так и иными методами
ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	знает (пороговый уровень)	базовые модели решения прикладных оптимизационных задач	знание инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	способность самостоятельно изучать и выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных
	умеет (продвинутый)	работать с экономическими информационными системами и прикладными программами на уровне пользователя	умение отбирать и применять инструментальные средства для обработки экономических данных, анализа результатов отчетов и обоснования полученных выводов	способность самостоятельно применять инструментальные средства для обработки экономических данных, анализа результатов отчетов и обоснования полученных выводов
	владеет (высокий)	решения прикладных оптимизационных задач с помощью доступных прикладных программ	владение навыками выбора инструментальных средств, обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов	способность грамотно и качественно применять инструментальные средства для обработки экономических данных, анализа результатов отчетов и обоснования полученных выводов

			и обоснования полученных выводов	
ОПК-4 способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	знает (пороговый уровень)	модели, позволяющие выбрать оптимальное решение	знает стандартные подходы к поиску организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности	способность изучить стандартные подходы к поиску организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	интерпретировать результаты математического и информационного моделирования	умение решать стандартные подходы к поиску организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности	- способность находить стандартные подходы к поиску организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	первичными навыками выбора формальной модели принятия решения, соответствующей реальной управленческой задаче	владение навыками и инструментами для принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности	- способность грамотно и корректно использовать навыки и инструменты для принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности

**Оценочные средства для текущей аттестации ( типовые оценочные средства по текущей аттестации и критерии оценки по каждому виду аттестации по дисциплине «Методы оптимальных решений» )**

Типовые оценочные средства по текущей аттестации по дисциплине «Методы оптимальных решений» размещены в разделе рабочей учебной программы дисциплины «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся».

**1.** Аналитические, расчётно-графические задания даются по каждой пройденной теме.

**Критерии оценки выполнения аналитического расчётного задания**

№ п/п	Критерий	Количество баллов
1	Готовность результатов работы в срок	10
2	Наличие ясной записи процесса решения и результатов на бумажном носителе.	40

3	Наличие Файл MS Excel с результатами расчётов.	10
4	Устные ответы, комментарии и пояснения, свидетельствующие о понимании решения и самостоятельности выполнения.	25
5	Использование в процессе выполнения задания рекомендуемой и иной литературы и источников.	15
	ИТОГО	100

2. После изучения Тем пишутся 1 - 2 контрольные работы.

Контрольная работа № 1 предназначена для проверки качества освоения студентами Тем № 1.1 – 1.3. Образец контрольной работы № 1

1. Для производства столов и шкафов используют два вида древесины и человеческий труд. Для производства одного стола требуется древесины I вида  $0,2 \text{ м}^3$ , II вида  $0,1 \text{ м}^3$  и  $1,2$  человеко-ч.; для производства одного шкафа соответственно  $0,1 \text{ м}^3$ ,  $0,3 \text{ м}^3$  и  $1,5$  человеко-ч. В распоряжении предприятия имеется  $40 \text{ м}^3$  древесины вида I,  $60 \text{ м}^3$  вида II и  $371,4$  человеко-ч. Прибыль от реализации стола составляет  $6000$  руб., шкафа –  $8000$  руб. Найти оптимальный план производства столов и шкафов, приносящий максимальную прибыль. Сформулировать задачу ЛП и решить её графически. Указать экономический смысл всех переменных и целевой функции.

2. Составить новую задачу, двойственную к задаче из предыдущего задания и решить её, используя предыдущее решение и теоремы двойственности.

3. Решить симплекс-методом, используя, при необходимости, метод искусственного базиса.  $F = x_1 - x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -5x_1 - 3x_2 \geq -11 \\ 2x_1 + 7x_2 \geq 16 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

4.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$a$
1	6	7	3	2	80
2	5	1	4	3	0
3	3	2	6	2	70
	45	45	100	160	

Решить «транспортную задачу». Если решение не найдено после двух итераций, записать второй проверенный на оптимальность опорный план.

5	6	12	7	8
6	10	8	12	5
5	12	7	6	10
7	10	6	5	4
12	8	7	12	5

5. Решить задачу о назначениях.

Контрольная работа № 2 предназначена для проверки качества освоения студентами Тем № 3.1 – 3.2. Образец контрольной работы № 2

1. Оборудование эксплуатируется в течение 3 лет, после этого продается. В начале каждого года можно принять решение сохранить оборудование или заменить его новым. Стоимость нового оборудования  $P_0$ . После  $t$  лет эксплуатации оборудование можно продать за  $S(t)$  рублей (ликвидная стоимость). Доходы от эксплуатации в течение года зависят от возраста  $t$  оборудования к началу этого года и равны  $r(t)$ . Определить оптимальную стратегию эксплуатации оборудования, чтобы суммарные доходы с учетом начальной покупки и заключительной продажи были максимальны

$t$	0	1	2	3	4	5	$P$
$r(t)$	9	8	7	6	6	5	9
$S(t)$	9	9	8	7	6	4	—

2. Актив выставлен на продажу и должен быть продан в течении  $n$  временных периодов. Известно, что в каждый период поступает одно предложение о покупке по цене  $C_i$  с вероятностью  $P_i$ . Множества возможных значений цен и их вероятностей  $\{C_1 \dots C_m\}$   $\{P_1 \dots P_m\}$  даны. Рассчитать оптимальную стратегию продажи, которой должен придерживаться продавец в течении всего периода продажи.  $n=5, m=3$ .

3. Распределить оптимальным образом денежные средства инвестора величиной  $X$  между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которых приведены в таблице.

Денежные средства, $X$	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	1	2	3	4
20	9	11	13	12
40	17	33	29	35
60	28	45	38	40
80	38	51	49	54
100	46	68	61	73

4. Участок леса сдаётся в аренду для полной вырубке леса в течении  $n$  периодов (лет). В каждом периоде рубится определённое количество леса, которое сразу продаётся, рубка осуществляется в начале периода. При этом цена зависит от объёма так, что выручка от продажи  $Vm^3$  равна  $P(V)$ . Объём древесины растущего леса увеличивается за период на  $s$  процентов. Перед началом срока аренды (перед началом 1-го периода) объём леса на участке равен  $V_0$ . Целевым показателем эксплуатации участка является общая сумма денег, вырученная за все  $n$  периодов.

#### Критерии оценки выполнения контрольной работы

№ п/п	Критерий	Оценка
1	Менее 60% (по баллам за задачи)	Неудовлетворительно.
2	От 61% до 74%	Удовлетворительно

3	От 75% до 84%	Хорошо
4	Выше 85%	Отлично

**3.** Для закрепления системного освоения Теории игр, в органическом сочетании экономического содержания и математического инструментария студенты выполняют задание по написанию **тематического аналитического Реферата.**

Примерная тематика рефератов (Дана в Приложении 1)

### **Критерии оценки выполнения аналитического реферата**

№ п/п	Критерий	Количество баллов
1	Полнота реализации основных целей Аналитического реферата (цели из Указаний)	25
2	Аналитическая (математическая) содержательность (нетривиальность) представленных в работе моделей, конструкций, примеров и кейсов.	15
3	Экономическая содержательность (нетривиальность) и оригинальность представленных примеров и кейсов (данные, факты, инсайды и прочее).	25
4	Количество и научная авторитетность (серьёзность) <u>реально</u> использованных источников. А также масштаб и уровень использования материала в этих источниках.	15
5	Последовательность, логичность, ясность, оригинальность и самостоятельность (отсутствие плагиата) изложения текста.	15
6	Готовность реферата в срок	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

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

Текущая аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в форме контрольных мероприятий (практические задания, контрольные работы, рефераты) 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 (активность в ходе обсуждений материалов лекций, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий, ответов на тесты);

– результаты самостоятельной работы (задания и критерии оценки размещены в Приложении 1).

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

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

По дисциплине «Методы оптимальных решений» предусмотрен зачет в форме письменных ответов и устного собеседования.

**1. Краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства.** В результате посещения лекций, практических занятий, семинаров и круглых столов студент последовательно осваивает материалы дисциплины и изучает ответы на вопросы к зачету, представленные в структурном элементе ФОС IV.1. В ходе промежуточной аттестации студент готовит индивидуальное творческое зачетное задание (индивидуальное творческое зачетное задание размещено в структурном элементе ФОС IV.2). Критерии оценки студента на зачете представлены в

структурном элементе ФОС IV.3. Критерии оценки текущей аттестации – контрольная проверка знаний (лабораторная работа 1, лабораторная работа, групповое творческое задание) представлены в структурном элементе ФОС.

**Теоретический диктант на знание элементов теории линейного программирования. Образец.**

2. Укажите важное свойство вектора  $\nabla f(\vec{x})$  ?
3. Что значит решить ЗЛП?
4. Привести простой пример конкретной ЗЛП в стандартной форме.
5. Где на допустимом множестве ЗЛП могут находиться решения , если они существуют?
6. С какой целью вводятся дополнительные переменные в ЗЛП?
7. Что значит "линейное" в линейном программировании?
8. Экономический смысл оптимальности плана в базовом примере ЗЛП?
9. Какие переменные в СМ - таблице называются базисными?
10. Какой стандартный экономический смысл переменных  $x_j$  в ЗЛП?
11. Как задаётся многогранник решений в ЗЛП?
12. Какой стандартный экономический смысл имеют коэффициенты  $a_{ij}$  при неизвестных переменных в ограничениях ЗЛП?
13. В чём состоит нулевой этап СМ?
14. Какие ЗЛП называются эквивалентными?
15. В чём состоит второй этап СМ?
16. Какое решение системы линейных уравнений называется базисным?
17. Если оптимальное значение третьей двойственной переменной  $y_3^* = 10$ , то каков реальный экономический смысл числа 10?
18. Как в СМ при переходе к следующему ОП определяют небазисную переменную, которая станет базисной ?
19. Что в СМ - методе находится с помощью "правила прямоугольника"?
20. Может ли ЗЛП иметь 5 решений? Ответ поясните.
21. Какой смысл у чисел  $\Delta_j$  , вычисляемых для определения оптимальности ОП?
22. Для чего предназначен метод искусственного базиса?

23. Какой первый случай отсутствия решений в ЗЛП?
24. Каков условный экономический смысл переменных в двойственной ЗЛП?
25. В чём состоит условный экономический смысл двойственной ЗЛП?
26. Что такое "множество уровня с функции  $f(\bar{x})$ " ?

**Вопросы к зачету по дисциплине «Методы оптимальных решений»**

1. Простые статические задачи оптимизации. Локальный и глобальный максимум, необходимые условия.
2. Градиент и множества уровня функции. Свойства и экономические интерпретации.
3. Задача о "диете" и другие примеры экономических ситуаций, приводящих к задачам ЛП. Математическая формулировка задачи ЛП, основные определения.
4. Базовый пример задачи ЛП (планирование выпуска продукции), экономическая интерпретация переменных и всех коэффициентов.
5. Геометрическая постановка задачи ЛП и графический метод её решения. Выводы и свойства решений задачи ЛП.
6. Каноническая форма задачи ЛП, опорные планы (ОП) задачи и их связь с решением задачи.
7. Симплекс – метод (СМ) решения задачи ЛП: основные этапы. Проверка ОП на оптимальность.
8. Симплекс – метод (СМ) решения задачи ЛП: этап перехода от неоптимального ОП к следующему.
9. Нахождение начального ОП в решении задачи ЛП: метод "искусственного базиса".
10. Двойственность в ЛП. Двойственные задачи и их экономические интерпретации.
11. Теоремы двойственности, использование для решения задач ЛП..
12. Оптимальные значения двойственных переменных: их условный и

реальный экономический и математический смыслы.

13. Условия "устойчивости" решений в задачах ЛП. Зависимость решений от правых частей (ресурсов).

14. "Транспортная задача": определения, табличная и математическая формулировки, замкнутость. Начальные опорные планы в ТЗ; вырожденность ОП

15. "Транспортная задача": "потенциалы" и проверка ОП на оптимальность.

16. "Метод потенциалов": этапы, переход к новому ОП по циклу пересчета.

17. Использование Excel и облачных сервисов для решения задач ЛП.

18. Моделирование на базе ТЗ, базовый пример про предприятие с двумя цехами.

19. Задача о назначениях, алгоритм решения, примеры.

20. Базовый пример использования модели "задачи о назначениях": составления расписания междугородних сообщений.

21. Общая схема математического моделирования, составления и решения оптимизационной задачи с использованием линейного программирования (ЛП).

22. Формулировка общей задачи математического программирования (МП), геометрический смысл. Условные локальный и глобальный экстремумы в задаче МП.

23. Функции Лагранжа и метод множителей Лагранжа в решении задачи МП в канонической форме.

24. Условия Куна -Такера для локального экстремума.

25. Выпуклые множества. Выпуклые и вогнутые функции. Свойства.

26. Выпуклые задачи МП. Условия Куна-Такера как необходимые и достаточные.

27. Зависимость решения от параметров.

28. Примеры оптимизационных задач с функциями полезности и Кобба-Дугласа.
29. Структура и элементы дискретной задачи динамического программирования (ДП): фазовые переменные, управления, траектории и т.д. Постановка задачи ДП.
30. Принцип оптимальности Беллмана в задачах ДП. Функции и уравнения Беллмана.
31. Общая схема решения оптимизационных задач методом ДП. Прямой и обратный ход (схемы) расчётов.
32. Задача оптимального инвестирования группы предприятий. Постановка, элементы и этапы решения. Экономические смыслы переменных и функций.
33. Задача об оптимальной стратегии продажи экономического актива. Постановка, определения, особенности реализации схемы ДП. Смыслы функций.
34. Задача о заготовке леса. Постановка, элементы и этапы решения. Экономические смыслы переменных и функций. Вывод формул.
35. Задачи сетевого планирования и управления (СПУ), методы СРМ и PERT, сетевой график, правила построения.
36. Основные временные характеристики сетевого графика и ключевые элементы.
37. График Ганта и диаграммы использования ресурсов.
38. Оптимизационные задачи СПУ, оптимизация ускорения проектов.
39. Оптимизационные задачи СПУ, оптимизация использования ресурсов.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Методы оптимальных решений»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
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.
85-76	«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.
75-61	«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 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.