

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

**Институт отраслевого менеджмента  
Факультет экономики недвижимости  
Кафедра Управления недвижимостью, проблем землепользования и ЖКХ**

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры управления  
недвижимостью, проблем  
землепользования и ЖКХ

Протокол от «4» сентября 2017 г.

№ 1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.1.2. Методы оптимизации**

---

по направлению подготовки

38.04.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Девелопмент недвижимости

Квалификация: Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора - 2018

Москва, 2017г.

**Автор(ы)–составитель(и):** к.т.н. Урубков А.Р.

Заведующий кафедрой д.э.н. Богомольный Е.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 6.1. Основная литература
  - 6.2. Дополнительная литература
  - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
  - 6.4. Нормативные правовые документы
  - 6.5. Интернет-ресурсы
  - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2. «Методы оптимизации» обеспечивает овладение следующими профессиональными компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	Способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4.1	Способность пользоваться количественными и качественными методами при осуществлении прикладных исследований в целях реализации на практике современных подходов к управлению бизнес-процессами.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ПС-16.009	ПК-4.1	<p><b>на уровне знаний:</b> методов и средств системного и стратегического анализа; методов оценки коммерческих рисков; методики составления бизнес-планов; методов проектного финансирования;</p> <p><b>на уровне умений:</b> применять методы системного и стратегического анализа; применять программно-проектные методы организации деятельности; разрабатывать перспективные и текущие финансовые планы, прогнозные балансы и бюджеты, планы ресурсного обеспечения деятельности строительной организации</p> <p><b>на уровне навыков:</b> разрабатывать технико-экономическое обоснование проектов и планов строительной организации с учетом имеющихся ресурсов; планировать и контролировать распределение ресурсов деятельности строительной организации</p>

## **2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Методы оптимизации» входит в дисциплины вариативной части Б1.В.ДВ.1.2. (дисциплины по выбору).

Необходимость изучения данной дисциплины обусловлена тем, что специалисты в сфере торговых операций должны обладать навыками экономического планирования. Задача поиска оптимального плана, расходов на производство, доставку, и выпуск продукции, с учетом параметров спроса и конъюнктуры рынка, позволяющая получить максимальную прибыль, может быть решена с помощью методов математического моделирования.

Базовый курс методов оптимизации дает представление студентам о возможной постановке экономико-математической модели, методах оценки экономических показателей, определения целевой функции, и в конечном счете поиска оптимального решения, с помощью того или иного метода, в зависимости от постановки задачи.

Для успешного освоения курса необходимы глубинные знания линейной алгебры, экономической теории, математического анализа и теоретических основ товароведения.

Глубокое усвоение материала обеспечивается сочетанием аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов с литературой. Основным видом учебных занятий по данной дисциплине являются лекции. Практические занятия проводятся в виде дискуссий, семинаров, решения практических задач. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра – в 1 семестре.

Промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

*Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах – 3, количество академических часов – 108 часов*

#### Объем дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины (модуля), час.	
		Всего	Семестр (триместр), курс <sup>3</sup>
			1
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>		<b>12</b>	<b>12</b>
лекционного типа (Л)		<b>6</b>	<b>6</b>
лабораторные работы (практикумы) (ЛР)			
практического (семинарского) типа (ПЗ)		<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>		<b>96</b>	<b>96</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>форма</b>	<b>ЗсО</b>	<b>ЗсО</b>
	<b>час.</b>		
<b>Общая трудоемкость (час. / з.е.)</b>		<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.				СР	Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				
			Л	ЛР	ПЗ		
Тема 1	Постановка задачи линейного программирования	13,5	1		0,5	12	Опрос
Тема 2	Графический метод решения задачи линейного программирования	13,5	0,5		1	12	Контрольная работа 1
Тема 3	Симплекс-метод	13,5	0,5		1	12	Контрольная работа 2
Тема 4	Двойственный симплекс-метод	13,5	1		0,5	12	Контрольная работа 3
Тема 5	Двойственность	13,5	0,5		1	12	Опрос
Тема 6	Графический метод нахождения оптимального решения двойственной задачи	13,5	0,5		1	12	Контрольная работа 4
Тема 7	Алгоритм нахождения оптимального решения по симплекс-таблице	13,5	1		0,5	12	Контрольная работа 5
Тема 8	Экономические модели и примеры решений	13,5	1		0,5	12	Опрос
Промежуточная аттестация		зачет с оценк ой					
Всего:		108	6		6	96	

## Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
1	Постановка задачи линейного программирования	Линейные экономические модели. Задача линейного программирования. Линейные формы. Каноническая задача линейного программирования.
2	Графический метод решения задачи линейного программирования	Графическое представление множества планов. Оптимальный план. Вектор-градиент линейной формы. Линия уровня функции.
3	Симплекс-метод	Опорный план. Преобразование К-матриц. Алгоритм симплекс-метода. Примеры решений экономических задач.
4	Двойственный симплекс-метод	Допустимые и оптимальные решения ЗЛП. Алгоритм двойственного симплекс-метода(Р-метод). Примеры.
5	Двойственность	Двойственная задача и правила ее построения. Цепочка прямая задача-канонический вид-двойственная задача. Теоремы двойственности. Условие дополняющей нежесткости.
6	Графический метод нахождения оптимального решения двойственной задачи	Алгоритм графического метода. Примеры применения.
7	Алгоритм нахождения оптимального решения по симплекс-таблице	Построение симплекс-таблицы прямого метода. Двухэтапный симплекс-метод.
8	Экономические модели и примеры решений	План выпуска продукции, суммарная стоимость ресурсов, запасы, изменение стоимости, максимальный выпуск продукции, максимальная прибыль, интервалы изменения цен.

### 4. Материалы текущего контроля успеваемости и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

#### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.1.2. Методы оптимизации используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

при проведении занятий лекционного типа:

- лекция-визуализация, проблемная лекция;
- при проведении занятий семинарского типа:
- практические задания;
  - дискуссии;
  - эссе;
  - подготовка презентаций;
  - подготовка докладов с использованием презентаций;

4.1.2. Зачет с оценкой проводится в виде устного опроса.

## 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Возможность описания экономической модели средствами линейного программирования. Задача безусловной и условной оптимизации. Примеры задач, в которых: множество допустимых решений пусто, целевая функция неограниченна сверху.
2	Ограниченное, замкнутое, выпуклое множество. Вектор. Линии уровня и крайние точки.
3	Расширенная матрица. Векторно-матричная форма. Свойства и методы решений СЛАУ. Метод Жордана-Гаусса. Базисные решения.
4	Преобразование матриц. Итерационный процесс. Сходимость итераций
5	Виды вариантного анализа. Определение нерентабельности продукции
6	Усиленное условие дополняющей нежесткости. Доказательство теоремы
7	Примеры неразрешимых ЗЛП. Бесконечный итерационный процесс.
8	Экономическая формулировка задачи, соответствующей двойственной ЗЛП. Двойственные цены. Недефицитные ресурсы

### Вопросы для самопроверки и рекомендуемая литература

№ раздела	Вопросы для самопроверки
1	1. Задача линейного программирования. 2. Каноническая форма ЗЛП 3. Функциональные и прямые ограничения 4. Оптимальный план 5. Целевая функция
2	1. Ограниченное, замкнутое, выпуклое множество 2. Вектор-градиент 3. Графический метод для ЗЛП с двумя неизвестными



3	1. Прямая ЗЛП, приведение к каноническому виду 2. Симплекс-метод 3. Конечность симплекс-метода в невырожденной задаче
4	1. Связь решений прямой и двойственной задачи 2. Двойственный симплекс-метод 3. Транспонирование матрицы коэффициентов
5	1. Проверка условия дополнительной нежесткости 2. Теоремы двойственности
6	Графическое представление решения двойственной задачи
7	1. Построение симплекс-таблицы 2. Преобразование симплекс-таблицы на одном шаге симплекс-метода
8	3. Расчет прибыли из оптимального решения ЗЛП 4. Построение плана выпуска продукции 5. Задача аренды торговых площадей

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

##### 4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	Способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4.1	Способность пользоваться количественными и качественными методами при осуществлении прикладных исследований в целях реализации на практике современных подходов к управлению бизнес-процессами.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
1 этап. ПК-4.1	Знает методы и средства системного и стратегического анализа Знает методы оценки коммерческих рисков Понимает методику составления бизнес-планов и методы проектного финансирования Понимает методы оценки экономических показателей, определения целевой функции и поиска оптимального решения, с помощью того или иного метода, в	Умеет применять методы системного и стратегического анализа Умеет применять программно-проектные методы организации деятельности Умеет разрабатывать перспективные и текущие финансовые планы, прогнозные балансы и бюджеты, планы ресурсного обеспечения деятельности строительной организации Владеет навыками разработки

	<p>зависимости от постановки задачи</p> <p>Знает стратегии производства и расхода ресурсов</p> <p>Знает правовые основы предпринимательской деятельности, причины и условия возникновения предпринимательских рисков</p>	<p>технико-экономического обоснования проектов и планов строительной организации с учетом имеющихся ресурсов</p> <p>Умеет планировать и контролировать распределение ресурсов деятельности строительной организации</p> <p>Умеет анализировать и оценивать правовые риски в предпринимательской деятельности</p>
--	--	--

#### 4.3.2 Типовые оценочные средства

##### Вопросы к зачету по дисциплине «Методы оптимизации»

1. Постановка общей задачи линейного программирования
2. Функциональные и прямые ограничения
3. Приведение к каноническому виду ЗЛП
4. Векторно-матричная форма ЗЛП
5. Графический метод решения ЗЛП
6. Алгоритм симплекс-метода для прямой задачи
7. Двойственная задача
8. Псевдоплан ЗЛП
9. Теорема о существовании оптимального опорного плана
10. Алгоритм симплекс-метода для двойственной задачи
11. Симплекс-таблица
12. Теоремы двойственности
13. Условие дополнительной нежесткости
14. Построение решения двойственной задачи графическим методом
15. Определение суммарной стоимостной оценки ресурсов
16. Определение плана выпуска продукции

##### Шкала оценивания.

Оценка	Требования к знаниям
--------	----------------------

5, «отлично»	<p>Оценка «отлично» выставляется, если студентом:</p> <p>Умеет применять методы системного и стратегического анализа</p> <p>Умеет применять программно-проектные методы организации деятельности</p> <p>Умеет разрабатывать перспективные и текущие финансовые планы, прогнозны балансы и бюджеты, планы ресурсного обеспечения деятельности строительной организации</p> <p>Владеет навыками разработки технико-экономического обоснования проектов и планов строительной организации с учетом имеющихся ресурсов</p> <p>Умеет планировать и контролировать распределение ресурсов деятельности строительной организации</p> <p>Умеет анализировать и оценивать правовые риски в предпринимательской деятельности</p>
4, «хорошо»	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-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;</li> <li>-демонстрирует понимание специфики философского знания, усвоил его основные исторические парадигмы, при ответе на экзаменационный билет демонстрирует знание основных персоналий, понимание своеобразия их философской рефлексии, однако ответ носит слишком обобщенный и описательный характер;</li> <li>-учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.</li> </ul>
3, «удовлетворительно»	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-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;</li> <li>-имеет лишь общие представления о рассматриваемом вопросе, владеет философской терминологией в ограниченном объеме, не понимает характера взаимосвязи философской рефлексии с общими мировоззренческими основаниями эпохи;</li> <li>-учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.</li> </ul>
2, «неудовлетворительно»	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-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);</li> <li>-в семестре студент не выполнил положенного объема</li> </ul>

	самостоятельной работы, систематически пропускал занятия, экзаменационный ответ носит фрагментарный характер; - учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют невысокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.
--	--

### Критерии оценки ответов:

Оценка «удовлетворительно» предполагает: ответ на вопрос правильный, но обоснование носит поверхностный и не системный характер, ответы на уточняющие дополнительные вопросы не раскрывают сущность исследуемого объекта. Решение задач составляет 30 и менее процентов.

Оценка «хорошо» ставится: ответ на вопрос правильный, логичность вывода следует из основополагающих математических теорем и законов, однако дополнительные детали не раскрыты. Количество решенных задач 30 – 80%.

Оценка «отлично» предполагает: ответ на вопрос правильный, научно обоснованный с помощью экономических и математических свойств объекта, приведены примеры, подтверждающие или опровергающие доказываемое свойство. Студент проявляет всю полноту знаний об исследуемом объекте и близлежащих понятиях. Количество решенных задач – 80% и более.

## 4.4. Методические материалы

### *Вопросы, выносимые на устное обсуждение (опрос) «Методы оптимизации»*

- 1) Что такое функциональные ограничения?
- 2) Как построить векторно-матричную форму ЗЛП?
- 3) Для любой ли прямой задачи ЗЛП, можно построить каноническую форму?
- 4) Дана двойственная задача ЗЛП, возможно ли восстановить прямую задачу?
- 5) Чем отличается допустимый план от оптимального?
- 6) Может ли целевая функция не достигать максимума?
- 7) Может ли целевая функция неограниченно возрастать?
- 8) Какие ограничения необходимо ввести, чтобы ЗЛП можно было решить графически?
- 9) В чем физический смысл условия дополнительной нежесткости?
- 10) Как провести первый шаг симплекс-метода?
- 11) Что такое симплекс-таблица?
- 12) Что такое итерационный процесс и его сходимость?
- 13) Может ли оптимальный план быть недостижимым?
- 14) Что такое оптимум целевой функции?
- 15) Как связаны множества решений прямой и двойственной задачи?
- 16) Множество решений двойственной задачи пусто, что можно сказать о множестве решений прямой задачи?
- 17) Можно ли с помощью графика найти оптимальное решение двойственной задачи?
- 18) Что такое Р-метод?
- 19) Что такое К-матрица?
- 20) Как найти базисное решение СЛАУ?
- 21) Что такое вырожденная задача?

- 22) Какие преобразования необходимо привести, чтобы ограничения типа неравенств стали ограничениями типа равенств?

**Критерии оценки ответов:**

Оценка «удовлетворительно» предполагает: ответ на вопрос правильный, но обоснование носит поверхностный и не системный характер, ответы на уточняющие дополнительные вопросы не раскрывают сущность исследуемого объекта

Оценка «хорошо» ставится: ответ на вопрос правильный, логичность вывода следует из основополагающих математических теорем и законов, однако дополнительные детали не раскрыты

Оценка «отлично» предполагает: ответ на вопрос правильный, научно обоснованный с помощью экономических и математических свойств объекта, приведены примеры, подтверждающие или опровергающие доказываемое свойство. Студент проявляет всю полноту знаний об исследуемом объекте и близлежащих понятиях.

***Типовые контрольные задания***

**Контрольная работа 1(вариант1)**

1. Привести к канонической форме следующие ЗЛП
$$x_1 + x_2 \rightarrow \max$$
$$3x_1 + x_2 \geq 3$$
$$x_1 - x_2 \leq 0$$
$$x_1 \geq 0$$
$$x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$
$$7x_1 + x_2 \leq 3$$
$$x_1 + 2x_2 \geq 0$$
$$x_1 \geq 0$$
2. Привести к векторно-матричной форме ЗЛП
$$x_1 + x_2 \rightarrow \max$$
$$x_1 + 8x_2 \geq 1$$
$$2x_1 - 3x_2 \leq 0$$
$$x_1 \geq 0$$
3. Компания производит два типа продукции  $x$  и  $y$ , из трех видов ресурсов  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Чтобы произвести тысячу единиц продукции  $x$  требуется  $2a + 3b + 2c$ , тысячу единиц продукции  $y$  -  $2a + 3b + 1.9c$ . Изучив данные продаж, и составив бизнес план, компания выяснила, что может закупать в сутки не более 5 тысяч единиц продукции  $a$ , 8 тысяч единиц продукции  $b$ , и 4 тысяч единиц продукции  $c$ , при этом в день покупатели приобретают не более 3 тысяч единиц продукции  $y$ , и спрос на продукцию  $y$  не превышает спрос на продукцию  $x$  более чем на 2 тысячи единиц. Какое количество продукции  $x$  и  $y$  должна производить фабрика, чтобы получать максимальную прибыль? Решить задачу графическим способами.
4. Привести пример ЗЛП, для которой, множество планов пусто
5. Привести пример ЗЛП, где целевая функция неограниченно убывает

## **Контрольная работа номер 2**

Решить ЗЛП симплекс-методом:

$$3x_1 + x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

$$4x_1 + x_2 - x_3 \geq 9$$

1.  $x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 5$

$$-x_1 - x_2 + 8x_3 \geq 2$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

$$3x_2 + x_4 - 3x_3 \rightarrow \max$$

$$4x_1 + x_4 - x_2 = 9$$

2.  $x_1 - 2x_2 + x_3 = 5$

$$-x_4 - x_2 + 8x_1 = 2$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

$$3x_2 + x_5 - 7x_3 \rightarrow \max$$

$$4x_5 + x_4 - x_2 = 9$$

3.  $x_1 - 21x_2 + x_3 = 5$

$$-x_4 - x_2 - 8x_1 = 2$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

4. Пусть ЗЛП задается в двумерном пространстве. Применим ли к ней симплекс-метод?

5. Что такое несовместная система? Можно ли сделать вывод, что если система ограничений несовместна, то ЗЛП неразрешима?

## **Контрольная работа номер 3**

1. Решить двойственным симплекс методом следующие задачи:

$$3x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max \quad x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 3x_2 + x_3 = 9 \quad x_1 + 2x_2 + x_3 = 9$$

$$x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \quad x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5$$

$$x_1 + x_2 - x_3 = 6 \quad x_1 + x_2 - x_3 = 6$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

2. Что такое псевдоплан? Приведите пример ЗЛП и псевдоплана.

3. Как связаны между собой решения прямой и двойственной задачи?

## **Контрольная работа номер 4**

1. Решить графическим способом двойственную задачу для ЗЛП

$$x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$-2x_1 + x_2 \geq 4$$

$$x_1 + 5x_2 \leq 3$$

$$x_1 + x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

2. Какое необходимое и достаточное условие должно выполняться для допустимых планов прямой и двойственной задачи, чтобы они были оптимальными?

### **Итоговая контрольная работа 5**

1. Решить с помощью симплекс-таблицы ЗЛП

$$3x_2 + x_5 - 6x_3 \rightarrow \max$$

$$9x_5 + x_4 - x_2 = 9$$

$$7x_1 - x_2 + x_3 = 5$$

$$-x_4 - 2x_2 - 8x_1 = 2$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

2. Можно ли после первого этапа двухэтапного симплекс-метода сделать вывод об отсутствии допустимых решений, если возможно приведите пример такой ЗЛП

3. Решить двухэтапным симплекс-методом ЗЛП

$$4x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$3x_1 + x_2 = 5$$

$$4x_1 + 7x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$2x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$4x_1 + x_2 = 5$$

$$x_1 + 7x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 5x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости на первом занятии, а также доводит до обучающихся информацию о результатах текущего контроля успеваемости во время аудиторных занятий и консультаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в письменной и устной формах.

Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем формируемых знаний и умений, которыми студент должен овладеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Обучающиеся обязаны посещать все предусмотренные учебным планом занятия и присутствовать на всех мероприятиях текущего контроля успеваемости, предусмотренных рабочей программы дисциплины.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида. Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).



Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств. Допускается присутствие на занятиях ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушением зрения проводится устно, при этом текст заданий предоставляется в форме, адаптированной для лиц с нарушением зрения (укрупненный шрифт), при оценке используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции. При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype). Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае вопросы к зачету и практическое задание выбираются самим преподавателем.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература**

1. Методы оптимизации и теории управления ЭБС АСВ 2013  
<http://www.iprbookshop.ru/22891>
2. Аттетков А.В. Введение в методы оптимизации Финансы и статистика 2014  
<http://www.iprbookshop.ru/18794>
3. О.А. Васильева Методы оптимизации ЭБС АСВ 2014  
<http://www.iprbookshop.ru/26859>

### **6.2.Дополнительная литература**

1. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации Томский политехнический университет 2013 <http://www.iprbookshop.ru/34723>
2. Лутманов С.В. Линейные задачи оптимизации: Учебное пособие. Ч.1. Линейное программирование. – Пермь: Перм. Гос. Ун-т, 2012. – 128 с.
3. А.И.Орлов Менеджмент. Учебник. М.: Издательство «Изумруд», 2011.

### **6.3. Интернет ресурсы**

<http://www.studfiles.ru/dir/cat14/subj93/file10846/view103031.html> - основные понятия методов оптимизации

### **6.4. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и справочных систем**

1. [www.nnir.ru](http://www.nnir.ru) / - Российская национальная библиотека
2. [www.nns.ru](http://www.nns.ru) / -Национальная электронная библиотека
3. [www.rsi.ru](http://www.rsi.ru) / - Российская государственная библиотека
4. [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru) / - Поисковая система
5. [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru) / - Поисковая система

### **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Академия проводит постоянную работу по созданию и системному улучшению условий получения образования людьми с ограниченными возможностями здоровья. В настоящее время здания и территории Академии оснащены лифтами для перевозки инвалидов в колясках, порядка 80% аудиторий и компьютерных классов имеют двери, соответствующие требованиям нормативов, оборудованы пандусы при входе в здания, а также внутри учебных корпусов и общежития, имеются специальные туалеты.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Организован доступ к следующим электронным ресурсам:

[Bloomberg](#)

[EBSCO Publishing](#)  
[eLIBRARY.RU](#)  
[Emerging Markets Information Service](#)  
[Google Scholar \(Google Академия\)](#)  
[IMF eLibrary -](#)  
[JSTOR](#)  
[New Palgrave Dictionary of Economics - Электронный словарь.](#)  
[OECD iLibrary](#)  
[Oxford Handbooks Online](#)  
[Polpred.com Обзор СМИ](#)  
[Science Direct - Журналы издательства Elsevier по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике;](#)  
[SCOPUS](#)  
[Web of Science](#)  
[Wiley Online Library](#)  
[World Bank Elibrary](#)  
[Архивы научных журналов NEICON](#)  
[Интернет-сервис «Антиплагиат»](#)  
[Система Профессионального Анализа Рынков и Компаний «СПАРК»](#)  
[ЭБС Издательства "Лань"](#)  
[ЭБС Юрайт](#)  
[Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»](#)