

**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 и ЖКХ**

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Управления  
недвижимостью и ЖКХ

Протокол от «02» сентября 2019 г.

№ 2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.10.02 Методы оптимизации**

---

Направление подготовки  
38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль)  
"Менеджмент недвижимости"

Квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
Очно-заочная

Год набора 2019

Москва, 2019 г.

**Автор—составитель:**

Старший преподаватель кафедры управления бизнес-системами Боронина А.Э.

Заведующий кафедрой Управления недвижимостью и ЖКХ д.э.н., профессор Иванкина Е.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля), ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.10.02 «Методы оптимизации» обеспечивает овладение следующей компетенцией с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-9	Способность оценивать воздействие макроэкономической среды на функционирование организаций и органов государственного и муниципального управления, выявлять и анализировать рыночные и специфические риски, а также анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса на основе знания экономических основ поведения организаций, структур рынков и конкурентной среды отрасли	ПК-9.1	Способность использовать экономические знания для понимания и оценки процессов в экономической сфере жизни общества на различных уровнях и оценивать и аргументировать собственную точку зрения по экономическим проблемам

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.В.ДВ.10.02 «Методы оптимизации» у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Е/02.6 - Планирование и мониторинг деятельности по управлению многоквартирным домом Е/03.6 - Реализация финансово-экономической стратегии организации по управлению многоквартирным домом С/07.6 - Разработка мероприятий по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства	ПК-9.1	<b>на уровне знаний:</b> анализ спроса на товары и услуги, оптимальный и наилучший возможный план, целевая функция, ее свойства; постановку прямой и двойственной задачи; графический метод решения задачи линейного программирования; стратегии производства и расхода ресурсов.  <b>на уровне умений:</b> находить максимум целевой функции; выбрать способ решения задачи линейного программирования; переходить от прямой задачи к двойственной; применять прямой и двойственный

		<p>симплекс-метод.</p> <p><b>на уровне навыков:</b> навыками составления оптимального плана, позволяющего максимизировать прибыль; методами поиска максимума целевой функции; методами составления оптимального плана, позволяющего максимизировать прибыль; алгоритмами симплекс-методов.</p>
--	--	--

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы**

#### Объем дисциплины в структуре ОП ВО

Таблица 2.

Объем дисциплины		
Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины (модуля), час.	
	Всего	Семестр (триместр), курс
		9
Очно-заочная форма обучения		
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	26	26
лекционного типа (Л)	14	14
лабораторные работы (практикумы) (ЛР)		
практического (семинарского) типа (ПЗ)	12	12
контролируемая самостоятельная работа обучающихся (КСР)		
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	118	118
Промежуточная аттестация	ЗаО	ЗаО
Общая трудоемкость (час. / з.е.)	144/4	144/4

#### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.02 «Методы оптимизации» входит в дисциплины вариативной части.

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра: для студентов очно-заочной формы обучения – в 9 семестре. Общая трудоемкость – 4 зачетные единицы, 144 часа.

Освоение дисциплины основывается на изучении дисциплин: Б1.Б.11 «Маркетинг», Б1.В.16 «Кросс-культурный маркетинг» и является основой для прохождения преддипломной практики Б2.В.03(Пд).

По дисциплине осуществляется промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины**

### 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.

### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очно-заочная форма обучения								

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточно й аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р		
Очно-заочная форма обучения								
Тема 1	Постановка задачи линейного программирования	20	2		2		16	Опрос
Тема 2	Графический метод решения задачи линейного программирования	18	2		2		14	Контрольн ая работа
Тема 3	Симплекс-метод	18	2		2		14	Контрольн ая работа
Тема 4	Двойственный симплекс-метод	16	2				14	Контрольн ая работа
Тема 5	Двойственность	20	2		2		16	Опрос
Тема 6	Графический метод нахождения оптимального решения двойственной задачи	16	2				14	Контрольн ая работа
Тема 7	Алгоритм нахождения оптимального решения по симплекс-таблице	18	2		2		14	Контрольн ая работа
Тема 8	Экономические модели и примеры решений	18			2		16	Опрос
Промежуточная аттестация								Зачет с оценкой
Всего:		144	14		12		118	

#### 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающегося 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 «Методы оптимизации» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа:  
Лекции-визуализация
- при проведении занятий семинарского типа:  
опрос, контрольная работа.
- при проведении самостоятельной работы:
- повтор решения задач

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с использованием метода «решение задач».

## 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

### Вопросы, выносимые на устное обсуждение (опрос)

- 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?

### 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$3x_1 + x_2 = 5$$

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

$$x_1 + 2x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

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

$$4x_1 + x_2 = 5$$

$$x_1 + 7x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 5x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

### 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-9	Способность оценивать воздействие макроэкономической среды на функционирование организаций и органов государственного и муниципального управления, выявлять и анализировать рыночные и специфические риски, а также анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса на основе знания экономических основ поведения организаций, структур рынков и конкурентной среды отрасли	ПК-9.1	Способность использовать экономические знания для понимания и оценки процессов в экономической сфере жизни общества на различных уровнях, оценивать и аргументировать собственную точку зрения по экономическим проблемам

#### 4.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-9.1	Знание подходов к обеспечению эффективной реализации объекта	Умеет применять на практике полученные теоретические знания в области экономики;

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
	недвижимости. Понимание методов оптимизации экономических процессов Знание особенностей реализации экономических процессов; Применение категориально-понятийный аппарат экономического знания	Применяет категориальный аппарат экономических наук, анализирует экономические процессы в России и за рубежом; Использует экономические знания для принятия рациональных экономических решений и осуществляет предстоящие социальные и профессиональные роли; Имеет методические навыки планирования деятельности компаний в сфере недвижимости

**4.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы (типовые оценочные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Темы для подготовки к зачету с оценкой**

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

#### **Пример задачи на зачете с оценкой**

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

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

$$3x_1 + x_2 = 5$$

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

$$x_1 + 2x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

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

$$4x_1 + x_2 = 5$$

$$x_1 + 7x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 5x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

### Шкала оценивания

Оценка	Требования к знаниям
Зачтено с оценкой (5, «отлично»)	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если продемонстрировано знание и понимание сущности, состава, типов и видов бизнес-процессов с учетом методов оптимизации; Пр продемонстрировано знание методов прогнозирования и оценки эффективности бизнес-процессов путем их оптимизации.</p> <p>Пр продемонстрировано владение навыками распознавания и оптимизации бизнес-процессов организации для их прогнозирования и оценки эффективности.</p> <p>Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, 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.</p> <p>– Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.</p>
Зачтено с оценкой (4, «хорошо»)	<p>– 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.</p> <p>– Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.</p>

<p><i>Зачтено с оценкой</i> (3, «удовлетворительно»)</p>	<p>– 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.</p> <p>– Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.</p>
<p><i>Не зачтено</i> (2, «неудовлетворительно»)</p>	<p>– 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.</p> <p>– Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</p>

#### 4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Студент должен выполнить все задания и мероприятия, предусмотренные программой дисциплины (по формам текущего контроля). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями. Оценка студента носит комплексный характер и определяется:

- ответом на зачете с оценкой;
- учебными достижениями в семестровый период.

Оценка *работы студента на семинарских занятиях* осуществляется по следующим критериям:

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.
- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемостью.
- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Зачет с оценкой проводится в устной форме: письменное решение практических задач.

Процедура проведения зачета с оценкой:

1. В аудитории одновременно могут находиться не более 6 человек обучающихся группы;
2. Обучающийся для сдачи зачета предъявляет экзаменатору свою зачетную книжку, получает чистые маркированные листы бумаги для записей ответа и вариант задания, затем приступает к подготовке ответа. При выполнении практических заданий необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости закончить решение выводами;
3. Для работы с заданием студенту отводится не более 30 минут;
4. По истечении отведенного времени студент сдает задание на проверку;
5. Полученные работы преподаватель проверяет и оглашает студентам результаты по окончании проверки.

Во время работы с практическими заданиями студенты имеют право воспользоваться калькулятором.

Результат по сдаче зачета после объявления вносятся в аттестационную ведомость и зачетную книжку.

## **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 «Методы оптимизации» 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.

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

№ 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	1. Расчет прибыли из оптимального решения ЗЛП



	2. Построение плана выпуска продукции
	3. Задача аренды торговых площадей

**6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля), 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 [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Методы оптимизации», «Математические методы теории управления»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013 <http://www.iprbookshop.ru/22891>
2. Аттетков А.В. Введение в методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аттетков А.В., Зарубин В.С., Канатников А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014 <http://www.iprbookshop.ru/18794>
3. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.А. Васильева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014 <http://www.iprbookshop.ru/26859>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кочегурова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: 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, 2004. – 128 с.
3. А.И.Орлов Менеджмент. Учебник. М.: Издательство «Изумруд», 2003.

### **6.3. Нормативные правовые документы**

Не используются.

### **6.4. Интернет-ресурсы**

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

### **6.5 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, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

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»