

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

ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Факультет инженерного менеджмента

Кафедра теории и систем отраслевого управления

УТВЕРЖДЕНА
кафедрой теории и систем
отраслевого управления
Протокол от «28» августа 2017 г.
№ 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

направление подготовки
38.04.02 Менеджмент

направленность (профиль):
«Управление производственными системами»

квалификация (степень) выпускника
магистр

форма обучения
очная

Год набора - 2018

Москва, 2017 г.

Автор–составитель:

старший преподаватель кафедры теории и систем отраслевого управления Бородулин А.Л.

Заведующий кафедрой теории и систем отраслевого управления к.э.н., доцент
Серебренников С.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ОБЪЕМ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	7
4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ	7
4.1.1. <i>Формы текущего контроля успеваемости.....</i>	<i>7</i>
4.01.02. <i>Материалы текущего контроля успеваемости</i>	<i>7</i>
4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	9
4.2.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования.....</i>	<i>9</i>
4.2.2. <i>Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации.....</i>	<i>10</i>
4.2.3. <i>Типовые оценочные средства</i>	<i>10</i>
4.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	12
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
6. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	17
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
6.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	17
6.4. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ	17
6.5. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	17
6.6. ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	18
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ.....	19

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

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Методы оптимизации» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ДПК-2	Способность управлять процессами планирования и организации производства в условиях нестабильности и турбулентности политической и экономической среды	ДПК-2.1	Способность оценивать риски и определять необходимые меры по минимизации негативного воздействия турбулентности политической и экономической среды

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

Обобщенные трудовые функции и трудовые функции	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Профессиональный стандарт: Специалист по автоматизированным системам управления производством Обобщенная трудовая функция: Ф. Организация проведения работ по внедрению АСУП Трудовая функция: Ф/01.7 Организация работ по определению номенклатуры измеряемых параметров функционирования АСУП, по выбору необходимых средств их выполнения, осуществлению контроля соблюдения нормативных сроков внедрения АСУП	ДПК-2.1	<u>на уровне знаний:</u> <ul style="list-style-type: none"> определяет условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования симплекс-методом определяет условия продуктивности, разложимости, устойчивости матриц прямых затрат
		<u>на уровне умений:</u> <ul style="list-style-type: none"> формулирует задачи линейного прогнозирования с пустым множеством планов и неограниченно убывающей целевой функцией решает задачи линейного программирования симплекс-методом анализирует и оценивает необходимые объёмы производства на предприятии с использованием графического метода решения задач линейного программирования приводит задачи линейного программирования к канонической и векторно-матричной формам
		<u>на уровне навыков:</u> <ul style="list-style-type: none"> формулирует задачи реального мира в терминах линейного программирования

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Место дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Методы оптимизации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы подготовки магистров по направлению 38.04.02 «Менеджмент» направленности «Управление производственными системами» и изучается в 1 семестре.

Объем дисциплины

Трудоемкость дисциплины оценивается в 3 ЗЕТ (108 академических часов/ 81 астрономический час). На контактную работу с преподавателем в форме лекционных занятий отводится 8 академических часов (6 астрономических часов), в форме практических занятий – 20 академических часов (15 астрономических часов). На самостоятельную работу обучающихся отводится академических 80 часов (60 астрономических часов).

3. Содержание и структура дисциплины

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины(модуля), ак.час/астр.час						Форма текущего контроля успеваемости и, промежуточной аттестации
		всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема1	Задачи безусловной оптимизации.	21/ 15,75	2/ 1,5		4/3	6/ 4,5	15/ 11,25	ПДЗ
Тема 2	Задачи условной оптимизации. Постановка задачи линейного программирования.	21/ 15,75	2/ 1,5		4/3	6/ 4,5	15/ 11,25	ПКР №1
Тема 3	Двойственная задача линейного программирования	21/ 15,75	2/ 1,5		4/3	6/ 4,5	15/ 11,25	ПО
Тема 4	Симплекс-метод. Двойственный симплекс-метод. Графический метод решения задачи линейного программирования	19/ 14,25			4/3	4/3	15/ 11,25	ПКР №2
Тема 5	Экономические модели и примеры решений	26/ 19,5	2/ 1,5		4/3	6/ 4,5	20/ 15	ПКР №3
Промежуточная аттестация		ЗаО						
Всего:		108/ 81	8/ 6		20/ 15	28/ 21	80/ 60	

Условные обозначения: письменное домашнее задание(ПДЗ), письменная контрольная работа(ПКР), письменный опрос(ПО), зачет с оценкой (ЗаО)

Содержание дисциплины

Тема 1. Задачи безусловной оптимизации.

Необходимые и достаточные условия оптимальности. Численные методы безусловной оптимизации. Метод Ньютона и его модификации. Метод градиентного спуска. Методы невыпуклой оптимизации. Генетический алгоритм. Методы Монте-Карло. Алгоритм имитации отжига.

Тема 2. Задачи условной оптимизации. Постановка задачи линейного программирования.

Линейные экономические модели. Задача линейного программирования. Линейные формы. Каноническая задача линейного программирования.

Тема 3. Двойственная задача линейного программирования

Двойственная задача и правила ее построения. Цепочка прямая задача-канонический вид-двойственная задача. Теоремы двойственности. Примеры задач, в которых: множество допустимых решений пусто, целевая функция неограниченна сверху. Условия разрешимости задачи линейного программирования. Функция Лагранжа. Условие дополняющей нежесткости. Теорема Куна-Таккера.

Тема 4. Симплекс-метод. Двойственный симплекс-метод. Графический метод решения задачи линейного программирования

Опорный план. Преобразование К-матриц. Алгоритм симплекс-метода. Усиленная постановка задачи. Антициклин. Примеры решений экономических задач.

Допустимые и оптимальные решения ЗЛП. Алгоритм двойственного симплекс-метода (Р-метод). Алгоритм нахождения оптимального решения по симплекс-таблице. Построение симплекс-таблицы прямого метода. Двухэтапный симплекс-метод.

Графический метод решения задачи линейного программирования.

Тема 5. Экономические модели и примеры решений

Линейные модели оценки производных финансовых инструментов. Модель Кокса-Росса-Рубенштейна вычисления оптимальной цены опциона.

Трудовая теория стоимости и ее критика. Модель межотраслевого баланса. Математическое описание модели Леонтьева. Разложимость и продуктивность матрицы прямых затрат. Двойственная модель Леонтьева. Декомпозиционные свойства цен.

Оценка эффективности новых технологий. Вектор Фробениуса-Перрона. Теорема о магистрали Моришиму. Оптимальные траектории экономической динамики.

Задача об оптимальном использовании ресурсов при производственном планировании. Задача о нахождении оптимальной комбинации различных видов продукции для хранения на складах (управление товарно-материальными запасами или "задача о рюкзаке"). Транспортные задачи (анализ размещения предприятия, перемещение грузов).

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Формы текущего контроля успеваемости

В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Методы оптимизации» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

№	Наименование тем и/или разделов	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Задачи безусловной оптимизации.	ПДЗ
Тема 2	Задачи условной оптимизации. Постановка задачи линейного программирования.	ПКР №1
Тема 3	Двойственная задача линейного программирования	ПО
Тема 4	Симплекс-метод. Двойственный симплекс-метод. Графический метод решения задачи линейного программирования	ПКР №2
Тема 5	Экономические модели и примеры решений	ПКР №3

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Типовые задания по теме 1

Задание 1

Перечислите основные этапы генетического алгоритма и опишите ключевые действия производимые на каждом этапе.

Этап генетического алгоритма	Описание этапа
...	...

Задание 2

Выпишите рекуррентную формулу для одномерного метода Ньютона.

Задание 3

1. Перечислите основные достоинства и недостатки градиентного спуска.

Достоинства	Недостатки
...	...

Типовые варианты письменной контрольной работы по теме 2

Типовой вариант:

1. Привести к канонической форме следующую задачу линейного программирования:

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 - x_2 \leq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

2. Привести к канонической форме следующую задачу линейного программирования:

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

$$7x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

3. Привести векторно-матричной форме задачу линейного программирования

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 8x_2 \geq 1$$

$$2x_1 - 3x_2 \leq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

4. Привести пример ЗЛП, для которой, множество планов пусто.

5. Привести пример ЗЛП, где целевая функция неограниченно убывает.

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 3

1. Сформулируйте теорему Куна-Таккера.
2. Что такое условия дополняющей нежесткости?
3. Что такое функция Лагранжа?
4. Сформулируйте условия разрешимости задачи линейного программирования

Типовой вариант контрольной работы по теме 4

Типовой вариант:

1. Решить симплекс-методом задачу линейного программирования:

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

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

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

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

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

2. Решить симплекс-методом задачу линейного программирования:

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

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

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

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

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

3. Пусть задача линейного программирования задается в двумерном пространстве. Применим ли к ней симплекс-метод?

4. Что такое несовместная система? Можно ли сделать вывод, что если система ограничений несовместна, то задача линейного программирования неразрешима?

Типовые задания контрольной работы по теме 5

1. Является ли матрица прямых затрат Леонтьева A продуктивной, разложимой, устойчивой?

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1,1 \\ 0,9 & 0 \end{bmatrix}$$

2. Найти числа вектора Фробениуса-Перрона матрицы A ?

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0,5 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Найти цену опциона покупки акции по цене 100 р в момент времени 1, стоимость которого в момент времени 0 равна 100 рублей, а в момент времени 1 с вероятностью $\frac{1}{2}$ равна 120 рублей или 90 рублей?

4.2. Промежуточная аттестация

4.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ДПК-2	Способность управлять процессами планирования и организации производства в условиях нестабильности и турбулентности политической и экономической среды	ДПК-2.1	Способность оценивать риски и определять необходимые меры по минимизации негативного воздействия турбулентности политической и экономической среды

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

Обобщенные трудовые функции и трудовые функции	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Профессиональный стандарт: Специалист по автоматизированным системам управления производством Обобщенная трудовая функция: F. Организация проведения работ по внедрению АСУП Трудовая функция: F/01.7 Организация работ по определению номенклатуры измеряемых параметров функционирования АСУП, по выбору необходимых средств их выполнения, осуществлению контроля соблюдения нормативных сроков внедрения АСУП	ДПК-2.1	<u>на уровне знаний:</u> <ul style="list-style-type: none"> определяет условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования симплекс-методом определяет условия продуктивности, разложимости, устойчивости матриц прямых затрат
		<u>на уровне умений:</u> <ul style="list-style-type: none"> формулирует задачи линейного прогнозирования с пустым множеством планов и неограниченно убывающей целевой функцией решает задачи линейного программирования симплекс-методом анализирует и оценивает необходимые объёмы производства на предприятии с использованием графического метода решения задач линейного программирования приводит задачи линейного программирования к канонической и векторно-матричной формам
		<u>на уровне навыков:</u> <ul style="list-style-type: none"> формулирует задачи реального мира в терминах линейного программирования

4.2.2. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Методы оптимизации» учебным планом предусмотрен зачет с оценкой, который проводится в письменной форме.

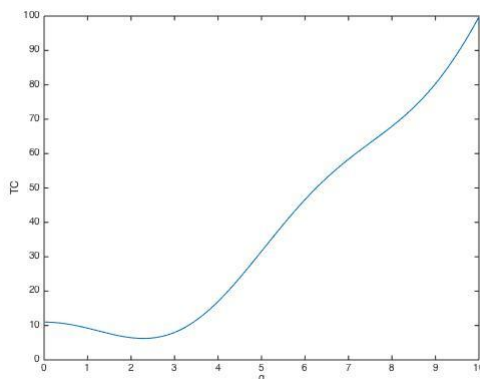
Все 4 задания в билете направлены на проверку качества освоения компетенции ДПК-2.

4.2.3. Типовые оценочные средства

Типовые варианты билета к зачету

Вариант 1.

1. График функции затрат ТС имеет следующий вид



Какой из численных методов, изученных курсе вы бы использовали для нахождения ее минимума. Обоснуйте свой выбор.

2. Сформулируйте производственную задачу в терминах задач линейного программирования и решите ее графическим методом.

Цех может производить стулья и столы. На производство стула идет 5 единиц материала, на производство стола - 20 единиц (футов красного дерева). Стул требует 10 человеко-часов, стол - 15. Имеется 400 единиц материала и 450 человеко-часов. Прибыль при производстве стула - 45 долларов США, при производстве стола - 80 долларов США. Сколько надо сделать стульев и столов, чтобы получить максимальную прибыль?

3. Используя симплекс метод решите задачу линейного программирования. Постройте двойственную.

$$F = 2x_1 + 3x_2 - x_4 \rightarrow \max,$$

$$2x_1 - x_2 - 2x_4 + x_5 = 16,$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 18,$$

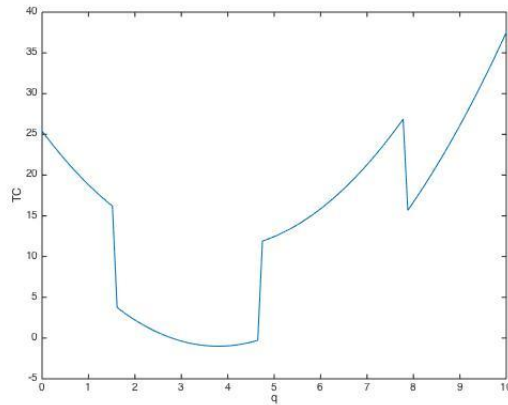
$$-x_1 + 3x_2 + 4x_4 + x_6 = 24,$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0.$$

4. Сформулируйте критерий продуктивности матрицы прямых затрат в модели межотраслевого баланса Леонтьева.

Вариант 2

1. График функции затрат ТС имеет следующий вид



Какой из численных методов, изученных курсе вы бы использовали для нахождения ее минимума. Обоснуйте свой выбор.

2. Сформулируйте предложенную ниже производственную задачу в терминах задач линейного программирования и решите ее графическим методом.

Компания производит два типа продукции x и y , из трех видов ресурсов a , b , c . Чтобы произвести тысячу единиц продукции x требуется, тысячу единиц продукции y . 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?

3. Используя симплекс метод решите задачу линейного программирования. Постройте двойственную.

$$f = 2X_1 + X_2 - 2X_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 - X_3 \geq 8; \\ X_1 - X_2 + 2X_3 \geq 2; \\ -2X_1 - 8X_2 + 3X_3 \geq 1; \\ X_i \geq 0 (i = 1, 2, 3). \end{cases}$$

4. Сформулируйте теорему Куна-Таккера.

4.3. Методические материалы

Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Методы оптимизации» проводится в виде письменного ответа студента на вопросы билета. Каждый билет состоит из 4 вопросов выполнение которых студент осуществляет с использованием изученных на занятиях подходов.

На подготовку к ответу на билет на экзамене дается 60 минут. После ответов по каждой части студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы. В случае если студент при ответе допустил несущественные неточности, ему могут быть заданы дополнительные вопросы на сходную тему.

Шкала оценивания для промежуточной аттестации:

Оценка	Требования к знаниям
5, «отлично»	Оценка «отлично» выставляется, если студентом: 1. выявлена и на основе имеющихся знаний о различных методах построения экономико-математических моделей грамотно поставлена в формальном виде оптимизационная задача реального мира 2. выбран метод решения задачи оптимизации, наиболее подходящий для рассматриваемой модели
4, «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется, если студентом: 1. выявлена и на основе имеющихся знаний о различных методах построения экономико-математических моделей грамотно поставлена в формальном виде оптимизационная задача реального мира 2. выбран метод решения задачи оптимизации, не совсем подходящий для рассматриваемой модели
3, «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студентом: 1. выявлена и на основе имеющихся знаний о различных методах построения экономико-математических моделей грамотно поставлена в формальном виде оптимизационная задача реального мира 2. не выбран метод решения задачи оптимизации для рассматриваемой модели
2, «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студентом: 1. не выявлена оптимизационная задача реального мира 2. не выбран метод решения задачи оптимизации для рассматриваемой модели

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Процесс обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Методы оптимизации» включает следующие основные виды занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа.

На лекциях студенты изучают основные теоретические концепции оптимизации, знакомятся с наиболее известными работами ученых и существующими практическими разработками в данной области, закрепляя полученные знания на практических занятиях. С целью обеспечения успешного обучения студенту необходимо готовиться к каждой лекции, т.к. 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.

Подготовку к лекции рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
2. узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
3. ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
4. постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
5. запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции

Практические занятия предполагают выполнение различного вида работ: разбор типовых ситуаций, анализ кейсов, дискуссии, деловые игры. Подготовку к практическому занятию рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
2. выпишите основные термины;
3. ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
4. уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
5. готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнения часов аудиторной нагрузки самостоятельной работой студентов, которая выражается в анализе дополнительной литературы по учебной дисциплине и подготовке реферативных материалов по отдельным темам учебной программы. При изучении дисциплины предусматривается обеспечение гармоничной взаимосвязи между аудиторной и самостоятельной работой студентов, для чего в рамках курса предлагается набор активных и интерактивных методов занятий в развитие сюжетов, рассмотренных в рамках лекций и практических занятий.

Методические указания по теме 1

При подготовке к занятиям по теме «Задачи безусловной оптимизации» студенту необходимо обратиться к конспектам по лекции 1 и комментариям к книге Пантелеева А.В., Летовой Т.А. «Методы оптимизации» (основная литература, источник 1).

Контроль самостоятельной работы проводится в форме индивидуального консультирования в целях дополнительного разъяснения обучающимся вопросов, связанных с методами Монте-Карло.

Текущий контроль по теме «Задачи безусловной оптимизации» проводится в форме письменной контрольной работы.

Шкала оценивания для письменной контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется, если студентом: 1. задачи линейного программирования приводятся к канонической и векторно-матричной формам 2. формулируются задачи линейного прогнозирования с пустым множеством планов и неограниченно убывающей целевой функцией
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студентом: 1. задачи линейного программирования приводятся к канонической форме, но не к векторно-матричной форме 2. с ошибками формулируются задачи линейного прогнозирования с пустым множеством планов и неограниченно убывающей целевой функцией

Методические указания по теме 2

При подготовке к занятиям по теме «Задачи условной оптимизации. Постановка задачи линейного программирования.» студенту необходимо обратиться к конспектам по лекции 2 и комментариям к книге Пантелеева А.В., Летовой Т.А. «Методы оптимизации» (основная литература, источник 1).

Контроль самостоятельной работы проводится в форме индивидуального консультирования в целях дополнительного разъяснения обучающимся вопросов, связанных с особенностями линейного программирования.

Текущий контроль по теме «Задачи условной оптимизации. Постановка задачи линейного программирования.» проводится в форме письменной контрольной работы. Работа выполняется студентами в аудитории под контролем преподавателя. На выполнение работы отводится 90 минут.

Шкала оценивания для письменной контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется, если студентом: 1. задачи линейного программирования приводятся к канонической и векторно-матричной формам 2. формулируются задачи линейного прогнозирования с пустым множеством планов и неограниченно убывающей целевой функцией
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студентом: 1. задачи линейного программирования приводятся к канонической форме, но не к векторно-матричной форме 2. с ошибками формулируются задачи линейного прогнозирования с пустым множеством планов и неограниченно убывающей целевой функцией

Методические указания по теме 3

При подготовке к занятиям по теме «Двойственная задача линейного программирования.» студенту необходимо обратиться к конспектам по лекции 3 и комментариям к книге Васильевой О.А., Ларионова Е.А., Лемина А.Ю., Макарова В.И. «Методы оптимизации» (основная литература, источник 2).

Контроль самостоятельной работы проводится в форме индивидуального консультирования в целях дополнительного разъяснения обучающимся вопросов,

связанных с особенностями линейного программирования.

Текущая аттестация по теме «Двойственная задача линейного программирования» проводится в форме письменного опроса. На каждый вопрос студенту отводится 7 минут. После окончания опроса обучающимся дается 15 минут для завершения работы.

Шкала оценивания для письменного опроса

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется, если студентом: 1. решаются задачи линейного программирования симплекс-методом 2. без ошибок определяются условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования симплекс-методом
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студентом: 1. с ошибками решаются задачи линейного программирования симплекс-методом 2. указываются отдельные условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования симплекс-методом

Методические указания по теме 4

При подготовке к занятиям по теме «Симплекс-метод. Двойственный симплекс-метод. Графический метод решения задачи линейного программирования» студенту необходимо обратиться к конспектам по лекции 4 и комментариям к книге Васильевой О.А., Ларионова Е.А., Лемина А.Ю., Макарова В.И. «Методы оптимизации» (основная литература, источник 2).

Контроль самостоятельной работы проводится в форме индивидуального консультирования в целях дополнительного разъяснения обучающимся вопросов, связанных с преобразованием К-матриц.

Текущий контроль по теме «Симплекс-метод. Двойственный симплекс-метод. Графический метод решения задачи линейного программирования» проводится в форме письменной контрольной работы. Работа выполняется студентами в аудитории под контролем преподавателя. На выполнение работы отводится 60 минут.

Шкала оценивания для письменной контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется, если студентом: 1. решаются задачи линейного программирования симплекс-методом 2. без ошибок определяются условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования симплекс-методом
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студентом: 1. с ошибками решаются задачи линейного программирования симплекс-методом 2. указываются отдельные условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования симплекс-методом

Методические указания по теме 5

При подготовке к занятиям по теме «Экономические модели и примеры решений»

студенту необходимо обратиться к конспектам по лекции 5 и к книге Кочегуровой Е.А. «Теория и методы оптимизации» (основная литература, источник 3).

Контроль самостоятельной работы проводится в форме индивидуального консультирования в целях дополнительного разъяснения обучающимся вопросов, связанных с преобразованием К-матриц.

Текущий контроль по теме «Экономические модели и примеры решений» проводится в форме письменной контрольной работы. Работа выполняется студентами в аудитории под контролем преподавателя. На выполнение работы отводится 90 минут.

Шкала оценивания для письменной контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется, если студентом: 1. решаются задачи линейного программирования 2. без ошибок определяются условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студентом: 1. с ошибками решаются задачи линейного программирования 2. указываются отдельные условия, необходимые и достаточные для решения задач линейного программирования

Подготовка к промежуточной аттестации:

На первом занятии преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости и форме промежуточной аттестации.

Во время последующих аудиторных занятий – доводит до студентов информацию о результатах текущего контроля успеваемости.

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

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

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

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие. Логос, 2011. <http://www.iprbookshop.ru/9093>
2. Васильева О.А., Ларионов Е.А., Лемин А.Ю., Макаров В.И. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие. Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. <http://www.iprbookshop.ru/26859>
3. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие. Томский политехнический университет, 2013. <http://www.iprbookshop.ru/34723>

6.2. Дополнительная литература

1. Домашнев П.А. Условная и безусловная оптимизации функции многих переменных [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Методы оптимизации» Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ. 2013, <http://www.iprbookshop.ru/55666>
2. Ромашова О.Ю. Методы оптимизации и расчеты на ЭВМ технико-экономических задач: учебное пособие. – Томск : Изд-во ТПУ, 2009. – 210 с.
3. Горелик В.А. Исследование операций и методы оптимизации. Учебник для вузов Академия, 2013.
4. А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. Курс методов оптимизации. Москва: ФИЗМАТЛИТ; 2005.
5. Аттетков А.В., Зарубин В.С., Канатников А.Н. Введение в методы оптимизации. Инфра-М, 2008.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Лутманов С.В. Линейные задачи оптимизации: Учебное пособие. Ч.1. Линейное программирование. – Пермь: Перм. Гос. Ун-т, 2004. – 128 с.

6.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

6.5. Интернет-ресурсы

1. www.nnir.ru / - Российская национальная библиотека
2. www.nns.ru / - Национальная электронная библиотека
3. www.rsi.ru / - Российская государственная библиотека
4. www.biznes-karta.ru / - Агентство деловой информации «Бизнес-карта»
5. www.rbs.ru / - Информационное агентство «РосБизнесКонсалтинг»
6. www.google.com / - Поисковая система
7. www.rambler.ru / - Поисковая система
8. www.yandex.ru / - Поисковая система
9. www.busineslearning.ru / - Система дистанционного бизнес образования
10. <http://www.consultant.ru/> - Консультант плюс
11. <http://www.garant.ru/> - Гарант
12. www.economist.com/ - журнал The Economist
13. www.ft.com / - газета The Financial Times
14. www.forbes.com/management / - Новости бизнеса (менеджмент)
15. www.management.about.com / - Управление и лидерство

16. www.rbc.ru / - Деловые новости
17. www.kommersant.ru / - газета Коммерсантъ
18. www.vedomosti.ru / - газета Ведомости

6.6. Иные источники

1. И.Н. Мастяева, О.Н. Семенихина. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ: / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М.: МЭСИ, 2003. – 135 с.
2. А.И. Орлов Менеджмент. Учебник. М.: Изумруд, 2003.

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

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

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.

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»](#)