


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
 Н. А. Михайличенко
«22» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»**

Б1.В.ОД.2

Направление подготовки – 38.03.01 «Экономика»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

**Форма обучения – очная, очно-заочная (профиль «Финансы и кредит»),
заочная**

Кафедра прикладной информатики

Москва 2020

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит» и рабочими учебными планами, утвержденными ректором АНО ВО «Московский гуманитарный университет».

Автор: Никифоров Михаил Геннадьевич - к. ф.-м.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики Московского гуманитарного университета

Рецензенты: Бутусов Олег Борисович - д.ф.-м.н., профессор кафедры прикладной информатики Московского гуманитарного университета

Прохоров М.Е – д.ф.-м.н., доцент, заведующий лабораторией космических проектов Государственного астрономического института имени П.К. Штернберга МГУ имени М.В. Ломоносова

ОБСУЖДЕНО

на заседании кафедры прикладной информатики
«04» мая 2020 г., протокол № 8.

ОДОБРЕНО

Методической комиссией факультета экономики, управления и международных отношений
« 10 » июня 2020 г., протокол № 4.

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью образования по дисциплине «Методы оптимальных решений» является изучение студентами математических понятий, методов прикладной математики, приобретение умений и формирование навыков, необходимых для решения задач в области профессиональной деятельности.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение методов и алгоритмов решения типовых оптимизационных задач в области экономики и управления;
- освоение современными техническими средствами для решения задач оптимизации;
- выработка аналитических навыков, позволяющих проводить оценку оптимальности принятых решений в сферах финансового контроля и управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана направления подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит» и является одной из основополагающих дисциплин, при решении теоретических и практических задач экономики и управления.

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных учащимися при освоении дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра» и «Теория вероятности и математическая статистика».

Изучение этой дисциплины позволит обучающимся успешно освоить дисциплину «Математическое моделирование социально-экономических процессов» решать задачи в области решения задач, связанных с экономикой и управлением.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В данном разделе содержится описание перечня планируемых результатов обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит».

Процесс изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК):

ОПК – 3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

Профессиональные (ПК):

ПК – 8 – способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– математическую терминологию, основные методы и алгоритмы решения, необходимые для решения прикладных задач.

Уметь:

– сформулировать экономическую модель, в рамках которой решается задача оптимизации, математически формализовать поставленную задачу: выделить ее цель, параметры и ограничения;

– применять современные технические средства и программное обеспечение для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

Владеть:

– развитыми навыками интерпретации результатов расчетов для выработки экономических и управленческих решений.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы оптимальных решений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Структура дисциплины

очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	4
	108 часов
Аудиторные занятия (всего)	44
Занятия лекционного типа	20
Занятия семинарского типа	24
Самостоятельная работа (всего)	63,75
Промежуточная аттестация	0,25
Вид промежуточной аттестации	зачет

очно-заочная форма обучения (профиль подготовки «Финансы и кредит»)

Вид учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	5
	108 часов
Аудиторные занятия (всего)	36
Занятия лекционного типа	16
Занятия семинарского типа	20
Самостоятельная работа (всего)	71,75
Промежуточная аттестация	0,25
Вид промежуточной аттестации	зачет

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	5
	108 часов
Аудиторные занятия (всего)	16
Занятия лекционного типа	8
Занятия семинарского типа	8
Самостоятельная работа (всего)	91,75
Промежуточная аттестация	0,25
Вид промежуточной аттестации	зачет

4.2 Учебно-тематический план дисциплины

4.2.1 Для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе					Отрабатываемые компетенции
		Всего в уч. плане по разделу/теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студента	
			Всего	в том числе			
				Лекции (всего/интеракт.)	Занятия сем. типа (всего/интеракт.)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Линейные математические модели.						
	Тема 1. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.	14	8	2	6	6	ОПК-3 ПК-8
	Тема 2. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	14	2	2		12	ОПК-3 ПК-8
	Тема 3. Двойственная задача линейного программирования.	12	6	2	4	6	ОПК-3 ПК-8
	Тема 4. Транспортная задача.	12	4	2	2	8	ОПК-3 ПК-8
	Тема 5. Задача о назначениях.	14	6	2	4	8	ОПК-3 ПК-8
2	Оптимизация на сетях						
	Тема 6. Задача о нахождении максимального потока в сети.	8	4	2	2	4	ОПК-3 ПК-8
	Тема 7. Задача о нахождении критического пути.	8	6	2	4	2	ОПК-3 ПК-8
	Тема 8. Задача о нахождении кратчайшего расстояния.	8	2	2		6	ОПК-3 ПК-8
3	Модели потребительского спроса						
	Тема 9. Теория полезности. Функция полезности. Кривая безразличия. Функция спроса.	8	4	2	2	4	ОПК-3 ПК-8

4	Линейные оптимизационные модели						
	Тема 10. Линейные балансовые модели.	9,75	2	2		7,75	ОПК-3 ПК-8
	Промежуточная аттестация	0,25					
	ИТОГО	108	44	20	24	63,75	

4.2.2 Для очно-заочной формы обучения (профиль подготовки «Финансы и кредит»)

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе					Отрабатываемые компетенции
		Всего в уч. плане по разделу /теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студента	
			Всего	в том числе			
				Лекции (всего/интеракт.)	Занятия сем. типа (всего/интеракт.)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Линейные математические модели.						
	Тема 1. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.	14	8	2	6	6	ОПК-3 ПК-8
	Тема 2. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	14	2	2		12	ОПК-3 ПК-8
	Тема 3. Двойственная задача линейного программирования.	12	6	2	4	6	ОПК-3 ПК-8
	Тема 4. Транспортная задача.	12	4	2	2	8	ОПК-3 ПК-8
	Тема 5. Задача о назначениях.	12	4	2	2	8	ПК-3 ПК-8
2	Оптимизация на сетях						
	Тема 6. Задача о нахождении максимального потока в сети.	8	4	2	2	4	ОПК-3 ПК-8
	Тема 7. Задача о нахождении критического пути.	8	4	2	2	4	ОПК-3 ПК-8
	Тема 8. Задача о нахождении кратчайшего расстояния.	10	4	2	2	6	ОПК-3 ПК-8
3	Модели потребительского спроса						
	Тема 9. Теория полезности. Функция полезности. Кривая безразличия. Функция спроса.	8				8	ОПК-3 ПК-8
4	Линейные оптимизационные модели						
	Тема 10. Линейные балансовые модели.	9,75				9,75	ОПК-3 ПК-8
	Промежуточная аттестация	0,25					
	ИТОГО	108	36	16	20	71,75	

4.2.3 Для заочной формы обучения

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе					Отрабатываемые компетенции
		Всего в уч. плане по разделу / теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студента	
			Всего	в том числе			
		Лекции (всего/интеракт.)		Занятия сем. типа (всего/интеракт.)			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Линейные математические модели.						
	Тема 1. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.	10	4	2	2	6	ОПК-3 ПК-8
	Тема 2. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	12				12	ОПК-3 ПК-8
	Тема 3. Двойственная задача линейного программирования.	12				12	ОПК-3 ПК-8
	Тема 4. Транспортная задача.	10	4	2	2	6	ОПК-3 ПК-8
	Тема 5. Задача о назначениях.	10				10	ПК-3 ПК-8
2	Оптимизация на сетях						
	Тема 6. Задача о нахождении максимального потока в сети.	10				10	ОПК-3 ПК-8
	Тема 7. Задача о нахождении критического пути.	10	4	2	2	6	ОПК-3 ПК-8
	Тема 8. Задача о нахождении кратчайшего расстояния.	10				10	ОПК-3 ПК-8
3	Модели потребительского спроса						
	Тема 9. Теория полезности. Функция полезности. Кривая безразличия. Функция спроса.	12				12	ОПК-3 ПК-8
4	Линейные оптимизационные модели						
	Тема 10. Линейные балансовые модели.	11,75	4	2	2	7,75	ОПК-3 ПК-8
	Промежуточная аттестация	0,25					
	ИТОГО	108	16	8	8	91,75	

4.3. Содержание дисциплины

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

Раздел 1. Линейные математические модели оптимизации.

Тема 1. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования геометрическим способом.

Тема 2. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Симплекс-метод.

Тема 3. Двойственная задача линейного программирования.

Постановка двойственной задачи. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Теоремы двойственности.

Тема 4. Транспортная задача.

Постановка задачи. Целевая функция, условия ограничения, матрица перевозок, матрица назначений. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Теорема о потенциалах.

Тема 5. Задача о назначениях.

Постановка задачи о назначениях. Целевая функция, условия ограничения, матрицы трудозатрат, матрица назначений. Решение задачи о назначениях “венгерским” методом.

Раздел 2. Оптимизация на сетях.

Тема 6. Задача о нахождении максимального потока в сети.

Основные понятия теории графов. Плоские графы, оргграфы, сетевые графики. Понятие увеличивающей и уменьшающей цепи. Задача о нахождении транспортного потока в сети.

Тема 7. Задача нахождения критического пути.

Составление сетевого графа. Понятие “критической задачи” и “критической работы”. Решение задачи о нахождении критического пути.

Тема 8. Задача нахождения кратчайшего расстояния.

Задача о построении коммуникационной сети минимальной длины. Метод ветвей и границ. Оптимизация на гамильтоновом графе. Задача коммивояжера.

Раздел 3. Модели потребительского спроса.

Тема 9. Теория полезности. Функция полезности. Кривая безразличия.

Понятие функции полезности. Кривые спроса, кривая безразличия, функция спроса.

Раздел 4. Линейные оптимизационные модели.

Тема 10. Линейные балансовые модели.

Статистическая и динамическая модели межотраслевого баланса. Модель Неймана. Модель Леонтьева. Модель международной торговли. Условие сбалансированности модели.

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Раздел 1. Линейные математические модели оптимизации.

Тема занятия 1: Знакомство с программным пакетом MathCad.

Знакомство с программным пакетом MathCad. Выполнение типовых упражнений. Задача оптимизации работы предприятия по выпуску продукции.

Тема занятия 2: Геометрический метод решения задачи линейного программирования.

Геометрический метод решения задачи линейного программирования средствами MathCad. Задача оптимизации работы предприятия. Выполнение общего варианта. Выполнение собственного варианта.

Тема занятия 3: Геометрический метод решения задачи линейного программирования (продолжение).

Анализ результатов моделирования. Сдача работы. Защита собственного варианта решения задачи, сдача теоретического материала.

Тема занятия 4: Двойственная задача линейного программирования.

Решение задачи двойственной задачи линейного программирования в среде MathCad. Проверка теорем двойственности. Нахождение решения двойственной задачи на основе решения прямой задачи линейного программирования.

Тема занятия 5: Двойственная задача линейного программирования (продолжение).

Анализ результатов моделирования. Защита собственного варианта решения двойственной задачи, сдача теоретического материала.

Тема занятия 6: Транспортная задача.

Составление оптимального плана перевозки грузов от поставщиков к потребителям на основании заданной матрицы транспортных расходов. Решение задачи в среде MathCad. Выполнение общего и собственного варианта. Анализ результатов моделирования.

Тема занятия 7: Задача о назначениях.

Распределение исполнителей по операциям на основании заданной матрицы трудозатрат. Решение задачи в среде MathCad. Выполнение общего и собственного варианта. Анализ результатов моделирования.

Тема занятия 8: Транспортная задача и задача о назначениях (продолжение).

Защита собственного варианта решения транспортной задачи, сдача теоретического материала. Защита собственного варианта решения задачи о назначениях, сдача теоретического материала.

Раздел 2. Оптимизация на сетях

Тема занятия 9: Задача о нахождении максимального потока в сети.

Определение максимального потока пассажиров в транспортной сети. Решение задачи в среде MathCad. Выполнение общего и собственного варианта. Анализ результатов моделирования.

Тема занятия 10: Задача о нахождении критического пути.

Определение времени выполнения комплекса работ на основании заданного технологического графа и времени выполнения каждой работы. Решение задачи в среде MathCad. Выполнение общего и собственного варианта. Анализ результатов моделирования.

Тема занятия 11: Задачи оптимизации на сетях (продолжение).

Защита собственного варианта решения задачи о нахождении максимального потока в сети, сдача теоретического материала. Защита собственного варианта решения задачи о нахождении критического пути, сдача теоретического материала.

Раздел 3. Модели потребительского спроса.

Тема занятия 12: Задача оптимизации выбора потребителя.

Теория полезности. Задача оптимизации выбора потребителя. Решение задачи в среде MathCad. Выполнение общего и собственного варианта. Анализ результатов моделирования. Защита работы.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Данная компетенция формируется в процессе изучения следующих дисциплин:

Линейная алгебра;

Математический анализ

Теория вероятностей и математическая статистика;

Финансы;

Методы оптимальных решений;

Математические методы обработки экономических данных;

Информационные технологии обработки статистической информации;

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

ПК – 8 – способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.

Данная компетенция формируется в процессе изучения следующих дисциплин:

Эконометрика

Информатика

Методы оптимальных решений

Математическое моделирование социально-экономических процессов

Информационные системы в профессиональной сфере

Математические методы обработки экономических данных
 Информационные технологии обработки статистической информации
 Применение пакетов прикладных программ в профессиональной деятельности

Справочные информационные системы

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Схема фонда оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, отражающая этапы формирования компетенций

<i>№ п/п</i>	<i>Раздел рабочей программы дисциплины</i>	<i>Контролируемые компетенции (или их части)</i>	<i>Оценочное средство (№ тестового задания, № экз. вопроса, № контрольного задания и задания для самостоятельной работы)</i>
1	Геометрический метод решения задачи линейного программирования.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 1-4 Контр. задания: 1-2 Тесты: 1-3
2	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 5-8 Контр. задания: 3 Тесты: 3-5
3	Двойственная задача линейного программирования.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 9-10 Контр. задания: 4 Тесты: 6-7
4	Транспортная задача.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 11-14 Контр. задания: 5 Тесты: 8-11
5	Задача о назначениях.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 15-17 Контр. задания: 6 Тесты: 12-16
6	Задача о нахождении максимального потока в сети.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 18-21 Контр. задания: 7 Тесты: 17-18
7	Задача о нахождении критического пути.	ОПК-3 ОПК-8	Контр. вопросы: 22-25 Контр. задания: 8 Тесты: 19-21
8	Задача о нахождении кратчайшего расстояния.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 26-28 Контр. задания: 9 Тесты: 22-24
9	Теория полезности. Функция полезности. Кривая безразличия.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 29-35 Контр. задания: 10-11 Тесты: 25-32

№ п/п	Раздел рабочей программы дисциплины	Контро- лируемые компе- тенции (или их части)	Оценочное средство (№ тестового задания, № экз. вопроса, № контрольного зада- ния и задания для само- стоятельной работы)
10	Линейные балансовые модели.	ОПК-3 ПК-8	Контр. вопросы: 36-40 Контр. задания: 12 Тесты: 33-40

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Струк- турный элемент компетен- ции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Профессиональные компетенции			
ОПК – 3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.			
Знать	- основные математические термины, иметь представление о методах и алгоритмах решения типовых задач оптимизации	- математическую терминологию, методы и алгоритмы, необходимые для решения прикладных задач, связанных с оптимизацией	- математическую терминологию, методы и алгоритмы решения задач, и их особенности
Уметь	- формулировать решаемую экономическую задачу и свести ее посредством вспомогательных материалов к типовой задаче оптимизации	- формулировать решаемую экономическую задачу и самостоятельно сводить ее к типовой задаче оптимизации	- формулировать экономическую модель, в рамках которой решается задача оптимизации, математически формализовать поставленную задачу: выделить ее цель, параметры и ограничения

Владеть навыками	- простейшими навыками интерпретации полученных результатов	- развитыми навыками интерпретации результатов расчетов	- навыками интерпретации и обобщения результатов расчетов для выработки экономических и управленческих решений
Оценка	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)
ПК – 8 – способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.			
Знать	- возможности программного пакета MathCad	- возможности программного пакета MathCad и его лексику	- возможности программного пакета MathCad, его лексику, ключевые слова и операторы
Уметь	- набирать тексты готовых программ написанных для среды MathCad и понимать их смысл	- набирать тексты готовых программ написанных для среды MathCad и модифицировать их содержание для адаптации к решаемой задаче	- самостоятельно писать тексты программ в среде MathCad для решения прикладных задач.
Владеть навыками	- простейших математических вычислений и построения графиков в среде MathCad	- проведения вычислений в среде MathCad, поиска и исправления ошибок в тексте программы.	- проведения вычислений в среде MathCad, поиска и исправления ошибок в тексте программы, тестирования правильности работы вычислительного блока.
Оценка	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)

5.3 Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирования компетенций по данной дисциплине.

Контрольные вопросы к зачету

1. Постановка задачи линейного программирования.

2. Структура допустимого множества в задаче линейного программирования. Многогранник решений.
3. Понятие целевой функции.
4. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.
5. Алгоритм метода перебора угловых точек.
6. Понятие базисного решения.
7. Алгоритм симплекс-метода.
8. Построение и анализ симплекс-таблиц.
9. Постановка двойственной задачи линейного программирования.
10. Теоремы двойственности.
11. Постановка транспортной задачи.
12. Открытая и замкнутая модели транспортной задачи.
13. Метод потенциалов.
14. Алгоритм северо-западного угла.
15. Постановка задачи о назначениях.
16. Алгоритм венгерского метода.
17. Задача о назначениях как частный случай транспортной задачи.
18. Двухполюсная транспортная сеть. Поток в сети.
19. Постановка задачи о максимальном потоке в сети.
20. Увеличивающая и уменьшающая цепи.
21. Алгоритм решения задачи о нахождении максимального потока.
22. Сетевой график. События, работы. Путь в сетевом графике.
23. Постановка задачи о нахождении критического пути.
24. Критические события и критические работы.
25. Алгоритм нахождения критического пути.
26. Задача о построении коммуникационной сети минимальной длины.
27. Задача минимизации на гамильтоновом графе.
28. Метод ветвей и границ.
29. Функция полезности потребителя и ее свойства.
30. Предельные полезности. Бюджетное множество.
31. Неоклассическая производственная функция.
32. Постановка задачи об оптимальном выборе потребителя.
33. Функции спроса.
34. Метод множителей Лагранжа.
35. Понятия взаимозаменяемости, взаимодополняемости и ценности благ.
36. Модель Леонтьева. Основное балансовое уравнение.
37. Условие продуктивности модели Леонтьева.
38. Матрицы прямых и косвенных затрат.
39. Модель международной торговли.
40. Условие сбалансированности модели международной торговли.

Контрольные задания

1. Решить задачу линейного программирования геометрическим методом $F(x_1; x_2) = -3x_1 + 5x_2 \rightarrow \text{Max}$ при заданных ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 5 \\ x_2 \geq 2 \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. Решить задачу линейного программирования методом перебора угловых точек многогранника решений.

$$f(X) = -x_1 + x_2 + 2x_3 + 4x_4 \rightarrow \text{Max}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 10 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 \leq 15 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3, 4$$

3. Решить задачу из контрольного задания №2 симплекс-методом.

4. Для данной задачи составить двойственную задачу, решить ее геометрическим методом и, используя это решение и теоремы двойственности, получить решение исходной задачи.

$$f(X) = 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 \rightarrow \text{Max}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 \leq 12 \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 15 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3, 4$$

5. На трех складах А, В и С имеется соответственно 50, 20 и 30 единиц однородного груза, который нужно доставить в пять пунктов назначения согласно их потребностям. Эти данные, а так же величины транспортных тарифов приведены в таблице.

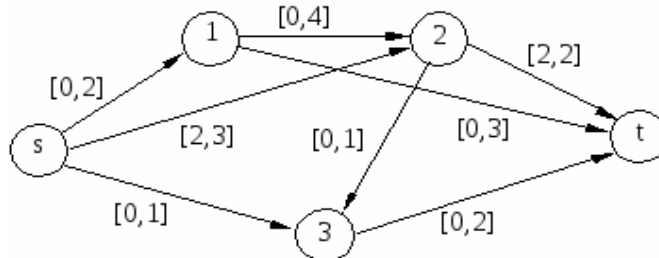
Склад	Запасы груза	Пункты назначения и их потребности				
		П1	П2	П3	П4	П5
А	50	4	1	2	3	3
В	20	3	1	5	2	4
С	30	5	6	2	4	1
	$\Sigma = 100$	30	5	25	15	25

Составить такой план перевозок груза, чтобы суммарные затраты на эти перевозки были минимальны.

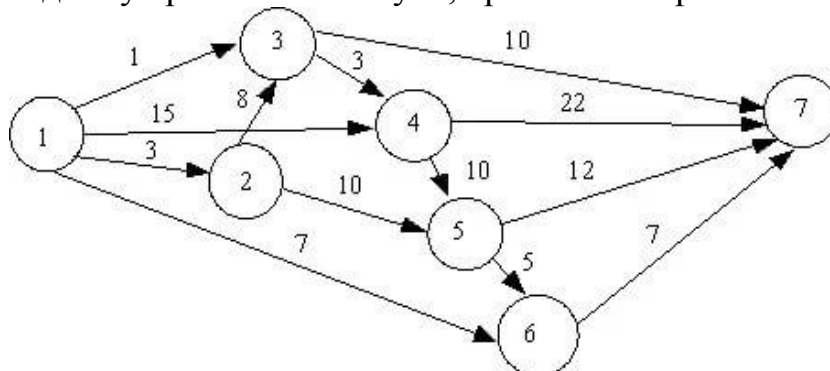
6. Распределить строителей железной дороги Воркута-Норильск по типам работ, если сроки их выполнения определяются следующей матрицей.

Исполнитель	Время выполнения работы				
	P1	P2	P3	P4	P5
Аваков	24	10	20	27	13
Порошенко	23	14	18	21	24
Турчинов	25	16	14	20	15
Ярош	30	8	20	18	16
Яйценюк	24	11	22	25	18

7. Определить максимальное значение потока в сети.



8. Найти длину критического пути, критические работы и события.



9. Найти путь минимальной длины для сетевого графика из задания №7.

10. Для функции полезности $u(x_1; x_2) = \sqrt{x_1 \cdot x_2}$ найти функции спроса. Определить точку спроса при ценах на блага $p_1 = 8$, $p_2 = 10$ и величине бюджета $I = 100$.

11. Функция полезности потребителя имеет вид $U = xy$, а оптимальное потребление соответствует значениям $x = 25$ и $y = 100$. Найти предельную полезность блага.

12. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид $A = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/2 & 1/4 \\ 1/3 & 1/2 & 1/2 \\ 1/3 & 0 & 1/4 \end{pmatrix}$. Найти соотношение бюджетов торгующих стран.

Тестовые задания по дисциплине.

1. Геометрический метод решения в принципе применим для решения задачи при числе переменных.

- 1
- не больше 2
- не больше 3
- не больше 4
- произвольном конечном

2. Метод перебора угловых точек в принципе применим для решения задачи при числе переменных.

- не больше 2
- не больше 3
- не больше 4
- произвольном конечном
- произвольном

3. Элемент α_{ij} в новой симплекс таблице может быть вычислен по следующей формуле:

- $\alpha_{ij} = \frac{a_{ij} \cdot a_{mn} + a_{in} \cdot a_{mj}}{a_{mn}}$

- $\alpha_{ij} = \frac{a_{ij} \cdot a_{mn} - a_{in} \cdot a_{mj}}{a_{mn}}$

- $\alpha_{ij} = \frac{a_{in} \cdot a_{mj} - a_{ij} \cdot a_{mn}}{a_{mn}}$

- $\alpha_{ij} = \frac{a_{ij} \cdot a_{mn} + a_{in} \cdot a_{nj}}{a_{mn}}$

- все формулы неверны

4. В базисном решении все $m-n$ свободных переменных.

- не учитываются
- приравниваются к нулю
- приравниваются к бесконечности
- являются допустимым решением задачи линейного программирования
- расположены в одном из углов выпуклого многогранника решений

5. Если при решении задачи симплекс-методом все числа, находящиеся в f-строке при небазисных переменных положительны, это означает, что:

- задача имеет бесконечно много решений
- задача имеет единственное решение

- задача не ограничена сверху и не имеет решения
- опорный план может быть улучшен

6. Если исходная задача линейного программирования имеет размерность $m \times n$, то двойственная по отношению к ней будет иметь размерность.

- $m \times n$
- $n \times n$, при $n < m$
- $m - n \times n$, при $n < m$
- $n \times m$
- $m \times m$, при $m > n$

7. Транспортная задача будет закрытой, если:

	a	120
40	4	1
70	7	9
b	2	6

- $a = 30$; $b = 40$
- $a = 30$; $b = 30$
- $a = 40$; $b = 30$
- $a = 120$; $b = 110$
- $a = 13$; $b = 8$

8. В транспортной задаче потенциал U_1 определяется из соотношения.

- $U_1 = V_1$
- $U_1 = -V_1$
- $U_1 = 0$
- $U_1 = C_{11} - V_1$
- $U_1 = C_{11} + V_1$

9. В транспортной задаче потенциал V_1 определяется из соотношения.

- $V_1 = U_1$
- $V_1 = -U_1$
- $V_1 = 0$
- $V_1 = C_{11} - U_1$
- $V_1 = C_{11} + U_1$

10. В оптимальном плане транспортной задачи для незаполненной клетки (куда отсутствуют перевозки) должно быть выполнено соотношение:

- $V_j - c_{ij} - U_i < 0$

- $V_j - c_{ij} - U_i \leq 0$
- $V_j - c_{ij} - U_i = 0$
- $V_j - c_{ij} - U_i \geq 0$
- $V_j - c_{ij} - U_i > 0$

11. Метод северо-западного угла применяется для

- определения является ли задача замкнутой
- построения начального плана
- построения допустимого плана
- получения оптимального плана
- проверки плана на оптимальность

12. Целевая функция в задаче о назначениях имеет вид.

- $f = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \text{Max}$
- $f = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \text{min}$
- $f = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{Max}$
- $f = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{min}$
- $f = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{min}$

13. Пусть задача о назначениях имеет размерность n . Известно, что $x_{25} = 1$. Тогда значение x_{23} может быть равным:

- -1
- 0
- 1
- $1/n$
- $1/(n-1)$

14. Венгерский метод решения задачи о назначениях основан на том, что на оптимальность задачи не влияют следующие операции с ее матрицей:

- умножение строки на константу
- вычитание из строки константы
- сложение двух (и более) строк
- транспонирование
- деление на определитель

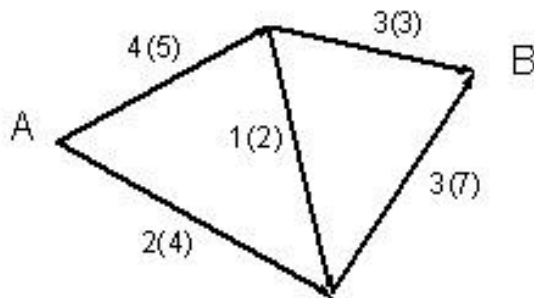
15. Пусть задача о назначениях имеет размерность n . Тогда, максимально возможное число решений равно:

- 1
- n
- n^2
- n^n
- $n!$

16. Задача о назначениях имеет максимальное число решений, когда:

- задача является открытой
- задача является закрытой
- стоимости всех работ одинаковые
- стоимости всех работ разные
- ни в одном из перечисленных случаев

17. Найти значение максимального потока в задаче.

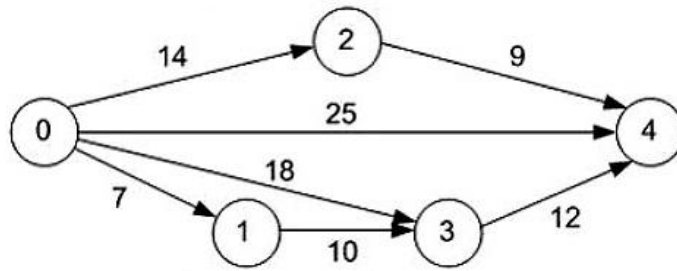


- 10
- 6
- 12
- 9
- 7

18. Для уменьшающей дуги u справедливо соотношение между максимальной пропускной способностью c и потоком φ .

- $\varphi(u) < c(u)$
- $\varphi(u) \leq c(u)$
- $\varphi(u) > 0$
- $\varphi(u) = c(u)$
- $\varphi(u) = const$

19. Определить критические работы для сетевого данного графика.

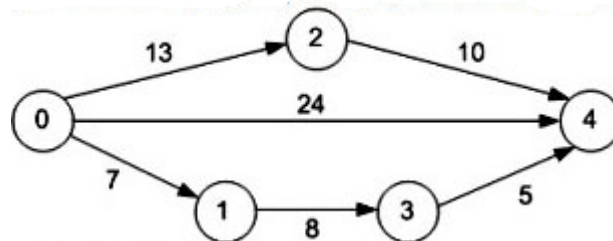


- 0, 1, 3, 4
- 0, 3, 4
- 0, 4
- 0, 1, 3, 4
- 3, 4

20. Для указанного выше графика, свободным резерв работы (1,3) составляет

- 1
- 3
- 7
- 10
- 17

21. Найти длину критического пути на сетевом графике.

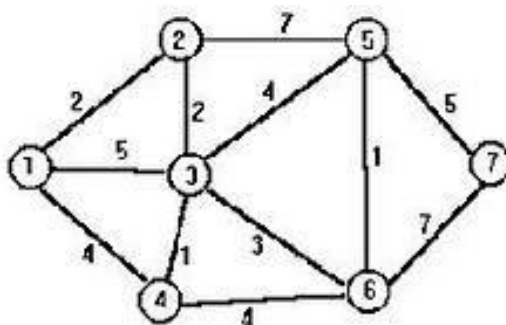


- 5
- 23
- 24
- 20
- 67

22. Перемещение торговца по графу в задаче коммивояжера соответствует:

- искомому
- эйлерову пути
- гамильтонову пути
- критическому пути
- оптимальному пути
- минимальному пути

23. Длина минимального пути на графе из вершины №1 до вершины №7 составляет:



- 10
- 12
- 13
- 14
- 15

24. На предыдущем рисунке изображены 7 факультетов и расстояния между ними. Найти минимальную длину коммуникационной сети, которая связывает факультеты друг с другом.

- 12
- 13
- 14
- 15

25. Функция полезности имеет вид $U = \sqrt{XY}$. Тогда кривая безразличия задается уравнением:

- $\frac{\sqrt{Y}}{2\sqrt{X}} = C$;
- $\frac{\sqrt{X}}{2\sqrt{Y}} = C$
- $\frac{1}{2\sqrt{XY}} = C$
- $\sqrt{X} + \sqrt{Y} = C$
- $\sqrt{XY} = C$

26. Для функции полезности потребителя $u(x_1, x_2)$ справедливы следующие свойства

- $\frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} > 0$ и $u(x_1, x_2^2) > u(x_1, x_2^1)$ при $x_2^2 > x_2^1$
- $\frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} < 0$ и $u(x_1, x_2^2) < u(x_1, x_2^1)$ при $x_2^2 > x_2^1$

- $\frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2} > 0$ и $u(x_1^2, x_2) > u(x_1^1, x_2)$ при $x_1^2 > x_1^1$
- $\frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2} < 0$ и $u(x_1^2, x_2) < u(x_1^1, x_2)$ при $x_1^2 > x_1^1$
- все свойства указаны неправильно

27. Даны функция спроса $q = \frac{p+8}{p+1}$ и функция предложения $s = 2p + 2.5$.

Определить равновесный объем спроса-предложения.

- 8
- 2
- 1
- 4.5
- 7

28. Задача потребительского выбора имеет вид $x_1 x_2 \rightarrow \max$. Величина бюджета составляет $I = 60$ при ценах $p_1 = 10$ и $p_2 = 2$. Найти максимальное значение функции полезности $u = x_1 x_2$.

- 30
- 15
- 12
- 6
- 5

29. Функция Лагранжа может иметь вид:

- $L(x_1, x_2, \lambda) = u(x_1, x_2) + \lambda(10x_1 + 2x_2 + 60)$
- $L(x_1, x_2, \lambda) = u(x_1, x_2) - \lambda(10x_1 + 2x_2 + 60)$
- $L(x_1, x_2, \lambda) = u(x_1, x_2) - \lambda(60 - 10x_1 - 2x_2)$
- $L(x_1, x_2, \lambda) = u(x_1, x_2) - \lambda(60 - 10x_1 + 2x_2)$
- $L(x_1, x_2, \lambda) = u(x_1, x_2) + \lambda(-10x_1 + 2x_2) - \lambda I$

30. Функция спроса имеет вид $q = 12 - 4p$. Найти эластичность спроса по цене при $p = 1$.

- -2
- -1
- -0.5
- 0.25
- 0.33

31. Для неоклассической производственной функции выполнены следующие свойства

- $F(0, L) = F(K, 0)$ и $\frac{\partial F(K, L)}{\partial L} > 0$
- $F(0, L) = 0$ и $\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} < 0$
- $F(0, K) = 0$ и $\frac{\partial^2 F(K, L)}{\partial^2 L} > 0$
- $\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} > 0$ и $\frac{\partial^2 F(K, L)}{\partial^2 K} > 0$;
- $F(K, L) = 0$ и $\frac{\partial^2 F(K, L)}{\partial^2 L} < 0$.

32. Неоклассическая мультипликативная производственная функция может иметь вид:

- $Y = 0.44K + 0.63L$
- $Y = 2K^{0.44}/L^{0.63}$
- $Y = 2K^{0.44}L^{0.63}$
- $Y = 2K^{-0.44}L^{-0.63}$
- $Y = 2K^{0.44} + 3L^{0.63}$

33. Балансовое уравнение модели Леонтьева имеет вид:

- $Y = AX + 1$
- $Y = (E - A)^{-1} X$
- $Y = X + A^T X$
- $Y = X + AX$
- $Y = X - AX (+)$

34. Матрица коэффициентов полных затрат в модели Леонтьева может иметь вид

- $\begin{pmatrix} 1.19 & 0.13 & 0.14 \\ 0.18 & 1.20 & 0.09 \\ 0.17 & 0.07 & 1.21 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0.40 & 0.05 & 0.06 \\ 0.07 & 0.41 & 0.08 \\ 0.10 & 0.11 & 0.42 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 1.10 & 0.14 & 0.17 \\ 0 & 1.11 & 0.21 \\ 0 & 0 & 1.12 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} -1.10 & 0.13 & 0.14 \\ 0.07 & -1.20 & 0.18 \\ 0.19 & 0.15 & -1.30 \end{pmatrix}$

35. Статическая линейная модель Леонтьева многоотраслевой экономики продуктивна. Тогда матрица прямых затрат может иметь вид.

- $\begin{pmatrix} 1.10 & 0.11 & 0.12 \\ 0.14 & 1.11 & 0.13 \\ 0.16 & 0.15 & 1.12 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} -0.21 & 0.10 & 0.12 \\ 0.08 & -0.22 & 0.13 \\ 0.09 & 0.11 & -0.23 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 0.44 & 0.36 & 0.22 \\ 0.12 & 0.14 & 0.09 \\ 0.17 & 0.15 & 0.18 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 0.15 & 0.13 & 0.08 \\ 0.10 & 0.21 & 0.12 \\ 0.20 & 0.14 & 0.15 \end{pmatrix}$

36. Пусть в модели Леонтьева с матрицей $A = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/6 \\ 1/2 & 1/4 \end{pmatrix}$ вектор потребления равен $Y = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$. Найти производственный вектор, обеспечивающий данный вектор потребления.

- $X = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \end{pmatrix}$

- $X = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

- $X = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$

- $X = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$

37. Объемы промежуточной продукции в линейной статической модели Леонтьева представлены матрицей $\begin{pmatrix} 16 & 42 & 62 \\ 12 & 21 & 72 \\ 46 & 27 & 32 \end{pmatrix}$, а объемы валовых продуктов вектором $\begin{pmatrix} 200 \\ 300 \\ 500 \end{pmatrix}$. Тогда, матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид.

- $\begin{pmatrix} 0.08 & 0.14 & 0.124 \\ 0.06 & 0.07 & 0.144 \\ 0.23 & 0.09 & 0.064 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0.08 & 0.21 & 0.31 \\ 0.04 & 0.07 & 0.24 \\ 0.092 & 0.054 & 0.064 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0.16 & 0.42 & 0.62 \\ 0.12 & 0.21 & 0.72 \\ 0.46 & 0.27 & 0.32 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0.016 & 0.042 & 0.062 \\ 0.012 & 0.021 & 0.072 \\ 0.046 & 0.027 & 0.032 \end{pmatrix}$

38. Линейная балансовая модель международной торговли имеет вид:

- $AX = Y$
- $AX = X$
- $AY = Y$
- $X - AX = Y$

39. Балансовая модель международной торговли будет сбалансирована, если собственное значение λ структурной матрицы A равно:

- $\lambda = 0$
- $\lambda = -1$
- $\lambda = 1$
- $\lambda = n$, где $n = \text{rang}A$
- $\lambda = \infty$

40. Какие из структурных матриц являются неразложимыми

$$A = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/4 \\ 1/2 & 1/5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/2 \\ 0 & 1/4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/4 & 1/5 \\ 1/3 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/3 \end{pmatrix}; D = \begin{pmatrix} 1/2 & 0 & 1/3 \\ 0 & 1/2 & 0 \\ 1/4 & 0 & 2/7 \end{pmatrix}$$

- A, B
- A, B, C
- A, B, D
- B, C, D
- D.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков

В процессе изучения дисциплины осуществляются следующие виды оценивания знаний, умений и навыков:

- **входной контроль** заключается в изучении первоначальных знаний по смежным предшествующим дисциплинам, проведении входного тестирования о наличии представлений, знаний, умений и навыков по данной дисциплине;

- **текущий контроль качества** усвоения знаний состоит в проведении тестов в конце разделов курса, а также в отработке практических навыков, активность на занятиях семинарского типа; оценочными средствами текущего контроля являются:

- тестовые задания;
 - решение задач на практических занятиях;
 - выполнение домашних заданий (контрольных работ);
- **промежуточная аттестация** – зачет.

Рейтинговая оценка по данной дисциплине в семестре осуществляется по 100-балльной шкале и складывается из текущих оценок посещаемости занятий, защиты результатов работ, выполняемых на практических занятиях, знаний на промежуточном контроле (тестирование по темам) и оценки на зачете.

В семестре, заканчивающемся зачетом, текущий контроль оценивается интервалом 40–80 баллов, а ответ на зачете — 0–20 баллов. Сумма баллов текущего контроля и ответа на зачете в интервале 60–100 баллов соответствует положительной оценке знаний обучаемого и позволяет преподавателю поставить оценку «зачтено».

Сумма баллов текущего контроля и ответа на зачете менее 60 баллов соответствует оценке «не зачтено».

В случае пропуска занятий обучаемый ликвидирует образовавшуюся задолженность в сроки, устанавливаемые по договоренности с преподавателем. Если занятия были пропущены по уважительной причине, что подтверждается соответствующей справкой из деканата, защита результатов его работы оценивается по обычной шкале баллов, установленной для каждой темы; при этом ему компенсируется оценка посещаемости пропущенных занятий. В случае пропуска занятий по неуважительной причине защита результатов работы оценивается по 50%-ной шкале баллов по каждой теме без компенсации оценки посещаемости пропущенных занятий.

Если обучаемому разрешено деканатом заниматься по индивидуальному учебному плану, то в начале семестра совместно с преподавателем устанавливается график защиты результатов его работы по темам в соответствии с учебным планом изучения дисциплины. В случае соблюдения графика его работа оценивается по обычной шкале баллов с компенсацией оценки посещаемости пропущенных занятий, отведенных рабочим учебным планом на изучение соответствующих тем. В случае нарушения установленных сроков он получает на зачете дополнительные вопросы (задачи для решения) по соответствующим темам.

Критерии оценивания ответа обучающегося

Высшим баллом **«отлично» (зачтено)** аттестуется обучающийся, полностью овладевший программным материалом или точно и полно выполнивший практические задания. При этом он проявляет самостоятельность в суждениях, умение представить тезисный план ответа; владение теорией, умение раскрыть содержание проблемы; свободное оперирование научным аппаратом, умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, апеллировать к источникам. Обучающийся, опираясь на межпредметные связи, показывает способность связать научные положения с будущей практической деятельностью; умение делать аргументированные выводы; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагать ответ на вопрос.

Оценка **«хорошо» (зачтено)** ставится, если обучающийся овладел программным материалом, умеет оперировать основными категориями и понятиями изучаемой отрасли знаний, но самостоятельность суждений, знание литературы у него более ограничены. Он умеет представить план ответа; владеет теорией, раскрывающей проблему; умеет иллюстрировать основные теоретические положения конкретными примерами и практики. Вместе с тем допускает ошибки в ходе ответа на вопросы. Умеет делать аргументированные выводы; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает ответ на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно» (зачтено)** ставится обучающемуся, который в основном знает материал программы, в целом верно выполнил задания, но знания его неполны и поверхностны, самостоятельные суждения отсутствуют. Обучающийся имеет представление о требованиях практики в своей профессиональной области, знает основную литературу, обладает необходимыми умениями. Может оперировать основными понятиями и категориями изучаемой науки, но допускает ошибки в ответе, обнаруживает пробелы в знаниях. Умеет делать выводы; грамотно излагает ответ на вопрос.

Оценка **«неудовлетворительно» (не зачтено)** ставится, если обучающийся демонстрирует незнание или непонимание учебного материала, не владеет навыками, овладение которыми предусмотрено программой дисциплины, не может выполнить предложенных заданий, не знаком с основной рекомендованной литературой. Это проявляется в отсутствии плана ответа, существенных ошибках при изложении материала, трудностях в практическом применении знаний, неумении сформулировать выводы.

6. Методические рекомендации преподавателям по технологии реализации дисциплины

Лекции. В рамках компетентного подхода используются различные методы изложения лекционного материала в зависимости от излагаемой темы – вводная, подготовительная, установочная, проблемная лекции, лекции с применением техники обратной связи. Для организации лекций используется такая интерактивная форма, как **групповые консультации**. Лекции в форме **групповых консультаций** проводятся в конце изучения каждой темы. Такая форма проведения лекционных занятий, предусматривает диалог студентов и преподавателя по определенной теме. Целью **групповой консультации** является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых

вопросов изучаемой темы, дает возможность студентам лучше усвоить материал и подготовиться к контрольной работе и усвоению следующей темы. Такая форма лекции предполагает самостоятельное формулирование студентами вопросов по теме, после чего происходит коллективное обсуждение материала изученной темы. Проведение лекций в форме **групповых консультаций** позволяет сформировать такие общекультурные компетенции, как овладение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

Лабораторный практикум. Представляет собой современную форму обучения, когда студент выполняет практическое задание на компьютере под руководством преподавателя. В начале занятия студент осваивает решение типового задания с помощью программного пакета MathCad, после чего получает индивидуальное задание по данной теме. Для успешной сдачи работы необходимо правильно решить индивидуальное задание и сдать теоретический минимум по теме занятия.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и для приобретения новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебные пособия, учебно-методические материалы).

Кроме того, инновационные методы также предполагают и **применение методов активного обучения**: интерактивные методы обучения: («метод кейсов», метод проектов), модульно-рейтинговые технологии организации учебного процесса и др.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Методы оптимальных решений» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекционные и практические занятия) и самостоятельной работы студентов.

7.1. Методические указания по подготовке к занятиям лекционного типа

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся 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 занятиям лекционного типа заключается в:

- повторении материала предыдущей лекции,
- формулировке вопросов по материалам предыдущей лекции, которые были не в полной мере поняты обучающимся,
- самостоятельном ознакомлении с содержанием следующей лекции.

7.2. Методические указания по подготовке к занятиям семинарского типа

Особенность занятий семинарского типа объясняется логикой их построения, которой студентам необходимо придерживаться. Цель занятий семинарского типа заключается в закреплении знаний, полученных студентами на лекции и самостоятельной работе над литературой, расширении круга знаний.

При подготовке к лабораторным занятиям следует:

- повторить материал лекций относящихся к данному практическому занятию;
- с помощью учебного пособия разобрать материал лабораторной работы, которую предстоит выполнить;
- выучить теоретический материал, необходимый для защиты практической работы: основные термины, целевая функция, которую необходимо оптимизировать, условия ограничения, алгоритм решения задачи.

7.3. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента

Самостоятельная работа – важная составляющая часть высшего образования. Ее организация во многом определяет эффективность учебного процесса и способствует выработке навыков самообразования.

Самостоятельная работа включает выполнение практических заданий по каждой теме, а также подготовку студентов занятиям и к зачету. Эта подготовка состоит в знакомстве с содержанием учебных пособий, которые указаны в разделе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины».

7.4. Методические рекомендации по подготовке к зачету

На подготовку к промежуточной аттестации обучающемуся отводится 9 часов. В ходе подготовки к зачету, обучающемуся необходимо повторить материал лекций и проработать основную учебную литературу.

В самом начале учебного курса необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой по дисциплине;
- перечень компетенций, которыми студент должен владеть;
- учебно-тематическим планом дисциплины;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

Систематическое выполнение учебной работы на лекционных и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

7.5 Глоссарий по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Математическое моделирование – методология познания, исследования объектов и явления, принадлежащих к различным предметным областям. Сущ-

ность этой методологии состоит в замене исходного объекта его «образом» - математической моделью – и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов.

Балансовая модель – система уравнений, которые удовлетворяют требованию соответствия двух элементов: наличия ресурса и его использования. При описании экономической системы в целом – система уравнений, каждое из которых выражает требование баланса между производимым отдельными экономическими объектами количеством продукции и совокупной потребностью в этом продукте.

Бюджетное множество – множество наборов товаров и услуг, доступных индивиду при его доходе и данных ценах.

Граф – совокупность непустого множества вершин и наборов пар вершин (связей между вершинами). Объекты представляются как вершины, или узлы графа, а связи — как дуги, или ребра.

Линейное программирование – теория и методы решения задач об экстремумах функций на множествах, задаваемых системами линейных уравнений и неравенств.

Оптимизационная задача – выбор среди некоторого множества допустимых решений (фактически осуществимых) решений тех решений, которые в том или ином смысле можно квалифицировать как оптимальные.

Сетевая модель – информационная модель реализации некоторого комплекса взаимосвязанных работ, рассматриваемая как оргграф без контуров, отображающая естественный порядок выполнения этих работ во времени; может содержать дополнительные характеристики (время, стоимость, ресурсы), относящаяся к отдельным работам и к комплексу в целом.

Симплекс-метод – это итеративный процесс направленного решения системы уравнений по шагам, который начинается с опорного решения и в поисках лучшего варианта движется по угловым точкам области допустимого решения, улучшающих значение целевой функции до тех пор, пока целевая функция не достигнет оптимального значения.

Транспортная задача – частный случай задачи линейного программирования, которая состоит в нахождении такого плана перевозок однородной продукции от поставщика к потребителям, при котором суммарные транспортные издержки были бы минимальными.

Функция полезности – функция на множестве потребительских наборов товаров, значение которой на потребительском наборе равно потребительской оценке индивидуума для этого набора; она служит моделью поведения потребителя товаров и услуг, и рассматривается как целевая функция потребления.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)

Основная рекомендуемая литература:

1. Галкина, М. Ю. Методы оптимальных решений : учебно-методическое пособие / М. Ю. Галкина. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 89 с. — ISBN 2227-8397.

— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69544.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Денисова, С. Т. Методы оптимальных решений : практикум / С. Т. Денисова, Р. М. Безбородникова, Т. А. Зеленина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. — ISBN 978-5-7410-1204-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52326.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454524>

4. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450435>

Дополнительная литература:

1. Методы оптимальных решений. Часть 1 : практикум / С. Б. Барабаш, А. Е. Бахтин, И. А. Быкадоров [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7014-0687-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87133.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Барабаш, С. Б. Методы оптимальных решений. Часть 2 : практикум / С. Б. Барабаш, И. А. Быкадоров, М. В. Пудова. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 180 с. — ISBN 978-5-7014-0839-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87134.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451213>

Информационные справочные системы:

Электронно-библиотечные системы

№ №	ЭБС, к которым имеют доступ обучающиеся (на договорной основе)	Описание ЭБС	Используемый для работы адрес

1.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	http://www.urait.ru/ 100% доступ. Версия для слабовидящих.
2.	ЭБС издательства «Лань»	Электронно-библиотечная система, электронные книги, учебники для ВУЗов.	http://e.lanbook.com/ 100% доступ. Версия для слабовидящих.
3.	ЭБС IPR BOOKS	Современный ресурс для получения качественного образования, предоставляющий доступ к учебным и научным изданиям, необходимым для обучения и организации учебного процесса в нашем учебном заведении.	http://www.iprbookshop.ru/ 100% доступ. Версия для слабовидящих.
4.	Электронная библиотека «Издательский дом «Гребенников»	ЭБ Grebennikon содержит статьи, опубликованные в специализированных журналах и альманахах ИД «Гребенников»	https://grebennikon.ru

Информационные ресурсы открытого доступа и базы данных

1. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплине)
2. <http://window.edu.ru/> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.librus.ru> – сайт с электронным каталогом библиотеки «Либрук»
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
5. <http://www.apkit.ru/> - официальный сайт Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются следующие ресурсы:

1. для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные комплектом презентационного оборудования (стационарного или переносного).
2. для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, для осуществления текущего контроля и промежуточной

аттестации используются специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью;

3. помещения для самостоятельной работы студентов: читальный зал библиотеки МосГУ, аудитории №107, №514, №417, №225 (3 учебный корпус), аудитория №16 (1 учебный корпус), аудитория №311 (учебный корпус В), аудитория №35 (2 учебный корпус), укомплектованные специализированной мебелью и оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В Университете созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. Имеются учебные аудитории, предназначенные для проведения всех видов учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В качестве лицензионного программного обеспечения используется MS Office.

10. Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн и «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным ректором АНО ВО «Московский гуманитарный университет» от 30.05.2018 г.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.