

Оглавление

<u>1. Цели и задачи дисциплины</u>	3
<u>2. Место дисциплины в структуре ОП</u>	3
<u>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</u>	4
<u>4. Объем и виды учебной работы</u>	5
<u>5. Содержание дисциплины</u>	6
<u>5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий</u>	6
<u>5.2. Содержание разделов и тем</u>	8
<u>6. Методические указания по освоению дисциплины</u>	9
<u>6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины</u>	9
<u>6.2. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов</u>	10
<u>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине</u>	10
<u>6.3. Методические рекомендации по практическим и/или лабораторным занятиям</u>	13
<u>6.4. Методические рекомендации по написанию контрольных работ</u>	17
<u>7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине</u>	18
<u>8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</u>	55
<u>8.1. Рекомендуемая литература</u>	55
<u>8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</u>	56
<u>9. Материально-техническое обеспечение дисциплины</u>	56

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа по дисциплине Методы оптимальных решений разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностным подходом, реализуемым в системе высшего образования.

Целью дисциплины Методы оптимальных решений является формирование у студентов профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, реализуемых в применении математических методов оптимизации для принятия обоснованных управленческих решений в профессиональной деятельности с целью эффективного ее осуществления.

В соответствии с поставленными целями преподавание дисциплины Методы оптимальных решений реализует следующие задачи:

- формирование системы математических знаний, необходимых для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;
- приобретение умений и навыков решения профессионально-ориентированных математических задач;
- развитие навыков использования компьютерной техники при решении профессиональных задач математическими методами.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Методы оптимальных решений входит в базовую часть блока Б.1 «Дисциплины (модули)». Изучение дисциплины основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных обучающимися при изучении предшествующих ей дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра».

Для успешного освоения курса студенты должны:

Знать и понимать:

▲ роль математики и прикладных математических методов в экономической теории и практике.

Уметь (владеть способами познавательной деятельности):

▲ выбрать соответствующий математический инструментарий для решения возникающих в процессе экономической деятельности задач.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

▲ применять знания, полученные при изучении математических дисциплин в решении возникающих в процессе экономической деятельности задач.

Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной Методы оптимальных решений, являются необходимыми для изучения последующих дисциплин (таблицы 1-2).

Таблица 1

Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами Программа «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности	+	+		+	+	+
2	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+

Таблица 2

Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами
Программа: «Финансы и кредит»

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Оценка стоимости бизнеса	+	+		+	+	+
2	Рынок ценных бумаг	+	+	+	+	+	
3	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины Методы оптимальных решений в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- общепрофессиональные:

ОПК -1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

- этап формирования промежуточный

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Основные способы представления и анализа математической информации

Уметь:

- подбирать средства и методы решения поставленных задач;

- осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень.

- пользоваться библиотечными и информационными ресурсами для решения поставленных профессиональных задач.

Владеть:

- информационно-коммуникационными технологиями;

- современными программными средствами для решения поставленных профессиональных задач.

- профессиональные:

вид деятельности: расчетно-экономическая; _:

ПК-1 способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов

- этап формирования - промежуточный

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- математические методы и модели, используемые для расчета и анализа показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

Уметь:

- составлять математические модели экономических задач;

Владеть:

- математическими методами анализа данных.

ПК-2 способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов

- этап формирования - промежуточный

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные экономические и социально-экономические показатели и типовые методики их расчета;

Уметь:

- применять методики расчета экономических и социально-экономических показателей;

Владеть:

- приемами расчета экономических и социально-экономических показателей и анализа полученных результатов.

ПК-3 способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами

- этап формирования - промежуточный

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- математические методы планирования экономической деятельности;

- типовые математические модели, используемые для планирования и оптимизации;

Уметь:

- решать задачи планирования производства с использованием методов оптимизации;

- представлять результаты расчетов и обосновывать выводы на основе выполненных расчетов;

Владеть:

- методами решения типовых задач оптимизации.

4. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Таблица 3

Объем и виды учебной работы для программы
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит» (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего		Курс 2 - Летняя сессия	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
Аудиторные занятия	12	0,33	12	0,33
В том числе:				
Лекции	4	0,11	4	0,11
Практические занятия (ПЗ)	8	0,22	8	0,22
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	159	4,42	159	4,42
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа : Контр. на 2 курсе				

Другие виды самостоятельной работы	159	4,42	159	4,42
Вид промежуточной аттестации : экзамен на 2 курсе	9	0,25	9	0,25
Общая трудоемкость	180	5,00	180	5,00

Таблица 4

Объем и виды учебной работы для программы
«Финансы и кредит» (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего		Сем. 4	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
Аудиторные занятия	90	2,50	90	2,50
В том числе:				
Лекции	36	1,00	36	1,00
Практические занятия (ПЗ)	54	1,50	54	1,50
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	60	1,67	60	1,67
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа				
Другие виды самостоятельной работы	60	1,67	60	1,67
Вид промежуточной аттестации : экзамен в 4 сем.	30	0,83	30	0,83
Общая трудоемкость	180	5,00	180	5,00

Таблица 5

Объем и виды учебной работы для программы
«Финансы и кредит» (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего		Курс 2 - Летняя сессия	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
Аудиторные занятия	12	0,33	12	0,33
В том числе:				
Лекции	4	0,11	4	0,11
Практические занятия (ПЗ)	8	0,22	8	0,22
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	159	4,42	159	4,42
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа : Контр. на 2 курсе				
Другие виды самостоятельной работы	159	4,42	159	4,42
Вид промежуточной аттестации : экзамен на 2 курсе	9	0,25	9	0,25
Общая трудоемкость	180	5,00	180	5,00

Объем и виды учебной работы для программы
«Экономика и управление в государственной и муниципальной сферах»
(очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего		Сем. 4	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
Аудиторные занятия	90	2,50	90	2,50
В том числе:				
Лекции	36	1,00	36	1,00
Практические занятия (ПЗ)	54	1,50	54	1,50
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	60	1,67	60	1,67
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа				
Другие виды самостоятельной работы	60	1,67	60	1,67
Вид промежуточной аттестации : экзамен в 4 сем.	30	0,83	30	0,83
Общая трудоемкость	180	5,00	180	5,00

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Тематический план дисциплины Методы оптимальных решений представлен в таблицах 5, 6.

Таблица 6

Разделы, темы дисциплины и виды занятий для программы
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит» (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Компетенции	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа	Контроль	Всего
1	Введение. Математические методы в экономике.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	19		20,5
2	Линейное программирование.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	1,5	3	28		32,5

		ПК-3					
3	Нелинейное программирование.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	28		29,5
4	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	28		29,5
5	Многокритериальная оптимизация.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	28		29,5
6	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	28		29,5
	Контроль					9	9
	Всего по п.1-6:		4	8	159	9	180

Таблица 7

Разделы, темы дисциплины и виды занятий для программы
«Финансы и кредит» (очная форма обучения)

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Компетенции	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа	Контроль	Всего
1	Введение. Математические методы в экономике.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	4	2	10		16
2	Линейное программирование.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	12	16	12		40
3	Нелинейное программирование.	ОПК-1 ПК-1	8	10	10		28

		ПК-2 ПК-3					
4	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	4	8	8		20
5	Многокритериальная оптимизация.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	4	10	10		24
6	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	4	8	10		22
	Контроль					30	
	Всего по п.1-6:		36	54	60	30	180

Таблица 8

Разделы, темы дисциплины и виды занятий для программы
«Финансы и кредит» (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Компетенции	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа	Контроль	Всего
1	Введение. Математические методы в экономике.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	19		20,5
2	Линейное программирование.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	1,5	3	28		32,5
3	Нелинейное программирование.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	28		29,5
4	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	28		29,5
5	Многокритериальная оптимизация.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	0,5	1	28		29,5

		ПК-3					
6	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	0,5	1	28		29,5
	Контроль					9	9
	Всего по п.1-6:		4	8	159	9	180

5.2. Содержание разделов и тем

Тема 1. Введение. Математические методы в экономике.

Процесс принятия решений, его участники и этапы. Лицо, Принимающее Решение (ЛПР). Математическое описание экономических объектов Математические методы и принятие рациональных управленческих решений. Оптимизация как способ описания рационального поведения.

Необходимость разработки и использования моделей. Моделирование, его виды и этапы. Преимущества математического моделирования по сравнению с натурными экспериментами. Основные этапы моделирования.

Математическая классификация используемых моделей: статические и динамические, непрерывные и дискретные, линейные и нелинейные, сетевые, детерминированные и недетерминированные. Система экономико-математических моделей.

Глобальный и локальный экстремумы. Достаточные условия глобального экстремума: теорема Вейерштрасса о достижимости экстремума непрерывной функцией

Тема 2. Линейное программирование.

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры типичных постановок задач ЛП: линейная модель производства, транспортная задача, задача о диете, задача о раскрое. Переход от описания проблемной ситуации к построению ЗЛП. Различные формы ЗЛП. Область допустимых решений и оптимальные решения ЗЛП Экстремумы линейной функции на многограннике и многогранном множестве. Теорема об альтернативном оптимуме.

Графический метод решения задачи ЛП. Симплексный метод решения ЗЛП. Метод искусственного базиса.

Теория двойственности в ЛП. Взаимно двойственные задачи. Основные теоремы двойственности. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Анализ чувствительности оптимального решения к изменениям параметров задачи.

Тема 3. Нелинейное программирование.

Понятие нелинейного программирования. Экономические задачи, требующие для решения методов оптимизации (максимизация производственной функции при ограничениях на ресурсы, максимизация прибыли, максимизация функции полезности потребителя при ограничении на доход)

Определение стационарных, критических точек, точек экстремумов функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных.

Классическая задача оптимизации. Множители Лагранжа. Эквивалентность исходной задачи оптимизации с уравнениями связи задаче отыскания безусловного экстремума функции Лагранжа.

Условия Куна-Таккера как необходимые и достаточные условия оптимальности.

Схемы численных методов максимизации: скорейший спуск, проектирование градиента, штрафные функции, метод Ньютона.

Тема 4. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.

Сетевое планирование. Понятие о графе. Ориентированный граф. Граф транспортной сети. Задача о максимальном потоке в сети.

Понятие о сетевом графе. Задача о критическом пути в сетевом графике.

Целочисленное программирование. Метод Гомори. Схема ветвей и границ.

Транспортные задачи линейного программирования. Задача о назначении. Задача о выборе кратчайшего пути. Метод потенциалов.

Динамические задачи оптимизации. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

Тема 5. Многокритериальная оптимизация.

Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Причины многокритериальности, примеры многокритериальных задач. Оптимальность по Парето.

Достаточные условия оптимальности по Парето в форме свертки критериев в один обобщенный критерий. Коэффициенты важности в линейных свертках.

Многокритериальные задачи линейного программирования, необходимые и достаточные условия оптимальности для них. Построение оптимальных по Парето решений в задаче ЛП с использованием линейных свертки критериев.

Тема 6. Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.

Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Примеры бескоалиционных игр.

Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии.

Графоаналитический метод решения игр.

Матричные игры и линейное программирование.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Обучение дисциплине Методы оптимальных решений направлено на актуализацию, формирование и совершенствование математического аппарата студентов, необходимого для успешного изучения дисциплин профессионального цикла; формирование профессиональных математических компетенций, необходимых для успешного осуществления будущей профессиональной деятельности в научно-исследовательском, проектно-экономическом, аналитическом аспектах.

В ходе педагогического процесса преподаватель стремится:

- раскрыть суть основных теоретических понятий изучаемых разделов, дать представление об их содержательной, графической интерпретации;
- выработать навыки решения задач, рассматриваемых в рамках курса;
- дать представление о возможностях применения изученных математических понятий в экономической теории и практике.

Необходимо обращать внимание обучающихся на теоретическое содержание дисциплины, определяющее основы практических навыков. Отдельное внимание при изучении курса Методы оптимальных решений необходимо обратить на прикладной аспект использования математических знаний в будущей профессиональной деятельности обучающегося. На практических занятиях необходимо использовать практико-ориентированные задания.

Лекция имеет целью создание основы научных знаний по дисциплине, акцентирование внимания студентов на наиболее сложных вопросах. Проведение практических занятий должно быть направлено на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы. Проведение практических занятий направлено на формирование навыков и умений самостоятельного применения полученных знаний в практической деятельности.

Методические указания для студентов

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения задач, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце занятия, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Студент имеет право ознакомиться с ними.

6.2. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью образовательного процесса. Цель самостоятельной работы студентов – подготовка современного компетентного специалиста и формирование у студентов способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию. Самостоятельная работа определяется спецификой учебной дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также степенью обучения, на которой изучается дисциплина. Основными формами организации самостоятельной работы студентов являются: аудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на лекциях, практических занятиях и консультациях); внеаудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на консультациях, при проведении научно-исследовательской работы), внеаудиторная самостоятельная работа без непосредственного участия преподавателя (подготовка к аудиторным занятиям, олимпиадам, конференциям, выполнение контрольных работ, работа с электронными информационными ресурсами, подготовка к экзаменам и зачетам). Самостоятельная работа студентов обеспечивается настоящими методическими рекомендациями, учебно-методическим комплексом по дисциплине, учебной и научной литературой и информационно-техническими средствами обучения и их программным обеспечением.

Преподаватель в начале чтения курса лекций по дисциплине информирует студентов о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

Курс методы оптимальных решений при заочной форме обучения предусматривает установочные лекции и самостоятельную работу студентов. Установочные лекции читаются в октябре – ноябре, изучение курса заканчивается экзаменом, который проходит в апреле.

Основу методического сопровождения дисциплины составляет электронный учебник «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ», содержащийся в рубрике «УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ», учебный практикум «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ», содержащийся в рубрике «ПРАКТИКУМ», и помимо настоящих общих рекомендаций, размещенных в данной рубрике, следующие компоненты:

- рабочую учебную программу по дисциплине,
- методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения (рубрика «ЗАОЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ»),
- методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения (рубрика «ЗАОЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ»),
- вопросы к зачету (рубрика «ЗАОЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ»),
- глоссарий «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ» (рубрика «ГЛОССАРИЙ»),
- компьютерные тесты открытого типа (рубрика «ТЕСТЫ»),
- список рекомендованной литературы.

Заочная форма обучения предполагает, что в часы аудиторных занятий преподаватель прорабатывает в группе наиболее важные, основополагающие понятия и методы учебного курса. Глубина такой проработки и охват учебного материала существенно зависят от состава и уровня подготовки аудитории, мотивации и др. При этом большая часть учебного материала дисциплины выносится на самостоятельное изучение студентов с активным использованием комплекса средств методической поддержки и контроля.

Основной формой обучения студента-заочника является его самостоятельная работа с учебным материалом. Поэтому очень важно, чтобы студент с самого начала изучения предмета мог выработать рациональную систему занятий.

Нередко студент-заочник пытается вначале выполнить контрольную работу. При этом он бесплодно тратит время на отрывочное ознакомление с отдельными вопросами курса. Для достижения эффективных результатов следует изучать учебный материал по отдельным темам программы, соблюдая определенную последовательность. Полученные знания следует закрепить выполнением предложенных упражнений. Тема может считаться усвоенной только в том случае, если все упражнения выполнены правильно.

Учебный материал по методам оптимальных решений необходимо изучать с карандашом в руках. Читая книгу или работая с электронным контентом, нужно самостоятельно выполнять в рабочей тетради чертежи и все те выкладки, которые необходимы для доказательства теоремы. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий курса, собранных в глоссарии. Без этого невозможно успешное изучение методов оптимальных решений. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.

Полезно вести конспект лекций, в который рекомендуется выписывать определения, формулировки теорем, формулы, уравнения и т.п. На полях конспекта отмечаются вопросы для письменной или устной консультации с преподавателем. Записи должны быть четкими, аккуратными. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется подчеркивать или обводить рамкой, чтобы они выделялись и лучше было запоминать.

Изучение теории должно сопровождаться решением задач в специальной тетради. При этом нужно обосновывать каждый этап рассуждений, исходя из теоретических положений курса. Все решения следует доводить до окончательного простейшего результата. Если задача

связана с отысканием численного результата, то подстановку чисел вместо букв лучше проводить только в окончательно упрощенном буквенном выражении. Решение задач определенного типа необходимо продолжать до приобретения твердых навыков.

После изучения какой-либо темы и решения достаточного количества, соответствующих задач рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и доказательства теорем, проверяя себя каждый раз по учебнику. В случае необходимости следует еще раз обратиться к материалу учебника, к решению задач.

Если при изучении теоретического материала или решение задач возникают вопросы, можно обратиться к преподавателю за письменной или устной консультацией. Соответствующая консультация внесет необходимую ясность. Однако бывают случаи, когда студенты выражают просьбу в слишком общей форме: «Прошу дать мне письменную консультацию по линейному программированию» и т.п. Преподаватели в таких случаях бывают лишены возможности оказать конкретную помощь студенту. Поэтому в такой форме задавать вопрос нельзя. Обращаясь за консультацией, студент должен указать, каким учебником он пользовался (автор, название, год издания) и какой конкретно материал не понятен. В случае затруднения при решении задачи следует отметить характер затруднения, привести предполагаемый план решения.

Таблица 9

Формы самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины

№ п/п	Наименование темы самостоятельной работы (СР)	Форма СР
1	Введение. Математические методы в экономике.	- изучение теоретического материала - решение задач по теме - тестирование
2	Линейное программирование.	- изучение теоретического материала - решение задач по теме - тестирование
3	Нелинейное программирование.	- изучение теоретического материала - решение задач по теме - тестирование
4	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	- изучение теоретического материала - решение задач по теме - тестирование
5	Многокритериальная оптимизация.	- изучение теоретического материала - решение задач по теме - тестирование
6	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	- подготовка доклада/реферата - подготовка электронной презентации - тестирование

В качестве одной из форм самостоятельной работы студентам заочной формы обучения предлагается выполнение контрольной работы.

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине
Методы оптимальных решений:**

Электронный учебный курс «Методы оптимальных решений» //

<http://lms2.sseu.ru/courses/eresmat/enedg/start1.htm>

6.3. Методические рекомендации по практическим занятиям

Основная цель практических занятий – способствовать усвоению теоретического материала и выработать навыки применения приобретенных знаний в практической деятельности. Тематика практических занятий соответствует содержанию рабочей программы курса.

Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо изучить теоретический материал по данной теме, запомнить основные определения и правила, разобрать данные в лекциях решения задач. Для закрепления пройденного материала студенту необходимо выполнить домашнюю работу в соответствии с заданием, полученным на предыдущем практическом занятии. В случае возникновения затруднений при ее выполнении рекомендуется обратиться за помощью к преподавателю в отведенное для консультаций время.

Тема 1. Введение. Математические методы в экономике.

1. Математическое описание экономических объектов.
2. Математические методы и принятие рациональных управленческих решений.
3. Оптимизация как способ описания рационального поведения.
4. Система экономико-математических моделей..
5. Глобальный и локальный экстремумы.

Литература

Основная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Методы оптимальных решений. — Москва: Флинта 2015 г.— 328 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9765-2068-4
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=352173>

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.
<https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA822>.
2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2.
<https://www.book.ru/book/918106>

Литература для самостоятельного изучения.

1. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория.— М.: Айрис-Пресс, 2002.
2. Колемаев В.А. Математическая экономика.— М.: Юнити, 2002.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное. СПб.: Питер, 2010
4. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики: учеб. пособие / Н.Н. Данилов.— М.: Высш. шк., 2006.

5. Кузютин Д.В. Экономико-математические модели. Водный курс лекций и практикум для студентов экономических специальностей: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во МБИ, 2008

Тема 2. Линейное программирование.

1. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП).
2. Графический метод решения задачи ЛП.
3. Симплексный метод решения ЗЛП.
4. Метод искусственного базиса.
5. Теория двойственности в ЛП.
6. Анализ чувствительности оптимального решения к изменениям параметров задачи..

Литература

Основная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Методы оптимальных решений. — Москва: Флинта 2015 г.— 328 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9765-2068-4
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=352173>

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.
<https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA822>.
2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2.
<https://www.book.ru/book/918106>

Литература для самостоятельного изучения.

1. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. — М.: Айрис-Пресс, 2002.
2. Колемаев В.А. Математическая экономика. — М.: Юнити, 2002.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное. СПб.: Питер, 2010
4. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики: учеб. пособие / Н.Н. Данилов. — М.: Высш. шк., 2006.
5. Кузютин Д.В. Экономико-математические модели. Водный курс лекций и практикум для студентов экономических специальностей: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во МБИ, 2008

Тема 3. Нелинейное программирование.

1. Определение стационарных, критических точек, точек экстремумов функции многих переменных.
2. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных.
3. Множители Лагранжа.

4. Условия Куна-Таккера как необходимые и достаточные условия оптимальности.
5. Схемы численных методов максимизации.

Литература

Основная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Методы оптимальных решений. — Москва: Флинта 2015 г.— 328 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9765-2068-4
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=352173>

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.
<https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA822>.
2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2.
<https://www.book.ru/book/918106>

Литература для самостоятельного изучения.

1. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория.— М.: Айрис-Пресс, 2002.
2. Колемаев В.А. Математическая экономика.— М.: Юнити, 2002.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное. СПб.: Питер, 2010
4. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики: учеб. пособие / Н.Н. Данилов.— М.: Высш. шк., 2006.
5. Кузютин Д.В. Экономико-математические модели. Водный курс лекций и практикум для студентов экономических специальностей: Учебное пособие.— СПб.: Изд-во МБИ, 2008

Тема 4. Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.

1. Сетевое планирование.
2. Понятие о графе.
3. Понятие о сетевом графе.
4. Метод Гомори.
5. Транспортные задачи линейного программирования.
6. Динамические задачи оптимизации.

Литература

Основная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Методы оптимальных решений. — Москва: Флинта 2015 г.— 328 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9765-2068-4
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=352173>

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.
<https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA822>.
2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2.
<https://www.book.ru/book/918106>

Литература для самостоятельного изучения.

1. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория.— М.: Айрис-Пресс, 2002.
2. Колемаев В.А. Математическая экономика.— М.: Юнити, 2002.
3. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное. СПб.: Питер, 2010
4. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики: учеб. пособие / Н.Н. Данилов.— М.: Высш. шк., 2006.
5. Кузютин Д.В. Экономико-математические модели. Водный курс лекций и практикум для студентов экономических специальностей: Учебное пособие.— СПб.: Изд-во МБИ, 2008

Тема 5. Методы Многокритериальная оптимизация.

1. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.
2. Причины многокритериальности, примеры многокритериальных задач.
3. Оптимальность по Парето.
4. Коэффициенты важности в линейных свертках.
5. Многокритериальные задачи линейного программирования, необходимые и достаточные условия оптимальности для них.

Литература

Основная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Методы оптимальных решений. — Москва: Флинта 2015 г.— 328 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9765-2068-4
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=352173>

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.
<https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA822>.

2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2.
<https://www.book.ru/book/918106>

Литература для самостоятельного изучения.

1. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. — М.: Айрис-Пресс, 2002.
2. Колемаев В.А. Математическая экономика. — М.: Юнити, 2002.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное. СПб.: Питер, 2010
4. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики: учеб. пособие / Н.Н. Данилов. — М.: Высш. шк., 2006.
5. Кузютин Д.В. Экономико-математические модели. Водный курс лекций и практикум для студентов экономических специальностей: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во МБИ, 2008

Тема 6. Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.

1. Основные понятия теории игр.
2. Антагонистические игры.
3. Матричные игры.
4. Смешанные стратегии.
5. Матричные игры и линейное программирование.

Литература

Основная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Методы оптимальных решений. — Москва: Флинта 2015 г. — 328 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9765-2068-4
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=352173>

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.
<https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA822>.
2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2.
<https://www.book.ru/book/918106>

Литература для самостоятельного изучения.

1. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. — М.: Айрис-Пресс, 2002.
2. Колемаев В.А. Математическая экономика. — М.: Юнити, 2002.

3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное. СПб.: Питер, 2010
4. Данилов, Н. Н. Курс математической экономики: учеб. пособие / Н. Н. Данилов. – М.: Высш. шк., 2006.
5. Кузютин Д. В. Экономико-математические модели. Водный курс лекций и практикум для студентов экономических специальностей: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во МБИ, 2008

6.4. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Целью контрольных работ является более глубокое усвоение теоретического материала курса математики, а так же развитие следующих умений и навыков:

1. Составление математических моделей экономических задач.
2. Решение задач линейного программирования графическим методом.
3. Решение задач линейного программирования симплексным методом.
4. Составление двойственных задач.
5. Нахождение решений двойственных задач.
6. Экономическая интерпретация двойственных задач.
7. Решение транспортной задачи закрытого типа.
8. Решение транспортной задачи открытого типа.
9. Нахождение оптимальных решений, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.

Задание для контрольной работы размещено на электронном образовательном ресурсе кафедры.

1. Номер варианта задания соответствует последней цифре номера зачетной книжки, например:
 - вариант № 8, если номер зачетки 34584518;
 - вариант № 0, если номер зачетки 54683490.
2. Вариант задания состоит из одной контрольной работы, которую необходимо выполнить и оформить синими чернилами в отдельной тетради, предусмотрев место для рецензии преподавателя и возможной работы над ошибками
3. На титульном листе работы должны быть разборчиво написаны фамилия и инициалы студента, номера контрольных работ, номер варианта.
4. Решения задач необходимо располагать в порядке номеров, указанных в задании, сохраняя номера задач.
5. Перед решением задачи следует выписать полностью ее условие.
6. Решение задач излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия и делая необходимые чертежи.
7. Выполненные и оформленные контрольные работы высылаются в деканат заочного факультета не позднее чем за 15 дней до экзамена.
8. Если после проверки контрольной работы поставлена отметка "Не допущена", необходимо в этой же тетради сделать работу над ошибками, указанными в рецензии, и представить работу для повторной проверки. Это необходимо сделать в кратчайшие сроки.

9. Если после проверки контрольной работы поставлена отметка "Допущена", необходимо в этой же тетради сделать работу над ошибками, указанными в рецензии, и не представлять работу для повторной проверки.
10. Студент допускается к зачету по методам оптимальных решений при наличии у него контрольной работы с отметкой "Допущена".
11. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с разделом «Примеры решения задач», а так же рубрикой «ПРАКТИКУМ» электронного ресурса кафедры высшей математики и ЭММ, где подробно разобраны решения аналогичных задач. Кроме того, можно использовать имеющиеся в библиотеке университета пособия:
 - Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / кол.авторов; под ред. С.И. Макарова. – М.: КНОРУС, 2008.
 - Экономико-математические методы и модели. Задачник: учебно-практическое пособие / кол. авторов; под ред. С.И. Макарова., С.А. Севастьяновой. – М.: КНОРУС, 2009.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине Методы оптимальных решений

Перечень контролируемых мероприятий для проведения промежуточного контроля по дисциплине Методы оптимальных решений представлен в таблице 21.

Таблица 10

Фонд оценочных средств по дисциплине Методы оптимальных решений

Промежуточная аттестация (в конце семестра)						
Курсовая работа	Курсовой проект	Контрольная работа (для заочной формы обучения)	Промежуточное тестирование	Зачет	Зачет с оценкой	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7
		+	+			+

Контролирующие мероприятия:

1. Контрольная работа

Цель: оценить навыки решения задач.

Процедура: внеаудиторная самостоятельная работа (с предварительным консультированием). Для выполнения контрольной работы студенту необходимо: используя ЭОР, получить задание и методические указания; изучить необходимый теоретический материал; разобрать образцы решения задач. При написании и оформлении работы обучающиеся руководствуются методическими рекомендациями (см. раздел 6.4 данной рабочей программы), устными консультациями преподавателя. Работа предоставляется в заочный деканат до начала экзаменационной сессии в соответствии с календарным учебным графиком, передается деканатом на проверку преподавателю. При необходимости, работа возвращается заочным деканатом студенту на доработку в соответствии с письменными замечаниями преподавателя, после чего снова сдается на проверку. Зачтенная контрольная работа служит допуском к экзамену по дисциплине.

Содержание:

Таблица 11

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции

1	2	3
1.	Введение. Математические методы в экономике.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
2.	Линейное программирование.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
3.	Нелинейное программирование.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
4.	Методы оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
5.	Многокритериальная оптимизация.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
6.	Принятие оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Вариант № 0.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	6	4	240
2	1	2	70
3	6	7	420
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	65	40	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 - x_5 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 13x_1 - 3x_2 - 13x_3 + 2x_5 = 28, \\ 8x_1 - x_2 - 6x_3 + x_5 = 16, \\ 9x_1 - 2x_2 - x_4 + x_5 = 11, \end{cases}$$

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

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	100	40	140	60	160
100	15	8	9	11	12
150	4	10	7	5	8
250	6	3	4	15	20

Задача 4. Предприятие выпускает три вида бытовой техники холодильники, стиральные машины и микроволновые печи. Доход от каждого вида продукции при благоприятных условиях рынка и неблагоприятных даны в таблице

Вид продукции	Благоприятные условия	Неблагоприятные условия
Холодильники	300	-100
Стиральные машины	200	-75
Микроволновые печи	250	-90

Какой вид продукции необходимо выпускать для получения наибольшей прибыли.

Найти оптимальное решение, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица .

Вариант № 1.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	1	3	105
2	4	6	180
3	2	3	150
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	70	15	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = 4x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 - 9x_5 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 - x_5 = 11, \\ 5x_1 - x_2 + 4x_4 - 8x_5 = 1, \\ x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 - 4x_5 = 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	190	130	65	45	110
260	2	5	6	7	4
180	3	3	5	8	3
100	5	10	7	10	6

Задача 4. Предприятие выпускает три вида продукции. Доход каждого вида продукции при благоприятных условиях рынка и неблагоприятных дан в таблице

Вид продукции	Благоприятные условия	Неблагоприятные условия
I	150	50
II	100	25
III	200	73

Какой вид продукции необходимо выпускать для получения наибольшей прибыли.

Найти оптимальное решение, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.

Вариант № 2.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу	Запасы сырья
-------	--------------------------------	--------------

	изделия (кг)		(кг)
	1	2	
1	3	5	225
2	3	2	180
3	1	1	100
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	55	60	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = x_1 - 4x_2 - 2x_3 - x_4 - 3x_5 \rightarrow \text{макс.}$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 6x_3 + 3x_4 - 4x_5 = 8, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 3x_4 - 5x_5 = 6, \\ x_1 + 5x_2 - 7x_3 + 4x_4 - 6x_5 = 7, \end{cases}$$

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

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	40	70	110	50	90
100	5	3	12	4	6
140	2	3	9	5	7
120	7	5	9	6	8

Задача 4. Фермер имеет возможность засеять поле тремя видами культур: пшеницей, кукурузой подсолнечником. Доход от урожая при неблагоприятной погоде и неблагоприятной погоде да от каждого вида дан в таблице.

Вид культуры	Благоприятная погода	Неблагоприятная
Пшеница	200	-100
кукуруза	150	-25
подсолнечник	175	-50

Определить каким видом культуры необходимо засеять поле, чтобы получить наибольшую прибыль.

Найти оптимальное решение ,используя критерии Вальда, максимума, Гурвица .

Вариант № 3.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	1	2	80
2	2	4	120
3	3	2	150
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	35	40	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = 5x_1 + x_2 - x_3 + 7x_4 + 2x_5 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 8x_4 + 3x_5 = 4, \\ -5x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 5x_4 - x_5 = 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	110	70	120	110	90
200	3	7	4	2	5
130	6	9	3	12	4
170	8	6	10	7	2

Задача 4. Фирма закупает для продажи три вида товаров: сарафаны, платья и костюмы. Прибыль от каждого видов товаров дана в таблице.

Вид товара	Жаркая погода	Холодная погода
сарафаны	70	20
платья	50	30
костюмы	25	100

Определить какой товар необходимо закупать, чтобы получить максимальную прибыль.

Найти оптимальное решение ,используя критерии Вальда, максимума, Гурвица .

Вариант № 4.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	4	2	160
2	8	3	240
3	2	3	120
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	20	75	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(x) = 2x_1 + 9x_2 + x_3 - x_4 + 5x_5 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 9x_1 - 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 5, \\ 6x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 = 1, \\ -8x_1 + 4x_2 + 3x_3 - x_4 + 9x_5 = 3, \end{cases}$$

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

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	70	100	110	80	90
200	7	4	8	2	5
150	6	7	3	9	6
100	10	6	12	4	3

Задача 4. В приближении посевного сезона фермер имеет три альтернативы : выращивать подсолнечник, кукурузу, пшеницу Платежи, связанные с указанными возможностями зависят от количества осадков. Данные записаны в таблице

Вид товара	Сильные осадки	Умеренные осадки	Незначительные осадки
Подсолнечник	-10	80	-20
Кукуруза	50	90	-5
пшеница	-40	150	-15

Что должен посеять фермер? Найти оптимальное решение ,используя критерии Вальда, максимума, Гурвица .

Вариант № 5.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	4	2	120
2	3	1	105
3	2	4	100
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	45	50	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = -x_1 + 5x_2 - 2x_3 + x_4 - 4x_5 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 2x_5 = 2, \\ x_1 + x_3 - 2x_4 - x_5 = 1, \\ -5x_1 + 3x_2 + 7x_3 + 12x_4 + 2x_5 = 4, \end{cases}$$

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

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	70	100	65	90	110
170	2	8	5	4	7
165	9	3	10	6	2
100	5	7	3	8	4

Задача 4. Директор платного лицея решает, следует ли расширить здание лицея на 250 мест, на 90 мест или не проводить строительных работ вообще. Прибыль от строительства в зависимости от роста населения дано в таблице.

Вид строительства	Население города растет	Население города не увеличивается
Большая реконструкция	250	-120
Незначительное расширение	90	-45
Не проводить	-50	0

строительных работ		
--------------------	--	--

Найти оптимальное решение, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.

Вариант № 6.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	2	3	90
2	1	3	60
3	4	5	360
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	60	15	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = -7x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 - 5x_5 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 - x_4 + 2x_5 = 3, \\ -x_1 + x_2 - 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1, \\ 10x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 + 4x_5 = 2, \end{cases}$$

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

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	100	140	110	120	130
190	5	12	7	4	8
210	3	6	9	2	10
200	9	11	4	7	6

Задача 4. Магазин закупает для продажи три вида товаров: куртки, пальто и пуховики. Прибыль от каждого видов товаров зависит от состояния погоды в таблице.

Вид товара	Морозная погода	Теплая погода
Куртки	70	40
Пальто	90	60
Пуховики	100	50

Определить какой товар необходимо закупать, чтобы получить максимальную прибыль.

Найти оптимальное решение ,используя критерии Вальда, максимума, Гурвица .

Вариант № 7.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	4	3	120
2	2	1	100
3	3	5	150
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	50	45	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = 2x_1 - x_2 - 7x_3 + 4x_4 + 3x_5 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 20, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = 9, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_5 = 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	120	70	150	110	200
200	4	2	7	8	6
250	3	5	1	9	4

200	7	6	8	10	2
-----	---	---	---	----	---

Задача 4. Бизнесмен предполагает построить ночную дискотеку неподалеку от университета. По одному из допускаемых проектов он может в дневное время открыть столовую для студентов и преподавателей. Другой не связан с дневным обслуживанием. Прибыль, получаемая бизнесменом по каждому виду проекта дана в таблице.

Вид проекта	С открытием столовой	Без открытия столовой
1	250	150
2	175	90

Определить наиболее эффективную альтернативу, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.

Вариант № 8.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	5	6	300
2	5	2	200
3	1	1	90
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	45	70	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\vec{x}) = x_1 - 2x_2 + x_3 - 6x_4 + 2x_5 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - 3x_4 - 6x_5 = 14, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 - 2x_4 - x_5 = 50, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 22, \end{cases}$$

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

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	200	350	300	320	430
450	5	4	7	1	3
600	2	5	4	9	8
550	8	5	3	7	6

Задача 4. В приближении посевного сезона фермер имеет три альтернативы: выращивать огурцы, помидоры или капусту. Урожайность овощей зависит от количества осадков. Прибыль, полученная от выращивания овощей, при различных погодных условиях дана в таблице

Вид овощей	Сильные осадки	Умеренные осадки	Незначительные осадки
Огурцы		80	-20
помидоры	50	90	-5
капуста	-40	150	-15

Что должен посеять фермер? Найти оптимальное решение, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.

Вариант № 9.

Задача 1. Предприятие выпускает два вида изделий, используя для этого сырье трех видов. Норма расхода сырья на изготовление единицы каждого вида изделий, а также запасы сырья и прибыль от реализации изделий каждого вида даны в таблице:

Сырье	Норма расхода сырья на единицу изделия (кг)		Запасы сырья (кг)
	1	2	
1	2	3	120
2	7	3	210
3	3	5	90
Прибыль от реализации единицы изделия в у.е.	60	55	

Найти план выпуска изделий, дающий наибольшую прибыль.

Составить математическую модель задачи, решить ее графически. Составить двойственную задачу, решить ее с помощью теорем двойственности. Дать экономическую интерпретацию двойственных задач.

Задача 2. Решить симплексным методом.

$$L(\bar{x}) = -x_1 + 8x_2 + 5x_3 + x_4 - 2x_5 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 14x_4 + x_5 = 33, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 7, \\ 2x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 9x_4 + x_5 = 21, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

Задача 3. Решить транспортную задачу.

	130	150	120	110	200
190	3	7	6	1	5
220	4	2	5	8	3
300	6	9	2	4	8

Задача 4. Руководство некоторой компании решает, создать ли для выпуска новой продукции крупное производство, малое предприятие или продать патент другой фирме. Размер выигрыша, который может получить фирма, зависит от состояния рынка. Размер прибыли при благоприятных условиях рынка и при неблагоприятных дан в таблице.

Выбор компании	Благоприятные условия рынка	Неблагоприятные условия рынка
Крупное предприятие	220	- 120
Малое предприятие	100	-20
патент	20	20

Определить наиболее выгодный выбор компании. Решение найти, используя критерии Вальда, максимума, Гурвица.

Таблица 23

Шкала и критерии оценки.

Оценка «Зачтено»	Выполнено более 70% заданий
Оценка «Не зачтено»	Выполнено менее 70% заданий

2. Промежуточное тестирование

Цель - оценка уровня усвоения понятийно-категориального аппарата, теоретических положений по темам и разделам дисциплины, сформированности отдельных знаний, умений, навыков компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Процедура – тестирование проводится с использованием «Системы управления обучением СГЭУ». Студенты предлагается для ответа 47 вопросов по разделам курса, предполагающие выбор варианта ответа.

Содержание:

Варианты тестовых заданий по курсу «Методы оптимальных решений»

1. Задачу линейного программирования, имеющую вид

$$\begin{aligned} F(\bar{X}) &= c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max \\ a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n &= b_i, \quad i = \overline{1, m}, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \end{aligned}$$

называют (укажите правильный ответ):

- 1) стандартной;
- 2) открытой;
- 3) канонической;
- 4) закрытой.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

2. Если система ограничений задачи линейного программирования имеет вид

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

то говорят, что:

- 1) задача представлена в неканонической форме;
- 2) задача представлена в канонической форме;
- 3) задача представлена в смешанной форме;

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

3. Укажите роль балансовой переменной в задачах линейного программирования:

- 1) устанавливает разность между затратами и доходами;
- 2) устанавливает отношение затрат и доходов;
- 3) используется для преобразования неравенства в уравнение;
- 4) является показателем дефицитности ресурса.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

4. Пусть область допустимых решений задачи линейного программирования замкнута и ограничена. Укажите **неверное** утверждение:

- 1) функция цели достигает свой оптимум;
- 2) оптимальных решений может быть бесконечное множество;
- 3) оптимум может быть достигнут во внутренней точке области допустимых решений;
- 4) если оптимальное решение единственно, то это решение – угловая точка области допустимых решений.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

5. Пусть целевая функция задачи линейного программирования достигает свой оптимум в двух угловых точках области допустимых решений. Укажите **неверное** утверждение:

- 1) оптимальным решением является только одна из этих угловых точек;
- 2) оптимальных решений бесконечное множество;
- 3) оптимальным решением является любая выпуклая линейная комбинация этих угловых точек;
- 4) оптимальным решением является любая точка отрезка, образованного этими угловыми точками.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

6. Графический метод можно применять при решении задач линейного программирования:

- 1) неканонического вида, с двумя переменными;
- 2) неканонического вида с количеством переменных более двух;
- 3) общего вида, которые после приведения к каноническому виду будут содержать более двух свободных переменных;
- 4) ко всем вышеперечисленным.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

7. Задача линейного программирования имеет альтернативный оптимум, если:

- 1) в базисном решении одна из базисных переменных равна нулю;
- 2) для базисного решения одна из симплексных оценок равна нулю;
- 3) в оптимальном решении одна из базисных переменных равна нулю;
- 4) в оптимальном решении есть свободная переменная, симплексная оценка которой равна нулю, и эту переменную можно ввести в базис.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

8. Расположите этапы решения задачи линейного программирования симплексным методом в верной последовательности:

- а) привести задачу к каноническому виду;
 - б) найти оценки свободных переменных;
 - в) найти неотрицательное базисное решение системы ограничений;
- 1) а, б, в;
 - 2) а, в, б;
 - 3) б, в, а;
 - 4) представлены не все этапы решения.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

9. При решении задачи линейного программирования на максимум симплексным методом критерием оптимальности является:

- 1) неотрицательность оценок свободных переменных;
- 2) неположительность оценок свободных переменных;
- 3) неотрицательность оценок базисных переменных;
- 4) неположительность оценок базисных переменных.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

10. Функция цели классической транспортной задачи выражает:

- 1) суммарный объём поставок всех поставщиков;
- 2) суммарный объём потребителей всех потребителей;

- 3) суммарные затраты на все перевозки;
 4) суммарное расстояние до всех объектов.
 Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

11. Если для транспортной задачи выполняется условие:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

то это говорит о том, что:

- 1) общий объем производства равен общему объему потребления;
 2) общий объем производства больше общего объема потребления;
 3) общий объем производства меньше общего объема потребления;
 4) затраты на перевозки равны затратам на производство.
 Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

12. Модель транспортной задачи называется закрытой, если выполняется условие:

- 1) $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$;
 2) $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$;
 3) $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$;
 4) $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

13. Пусть m – количество поставщиков, n – количество потребителей в некоторой закрытой транспортной задаче. Тогда ранг матрицы коэффициентов системы ограничений этой задачи равен:

- 1) $m + n$
 2) $m \times n$
 3) $m + n - 1$
 4) $m + n + 1$

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

14. Если в оптимальном решении одной из двойственных задач одна из компонент отлична от нуля, то в другой двойственной задаче:

- 1) соответствующее ограничение при оптимальном решении выполняется как равенство;
 2) соответствующее ограничение при оптимальном решении выполняется как строгое неравенство;
 3) соответствующая компонента оптимального решения всегда равна нулю;
 4) соответствующая компонента оптимального решения всегда отлична от нуля.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

15. Если для оптимального решения одной из двойственных задач какое-либо ограничение выполняется как строгое неравенство, то:

- 1) соответствующее ограничение в другой задаче выполняется как уравнение;
- 2) для любого оптимального решения другой задачи соответствующая компонента равна нулю;
- 3) для любого оптимального решения другой задачи соответствующая компонента больше нуля;
- 4) для любого оптимального решения другой задачи соответствующая компонента меньше нуля.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

16. Если одна из двойственных задач имеет оптимальное решение, то **не** верно, что:

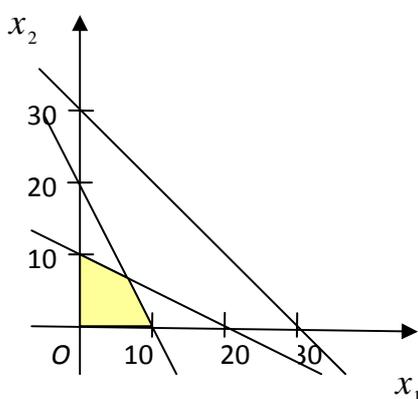
- 1) вторая задача имеет оптимальное решение;
- 2) система ограничений второй задачи совместна;
- 3) функция цели второй задачи неограничена в области допустимых решений;
- 4) вторая задача может иметь альтернативный оптимум.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

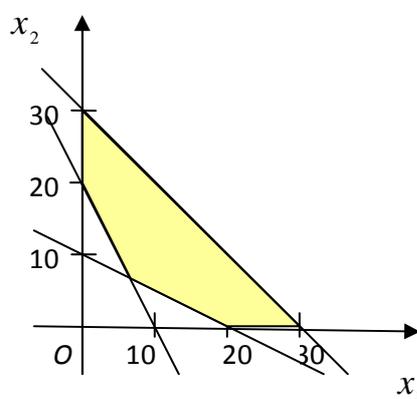
17. Укажите рисунок, на котором верно изображена область допустимых решений задачи о планировании производства. Условия задачи приведены в таблице.

Вид сырья	Норма расхода сырья на единицу изделия		Запас сырья
	А	В	
1	2	1	20
2	3	3	90
3	2	4	40
Прибыль от реал. ед. прод.	10	20	

1)

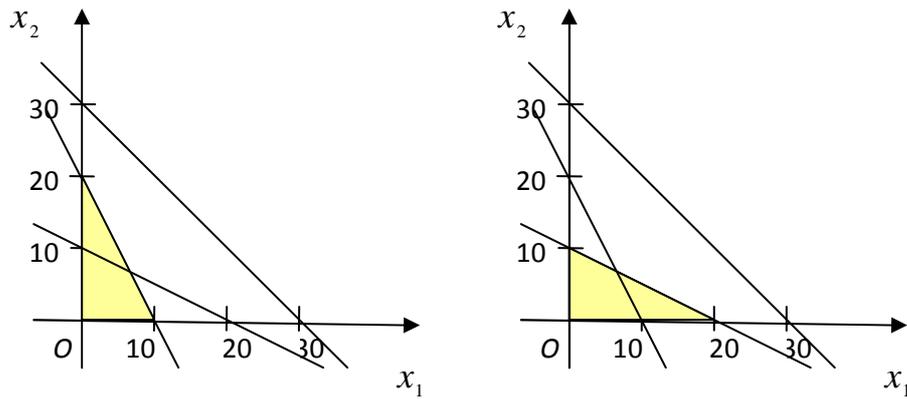


2)



3)

4)



Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

18. При продаже двух видов товара используется 3 типа ресурсов. Норма затрат ресурсов на реализацию единицы товара, общий объем каждого ресурса заданы в таблице. Какой вид имеет математическая модель задачи:

Вид сырья	Норма расхода сырья на единицу изделия		Запас сырья
	А	В	
1	2	1	20
2	3	3	90
3	2	4	40
Прибыль от реал. ед. прод.	10	20	

$$1) L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$2) L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$3) L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \end{cases}$$

$$4) L(\bar{x}) = 10x_1 + 20x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 40 \end{cases}$$

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

19. В суточный рацион включают два вида продукта питания Π_1 и Π_2 . Содержание питательных веществ в 1 ед. продукта, минимальные нормы потребления указаны в таблице. Какой вид имеет математическая модель задачи, определяющая оптимальный рацион питания, стоимость которого будет наименьшей:

Питательные вещества	Минимальная норма потребления	Содержание питательных веществ в 1 ед. продукта	
		Π_1	Π_2
А	120	0,2	0,2
В	160	0,4	0,2
Стоимость 1 ед. продукта		2	4

$$1) L(\bar{x}) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 0,2x_1 + 0,2x_2 \leq 120 \\ 0,4x_1 + 0,2x_2 \leq 160 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$2) L(\bar{x}) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 0,2x_1 + 0,2x_2 \leq 120 \\ 0,4x_1 + 0,2x_2 \leq 160 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$3) L(\bar{x}) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 0,2x_1 + 0,2x_2 \geq 120 \\ 0,4x_1 + 0,2x_2 \geq 160 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$4) L(\bar{x}) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 0,2x_1 + 0,2x_2 \geq 120 \\ 0,4x_1 + 0,2x_2 \geq 160 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

20. Задача линейного программирования

$$\begin{aligned} F(\bar{X}) &= 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 - x_4 \rightarrow \max \\ \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 \leq 2, \\ 3x_1 - x_2 - 3x_3 - x_4 \geq 5, \end{cases} \\ x_j &\geq 0, j = \overline{1,4}. \end{aligned}$$

является:

- 1) стандартной;
- 2) открытой;
- 3) неканонической;
- 4) смешанной.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

21. Задача линейного программирования

$$\begin{aligned} F(\bar{X}) &= 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 - x_4 \rightarrow \max \\ \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 2, \\ 3x_1 - x_2 - 3x_3 - x_4 = -5, \end{cases} \\ x_j &\geq 0, j = \overline{1,4}. \end{aligned}$$

является:

- 1) стандартной;
- 2) открытой;
- 3) канонической;
- 4) смешанной.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

22. Задача линейного программирования

$$F(\bar{X}) = 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 - x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 \leq 2, \\ 3x_1 - x_2 - 3x_3 - x_4 = 5, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,4}. \end{cases}$$

является:

- 1) стандартной;
- 2) смешанной;
- 3) канонической;
- 4) закрытой.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

23. Для приведения задачи линейного программирования

$$F(\bar{X}) = 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 - x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 \leq 2, \\ 3x_1 - x_2 - 3x_3 - x_4 \geq 5, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,4}. \end{cases}$$

к каноническому виду необходимо:

- 1) изменить знак одного из неравенств на противоположный;
- 2) заменить знаки неравенств на равенства;
- 3) ввести балансовую переменную x_5 и преобразовать неравенства в уравнения;
- 4) ввести балансовые переменные x_5, x_6 и преобразовать неравенства в уравнения.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

24. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = x_1 + 3x_2$. Даны угловые точки области допустимых решений: $O(0;0)$, $A(0;2)$, $B(2;4)$, $C(4;2)$, $D(5;0)$. Укажите оптимальное решение.

- 1) А
- 2) В
- 3) С
- 4) Д.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

25. При решении задачи линейного программирования может возникнуть следующая ситуация: система ограничений несовместна, поэтому отыскать оптимальное решение невозможно. Определите, какой из рисунков характеризует данную ситуацию, если штриховкой отмечены полуплоскости, являющиеся решениями неравенств системы ограничений.

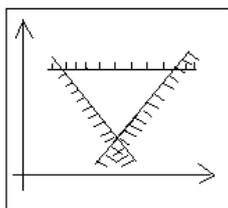


Рис. 1

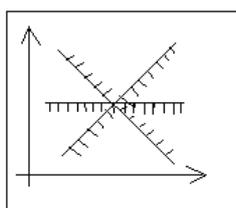


Рис. 2

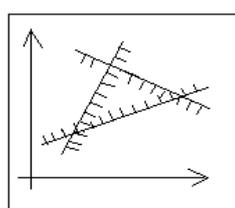


Рис. 3

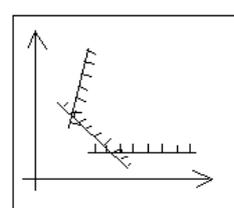


Рис. 4

- 1) рис. 1
- 2) рис. 2
- 3) рис. 3
- 4) рис. 4

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

26. Требуется решить симплексным методом следующую задачу линейного программирования: найти максимум целевой функции $L(x) = 2x_1 - 13x_2 - 6x_3$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 \geq 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 \leq -1. \end{cases}$$

$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$. Верно ли составлена симплексная таблица?

Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	b_j
	1	-1	3	1
	-1	2	-1	1

- 1) верно;
- 2) не верно, т.к. не введены балансовые переменные;
- 3) не верно, т.к. изменены знаки во втором неравенстве;
- 4) не верно, т.к. не заполнен столбец «базисные переменные».

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

27. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = 8x_1 - 3x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее симплексным методом получена следующая таблица:

c_j		8	-3	3	1	2	
	Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_j
2	x_5	0	-1	0	0	1	3
3	x_3	0	-3	1	-1	0	5
8	x_1	1	1	0	-2	0	2
Δ_j		0	0	0	-20	0	37

Выберите верное утверждение.

- 1) оптимальное решение не может быть найдено;
- 2) найдено единственное оптимальное решение;
- 3) есть два оптимальных решения;
- 4) есть бесконечное множество оптимальных решений данной задачи.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

28. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = 6x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее симплексным методом получена следующая таблица:

c_j		6	-1	1	1	-2	0
	Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_j
-1	x_2	2	1	-3	0	0	6
-2	x_5	-6	0	2	0	1	12
1	x_4	4	0	2	1	0	14
Δ_o	L(X)	8	0	0	0	0	-16

Оптимальное значение целевой функции:

- 1) 6;
- 2) 12;
- 3) 14;
- 4) -16.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

29. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = 6x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее симплексным методом получена следующая таблица:

c_j		6	-1	1	1	-2	0
	Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_j
-1	x_2	2	1	-3	0	0	6
-2	x_5	-6	0	2	0	1	12
1	x_4	4	0	2	1	0	14
Δ_o	L(X)	8	0	0	0	0	-16

Выберите верное утверждение.

- 1) оптимальное решение не может быть найдено;
- 2) найдено единственное оптимальное решение;
- 3) есть два оптимальных решения;
- 4) есть бесконечное множество оптимальных решений данной задачи.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

30. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = x_1 + 2x_2$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее симплексным методом получена следующая таблица:

c_j		1	2	0	0	0	0
	Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_j
0	x_3	-1	0	1	2	0	2
0	x_5	-2	0	0	1	1	0
2	x_2	-1	1	0	1	0	1
Δ_j	L(X)	8	0	0	2	0	2

Выберите верное утверждение.

- 1) оптимальное решение не может быть найдено;
- 2) найдено единственное оптимальное решение;
- 3) есть два оптимальных решения;
- 4) есть бесконечное множество оптимальных решений данной задачи.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

31. В задаче линейного программирования требуется найти максимум функции $L(\bar{x}) = x_1 + 2x_2$ при некоторых ограничениях. В ходе решения ее симплексным методом получена следующая таблица:

c_j		1	2	0	0	0	0
	Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_j
0	x_3	-1	0	1	2	0	2
0	x_5	-2	0	0	1	1	0
2	x_2	-1	1	0	1	0	1
Δ_j	L(X)	8	0	0	2	0	2

Оптимальное решение:

- 1) $\bar{X}_{opt} (0;1;2;0;0)$;
- 2) $\bar{X}_{opt} (8;0;0;2;0)$;
- 3) не может быть найдено;
- 4) бесконечное множество оптимальных решений данной задачи.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

32. Требуется решить симплексным методом следующую задачу линейного программирования: найти максимум целевой функции $L(x) = 2x_1 - 13x_2 - 6x_3$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 \geq 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 \leq -1. \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,3}.$$

Верно ли составлена симплексная таблица?

Базисные переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_i
	1	-1	3	-1	0	1
	-1	2	-1	0	-1	1

- 1) верно;
 - 2) не верно, т.к. не введены балансовые переменные;
 - 3) не верно, т.к. изменены знаки во втором неравенстве;
 - 4) не верно, т.к. не заполнен столбец «базисные переменные».
- Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

33. Если математическая модель исходной задачи имеет вид:

$$\begin{aligned} \max Z &= 65x_1 + 70x_2 + 60x_3 + 120x_4; \\ \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 8x_4 \leq 4800, \\ 2x_1 + 10x_2 + 6x_3 \leq 2400, \\ x_1 + 2x_3 + x_4 \leq 1500, \end{cases} \\ x_j &\geq 0 \quad (j=1, \dots, 4) \end{aligned}$$

то математическая модель двойственной задачи будет записана в виде:

$$1) S(\bar{Y}) = 4800y_1 + 2400y_2 + 1500y_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 4y_1 + 2y_2 + y_3 \geq 65, \\ 2y_1 + 10y_2 \geq 70, \\ 2y_1 + 6y_2 + 2y_3 \geq 60, \\ 8y_1 + y_3 \geq 120, \end{cases}$$

$$y_i \geq 0 \quad (i=1, \dots, 3)$$

$$2) S(\bar{Y}) = 4800y_1 + 2400y_2 + 1500y_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4y_1 + 2y_2 + y_3 \geq 65, \\ 2y_1 + 10y_2 \geq 70, \\ 2y_1 + 6y_2 + 2y_3 \geq 60, \\ 8y_1 + y_3 \geq 120, \end{cases}$$

$$y_i \geq 0 \quad (i=1, \dots, 3)$$

$$3) S(\bar{Y}) = 4800y_1 + 2400y_2 + 1500y_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 4y_1 + 2y_2 + y_3 \geq 0, \\ 2y_1 + 10y_2 \geq 0, \\ 2y_1 + 6y_2 + 2y_3 \geq 0, \\ 8y_1 + y_3 \geq 0, \end{cases}$$

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

34. Дана задача линейного программирования:

$$L(\bar{X}) = 2x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq 2 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}.$$

Двойственная задача имеет вид:

$$1. S(\bar{Y}) = 2x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq 2 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}.$$

$$2. S(\bar{Y}) = 2x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} y_1 + y_2 \leq 2 \\ y_1 - y_2 \leq 1 \\ y_1 + y_2 \leq 1 \end{cases}$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

$$3. S(\bar{Y}) = 4y_1 + 2y_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} y_1 + y_2 \leq 2 \\ y_1 - y_2 \leq 1 \\ y_1 + y_2 \leq 1 \end{cases}$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

$$4. S(\bar{Y}) = 4y_1 + 2y_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} y_1 + y_2 \geq 2 \\ y_1 - y_2 \geq 1 \\ y_1 + y_2 \geq 1 \end{cases}$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

31. Дана задача линейного программирования:

$$L(\bar{X}) = 2x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq 2 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}.$$

Данная задача совместно с двойственной к ней образует:

- 1) симметричную пару двойственных задач;
- 2) несимметричную пару двойственных задач;
- 3) смешанную пару двойственных задач.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

35. Дана задача линейного программирования:

$$L(\bar{X}) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 = 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,4}.$$

Данная задача совместно с двойственной к ней задачей образует:

- 1) симметричную пару двойственных задач;
- 2) несимметричную пару двойственных задач;
- 3) смешанную пару двойственных задач.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

36. Одна из пары двойственных задач имеет оптимальное решение $\bar{X}_{opt} = (0; 1; 3)$, а вторая задача содержит следующие ограничения:

$$\begin{cases} y_1 + y_2 \leq 2, \\ y_1 - y_2 \leq 1, \\ y_1 + y_2 \leq 1. \end{cases}$$

Укажите оптимальное решение второй задачи:

- 1) (0; 1);
- 2) $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$;
- 3) $\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right)$;
- 4) (1; 0).

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

37.

	40	130	110	50
180	5	3	12	4
70	2	3	9	5
20	7	5	9	6

Данная транспортная задача является

- 1) открытой;
- 2) закрытой;
- 3) вырожденной;
- 4) невырожденной.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

38.

	40	130	110	50
180	5	3	12	4
70	2	3	9	5
80	7	5	9	6

Данная транспортная задача является

- 1) открытой;
- 2) закрытой;
- 3) вырожденной;
- 4) невырожденной.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

39. При решении транспортной задачи получена следующая таблица.

Объемы поставок	Объемы потребления			u_i
	40	100	40	
120	14	8	12	0
		80	40	
60	8	6	15	-2
	40	20		
v_j	10	8	12	

Укажите верное утверждение.

- 1) полученное распределение поставок является оптимальным;
- 2) полученное распределение поставок не является оптимальным;
- 3) задача имеет альтернативный оптимум;
- 4) задача не имеет оптимального решения.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

40. При решении транспортной задачи получена следующая таблица.

Объемы поставок	Объемы потребления			u_i
	40	100	40	
120	14	8	12	0
	40	40	40	
60	8	6	15	-2
		60		
v_j	14	8	12	

Укажите верное утверждение.

- 1) полученное распределение поставок является оптимальным;
- 2) полученное распределение поставок не является оптимальным;
- 3) задача не имеет оптимального решения.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

41. При решении транспортной задачи получена следующая таблица.

Объемы поставок	Объемы потребления			u_i
	40	100	40	
120	14	8	12	0
		80	40	
60	8	6	10	-2
	40	20		
v_j	10	8	12	

Укажите верное утверждение.

- 1) полученное распределение поставок является единственным оптимальным решением;
- 2) полученное распределение поставок не является оптимальным;
- 3) задача имеет альтернативный оптимум;
- 4) задача не имеет оптимального решения.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

42. При решении транспортной задачи получена следующая таблица.

Объемы поставок	Объемы потребления			u_i
	40	100	40	
120	14 40	8 40	12 40	0
60	8	6 60	15	-2
v_j	14	8	12	

Укажите правильно вычисленные оценки свободных клеток:

1) $\Delta_{21} = 4, \Delta_{23} = -5$,

2) $\Delta_{21} = -5, \Delta_{23} = 4$,

3) $\Delta_{21} = 8, \Delta_{23} = -1$,

4) $\Delta_{21} = -4, \Delta_{23} = 5$.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

43. При решении транспортной задачи получена следующая таблица.

	10	20	40	75	30
80	7 10	12	18 28	19 12	0 30
12	7	13	11 12	11	0
38	19	18	12	13 38	0
45	11	3 20	11	4 25	0

Из таблицы видно, что

- 1) введен фиктивный пункт производства;
- 2) введен фиктивный пункт потребления;
- 3) найденное опорное решение является вырожденным;
- 4) в задаче имеется альтернативный оптимум.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

44. При решении транспортной задачи получена следующая таблица

	190	130	65	45	110
210	2 50	5	6 50	7	4 110

130	3	3 130	5	8	3
60	5	10	7 15	10 45	6
140	0 140	0 20	0	0	0

Данная задача является

- 1) вырожденной;
- 2) невырожденной;
- 3) закрытой;
- 4) в задаче имеется альтернативный оптимум.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

45. Дана транспортная задача:

Объемы поставок	Объемы потребления		
	40	100	40
100+b	14	8	12
40+b	8	6	15

При каком значении b данная задача становится задачей закрытого типа:

- 1) $b=40$;
- 2) $b=20$;
- 3) $b=10$;
- 4) $b=30$.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

46. Дана транспортная задача:

Объемы поставок	Объемы потребления		
	10+a	70+a	10+a
120	14	8	12
60	8	6	15

При каком значении a данная задача становится задачей закрытого типа:

- 1) $a=30$;
- 2) $a=10$;
- 3) $a=20$;
- 4) $a=40$.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

47. При решении транспортной задачи получена следующая таблица

	50	220	80	110	40
200	7 50	12	18	15 110	4 40
170	8	5 90	2 80	11	7
130	4	2 130	15	18	13

Данная задача является

- 1) вырожденной;
- 2) невырожденной;
- 3) открытой;
- 4) в задаче имеется альтернативный оптимум.

Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК3

Таблица 12

Шкала и критерии оценки.

Количество правильных ответов	Оценка	Уровень сформированности компетенции
30-26	отлично	Повышенный
26-25	хорошо	Повышенный
24-20	удовлетворительно	Пороговый
< 20	Неудовлетворительно	Компетенции не сформированы

3. Экзамен

Цель – выявление уровня, прочности и систематичности полученных студентами теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Процедура – экзамен проводится в устной форме путем опроса по заданиям билета. В билете два теоретических вопроса и две практические задачи, ответы на которые должен дать студент.

Содержание.

Таблица 13

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы оптимальных решений»

№ п/п	Содержание вопроса	Код контролируемой компетенции
1.	Математические модели экономических задач. Задача оптимального планирования. Задача о диете. Задача о раскрое.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
2.	Общая постановка задачи линейного программирования. Возможное, допустимое, оптимальное решения ЗЛП.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3

3.	Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
4.	Формы записи ЗЛП. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
5.	Теорема об экстремуме целевой функции в случае ограниченной ОДР. Теорема об экстремуме целевой функции в случае неограниченной ОДР.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
6.	Теорема об альтернативном оптимуме.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
7.	Симплексный метод. Теоретические основы метода. Алгоритм симплексного метода. Симплексные таблицы. Альтернативный оптимум.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
8.	Метод искусственного базиса.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
9.	Двойственные задачи линейного программирования. Симметричные, несимметричные, смешанные двойственные задачи. Критерий оптимальности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
10.	Вторая теорема двойственности для несимметричных двойственных задач. Основные теоремы двойственности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
11.	Экономические приложения теории двойственности. Вычисление и интерпретация двойственных оценок.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
12.	Транспортная задача. Постановка задачи. Математическая модель. Закрытая и открытая задача. Методы нахождения исходного опорного решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Решение открытой транспортной задачи.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
13.	Задачи нелинейного программирования. Графический метод решения.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
14.	Задачи дробно-линейного программирования. Графический метод решения. Способ приведения к задаче ЛП, решаемой симплексным методом.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
15.	Классическая задача оптимизации. Метод множителей Лагранжа.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
16.	Задачи целочисленного программирования. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
17.	Целочисленное программирование, метод Гомори.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
18.	Метод ветвей и границ.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
19.	Область применения динамического программирования.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
20.	Динамическое программирование. Задача коммивояжера.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
21.	Принцип оптимальности и рекуррентное соотношение Беллмана.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3

22.	Сетевое планирование и управление.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
23.	Правила построения сетевого графика. Расчет критического пути.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
24.	Проблема векторной оптимизации. Понятие оптимальности по Парето.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
25.	Методы многокритериальной оптимизации.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
26.	Предмет и задачи теории игр.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
27.	Решение матричной игры в чистых и в смешанных стратегиях.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
28.	Решение игр графическим методом.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
29.	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
30.	Игры с природой.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
31.	Оптимальная стратегия замены оборудования.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
32.	Оптимальное распределение инвестиций.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
33.	Оптимальное управление запасами.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3

Таблица 14

Шкала и критерии оценки

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>1. полно раскрыто содержание вопросов билета;</p> <p>2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология;</p> <p>3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</p>	<p>1. ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом может иметь следующие недостатки:</p> <p>2. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>3. допущены</p>	<p>1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.</p> <p>2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после</p>	<p>1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, не показано общее понимание вопроса и не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.</p> <p>4. допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, не исправленные после нескольких наводящих вопросов;</p>

<p>4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</p> <p>5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.</p>	<p>4. один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>4. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.</p>	<p>нескольких наводящих вопросов;</p> <p>3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.</p>	<p>5. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.</p>
Повышенный уровень	Пороговый уровень	Компетенции не сформированы	

Промежуточный контроль по дисциплине позволяет оценить степень выраженности (сформированности) компетенций:

Таблица 15

Уровни сформированности компетенций

Компетенции (код, наименование)	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
<p>ОПК-1</p> <p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	1. Пороговый	<p>Знает: основные определения и формулировки</p> <p>Умеет: решать типовые задачи порогового уровня сложности</p> <p>Владеет: навыками использования математической символики и графики</p>
	2. Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные способы представления и анализа математической информации <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать средства и методы решения поставленных задач; - осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень. - пользоваться библиотечными и информационными ресурсами для решения поставленных профессиональных задач. <p>Владеет:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - информационно-коммуникационными технологиями; - современными программными средствами для решения поставленных профессиональных задач.
<p>ПК-1</p> <p>способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов</p>	1. Пороговый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы и модели, используемые для расчета и анализа показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять математические модели экономических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическими методами анализа данных.
	2. Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы и модели, используемые для расчета и анализа показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, их применение; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять математические модели экономических задач, проводить комплексный экономический анализ; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическими методами анализа данных, современными программными средствами для решения поставленных профессиональных задач.
<p>ПК-2</p> <p>способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов</p>	1. Пороговый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные экономические и социально-экономические показатели; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методики расчета экономических и показателей; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета экономических показателей .
	2. Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные экономические и социально-экономические показатели и типовые методики их расчета; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методики расчета экономических и социально-экономических показателей; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета экономических и социально-экономических показателей и анализа полученных результатов.
<p>ПК-3</p> <p>способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов</p> <p>расчеты, обосновывать</p>	1. Пороговый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы планирования экономической деятельности; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи планирования производства с использованием методов оптимизации; <p>Владеет:</p>

их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами		- методами решения типовых задач оптимизации.
	2. Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы планирования экономической деятельности; - типовые математические модели, используемые для планирования и оптимизации; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи планирования производства с использованием методов оптимизации; - представлять результаты расчетов в и обосновывать выводы на основе выполненных расчетов; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения типовых задач оптимизации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Методы оптимальных решений. — Москва: Флинта 2015 г.— 328 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9765-2068-4
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=352173>

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.
<https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA822>.
2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2.
<https://www.book.ru/book/918106>

Литература для самостоятельного изучения.

1. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория.— М.: Айрис-Пресс, 2002.
2. Колемаев В.А. Математическая экономика.— М.: Юнити, 2002.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное. СПб.: Питер, 2010
4. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики: учеб. пособие / Н.Н. Данилов.— М.: Высш. шк., 2006.
5. Кузютин Д.В. Экономико-математические модели. Водный курс лекций и практикум для студентов экономических специальностей: Учебное пособие.— СПб.: Изд-во МБИ, 2008

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Гипертекстовый образовательный ресурс, размещенный на сервере университета.

2. Программа компьютерного тестирования, размещенная на сервере университета.
3. Сайт СГЭУ.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 16

Вид помещения	Оборудование
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий	Комплекты ученической мебели Доска Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования.

Таблица 17

Перечень программного обеспечения, необходимого для реализации дисциплины Методы оптимальных решений:

1	Microsoft Office 2007, пакет программ Excel.
2.	Гипертекстовый образовательный ресурс, размещенный на сервере университета.
3.	Программа компьютерного тестирования, размещенная на сервере университета

Перечень учебно-наглядных пособий (демонстрационного оборудования), необходимых для реализации дисциплины Методы оптимальных решений:

1. Комплект кейсовых заданий по Методам оптимальных решений.

Разработчики:

к.э.н., доцент кафедры высшей математики
и экономико-математических методов

_____ Е.Ю.Нуйкина