

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 25.08.2023 10:33:44
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиала) СКФУ
М.В. Мартыненко

«_____» _____ 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
по дисциплине

«Моделирование в управлении бизнесом»

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 8 семестре

38.03.02 Менеджмент
Управление бизнесом
Очно-заочная
2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Пятигорск, 2022

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по дисциплине «Моделирование в управлении бизнесом» студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (направленность (профиль) «Управление бизнесом») очно-заочная форма обучения.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Моделирование в управлении бизнесом»
3. Разработчик: Штапова И.С., профессор кафедры экономики, менеджмента и государственного управления
4. Проведена экспертиза ФОС.
Члены экспертной группы:

Председатель Штапова И.С. – заведующий кафедрой экономики, менеджмента и государственного управления.

Члены комиссии:

Жуковская Н.П. – доцент кафедры экономики, менеджмента и государственного управления;

Куликова Е.А. - доцент кафедры экономики, менеджмента и государственного управления.

Представитель организации-работодателя: Мельников Игорь Юрьевич, генеральный директор ООО «Мелисса», г. Пятигорск

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» направленность (профиль) «Управление бизнесом» и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

«_____» _____ 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

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

Код оцениваемой компетенции, индикаторов	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ИД-2 УК-2 ИД-5 ПК-4 ИД-3 ПК-6	1-5	собеседование	устный	текущий	Вопросы для собеседования
	1-5	письменный отчет о решении типовых задач	письменный	текущий	Комплект заданий для решения типовых задач
	1-5	контрольная работа	письменный	текущий (контрольная работа)	Комплект заданий для контрольной работы
	1-5	Тестирование	текущий	письменный	Паспорт фонда тестовых заданий

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции (ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: УК-2				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2. УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и условий.	Не способен использовать системный подход при решении задач моделирования в управлении бизнесом	Способен использовать системный подход при решении задач моделирования в управлении бизнесом на минимальном уровне	использовать системный подход при решении задач моделирования в управлении бизнесом на среднем уровне	Способен использовать системный подход при решении задач моделирования в управлении бизнесом
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна				
Компетенция: ПК-4				
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				

ИД-5. ПК-4. Способен использовать основные теории управления, мотивации, лидерства и власти для решения стратегических и оперативных управленческих задач	Не способен на основе методов линейного программирования строить оптимизационные модели для различных сфер ведения бизнеса	Способен на основе методов линейного программирования строить оптимизационные модели для различных сфер ведения бизнеса на минимальном уровне	Способен на основе методов линейного программирования строить оптимизационные модели для различных сфер ведения бизнеса на среднем уровне	Способен на основе методов линейного программирования строить оптимизационные модели для различных сфер ведения бизнеса
Компетенция: ПК-6				
ИД-3. ПК-6. Способен использовать количественные и качественные методы анализа информации для проведения прикладных и научных исследований, принятия управленческих решений в области бизнеса	Не способен осуществлять построение сетевых графиков, рассчитывать их параметры, проводить оптимизацию; использовать методы динамического и имитационного моделирования для конкретных управленческих задач	Способен осуществлять построение сетевых графиков, рассчитывать их параметры, проводить оптимизацию; использовать методы динамического и имитационного моделирования для конкретных управленческих задач на минимальном уровне	Способен осуществлять построение сетевых графиков, рассчитывать их параметры, проводить оптимизацию; использовать методы динамического и имитационного моделирования для конкретных управленческих задач на среднем уровне	Способен осуществлять построение сетевых графиков, рассчитывать их параметры, проводить оптимизацию; использовать методы динамического и имитационного моделирования для конкретных управленческих задач

Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента очно-заочной формы обучения не предусмотрена.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он способен использовать системный подход при решении задач моделирования в управлении бизнесом; на основе методов линейного программирования строить оптимизационные модели для различных сфер ведения бизнеса; осуществлять построение сетевых графиков, рассчитывать их параметры, проводить оптимизацию; использовать методы динамического и имитационного моделирования для конкретных управленческих задач. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; он исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено на достаточно высоком уровне, характеризуется получением хороших результатов; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. Компетенции УК-2, ПК-4, ПК-6 освоены на высоком уровне.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, использовать системный подход при решении задач моделирования в управлении бизнесом; на основе методов линейного программирования строить оптимизационные модели для различных сфер ведения бизнеса; осуществлять построение сетевых графиков, рассчитывать их параметры, проводить оптимизацию; использовать методы динамического и имитационного моделирования для конкретных управленческих задач. Зачет не выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, компетенции УК-2, ПК-4, ПК-6 не сформированы, большинство предусмотренных программой учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Процедура выставления зачета проводится на последнем практическом занятии; оценивание знаний обучающегося происходит по результатам защиты практических работ и оценки знаний студента. Перед зачетом студенту необходимо полностью выполнить практические задания, оформить лекционный материал. При наличии задолженностей по текущей аттестации по данной дисциплине студент к сдаче зачета не допускается. Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах: собеседование и защита практических работ. Основанием для снижения оценки являются: выполнение задания не в полном объеме; несвоевременность предоставления выполненных работ, слабое знание тем и основной терминологии; пассивность участия в групповой работе; отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Вопросы для собеседования

1. Модели и моделирование
2. Системный подход при моделировании экономических объектов
3. Элементы моделирования
4. Последовательность процесса моделирования
5. Элементы линейной алгебры
6. Элементы математической статистики
7. Общая характеристика методов математической статистики
8. Парная корреляция и ее место в математической статистике
9. Сущность регрессионного анализа
10. Метод статистических испытаний
11. Межотраслевой баланс производства и распределения продукции
12. Модификация основной схемы межотраслевого баланса
13. Динамическая модель баланса
14. Межотраслевые региональные балансы
15. Задачи линейного программирования
16. Построение экономико-математических моделей задач линейного программирования
17. Графическое решение задач линейного программирования
18. Симплексный метод решения задач линейного программирования
19. Методы нахождения опорного решения задач линейного программирования
20. Экономическая интерпретация решения задач линейного программирования
21. Двойственная задача линейного программирования
22. Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений
23. Общая постановка транспортной задачи
24. Характеристика методов решения транспортной задачи
25. Усложненные задачи транспортного типа
26. Математические модели и методы отраслевого планирования
27. Однопродуктовая задача оптимизации размещения производственной программы отрасли
28. Многоэтапная задача оптимального отраслевого планирования
29. Многопродуктовая задача оптимизации отраслевого планирования
30. Методы планирования хозяйственной деятельности предприятий
31. Экономико-математическая модель оптимизации производственной программы предприятия
32. Модель определения производственной мощности промышленного предприятия
33. Модель оптимизации рецептуры смеси
34. Модель оптимизации раскроя материалов
35. Модель оперативно-календарного планирования производства на предприятии
36. Модель оптимизации производственных запасов
37. Понятие производственной функции
38. Построение производственной функции
39. Виды моделей производственных функций и научно-технический прогресс
40. Экономические функции для экономического анализа
41. Общая характеристика методов динамического программирования
42. Понятие имитационного моделирования

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

43. Модель замены оборудования
44. Сетевая модель и ее основные элементы
45. Порядок и правила построения сетевых графиков
46. Временные параметры сетевых графиков
47. Анализ и оптимизация сетевого графика
48. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания
49. Определение характеристик систем массового обслуживания
50. Основные понятия теории нечетких множеств
51. Операции над нечеткими множествами
52. Понятие нечеткого числа
53. Классификация эвристических методов синтеза
54. Фонд эвристических приемов

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; умение в полной мере аргументировать собственную точку; наличие презентации. При этом отражается высокая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку; наличие презентации. При этом отражается достаточная сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературы; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку. При этом отражается низкая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал отсутствие знаний по изучаемой проблематике; неумение ориентироваться в информационном пространстве; поверхностное усвоение основной литературы; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку. При этом сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6 не отражается.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента очно-заочной формы обучения не предусмотрена.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование,

как по отдельным темам курса, так и по нескольким темам, объединенным общей идеей. Собеседование проводится в форме элективного занятия, вопросы к собеседованию выдаются заранее, чтобы у студента была возможность подготовиться к процедуре данной оценки знаний. Предлагаемые студенту задания позволяют проверить сформированность компетенций

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Предлагаемые студенту задания позволяют
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

УК-2, ПК-4, ПК-6.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, дополнительной литературой и/или информационными источниками. Как правило, у студента есть возможность для подготовки в течение одной-двух недель после окончания изучения темы (тем) курса.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования презентационным материалом, вырезками из журналов (газет), если таковые использовались при подготовке к собеседованию.

При проверке задания, оцениваются:

- наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- грамотное и логически стройное изложение материала при ответе;
- умение в полной мере аргументировать собственную точку.

Если при ответе используется презентационный материал, оценивается:

- своевременность выполнения задания;
- соответствие проекта теме задания;
- раскрытие основных аспектов темы в презентации;
- оформление презентации;
- согласованность доклада и презентационных форм.

Пример оценочного листа

Оценочный лист (ФИО студента) по собеседованию

Темы	Критерии оценки				Итого
	Изложение материала	Усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой	Аргументация собственной точки зрения	Наличие презентации	
Тема 1					
Тема 2					
Тема 3					
Тема 4					
Тема 5					
Тема 6					

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект типовых задач

Тема №1. Общие принципы построения математических моделей
Практическая работа № 1. Системный подход к анализу ОТЭП предприятия
Постановка задачи

На основе построения матричной модели ОТЭП предприятия провести необходимые расчеты в соответствии с заданием

- Рисунок Составьте матрицу ОТЭП для 2016 года
Рисунок Составьте матрицу ОТЭП для 2018 года
Рисунок Составьте обобщенную матрицу ОТЭП
Рисунок Определите тип и формы расширенного воспроизводства
Рисунок Предложите мероприятия по повышению эффективности работы предприятия

Варианты индивидуальных заданий

ВАРИАНТ 1

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2016 г. в % к 2005 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	325	301	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	56735	55459	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	34358	40974	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	58061	65809	
Себестоимость	тыс. руб.	С	55781	59619	

ВАРИАНТ 2

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2018 г. в % к 2016 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	248	194	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	30132	44951	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	37833	40186	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	77283	71626	
Себестоимость	тыс. руб.	С	66223	61886	

ВАРИАНТ 3

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2018 г. в % к 2016 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	391	363	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	32715	31060	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	33352	30109	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	64056	74847	
Себестоимость	тыс. руб.	С	53703	62123	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВАРИАНТ 4

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы	2018 г. в %
------------	----------	-------------	------	-------------

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

			2016 г.	2018 г.	к 2016 г.
Численность	чел.	Ч	289	394	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	65642	67739	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	36917	33161	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	79255	63746	
Себестоимость	тыс. руб.	С	50978	54380	

ВАРИАНТ 5

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2018 г. в % к 2016 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	269	381	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	66253	65484	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	48090	45281	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	76069	77086	
Себестоимость	тыс. руб.	С	52401	55601	

Рисунок ВАРИАНТ 6

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2018 г. в % к 2016 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	324	380	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	27139	21847	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	34743	38155	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	67612	60018	
Себестоимость	тыс. руб.	С	50347	54944	

ВАРИАНТ 7

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2018 г. в % к 2016 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	358	365	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	51932	59494	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	20044	35719	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	58711	71342	
Себестоимость	тыс. руб.	С	47114	51300	

ВАРИАНТ 8

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2018 г. в % к 2016 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	286	318	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	69220	66005	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	37422	30329	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	72270	60766	
Себестоимость	тыс. руб.	С	51238	49425	

ВАРИАНТ 9

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы	2018 г. в %
Владелец: Щербухова Татьяна Александровна				
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

			2016 г.	2018 г.	к 2016 г.
Численность	чел.	Ч	156	191	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	15860	14007	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	44625	32216	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	64470	65399	
Себестоимость	тыс. руб.	С	59930	52739	

ВАРИАНТ 10

Показатели	ед. изм.	усл. обозн.	Годы		2018 г. в % к 2016 г.
			2016 г.	2018 г.	
Численность	чел.	Ч	374	327	
Основные фонды	тыс. руб.	Ф	63593	65695	
Материальные затраты	тыс. руб.	М	22175	20534	
Товарная продукция	тыс. руб.	В	65150	79248	
Себестоимость	тыс. руб.	С	32747	34575	

Тема № 2. Линейное программирование в оптимальном планировании **Практическая работа № 2 Решение задач линейного программирования**

Графический метод решения задач ЛП, Постановка задачи

По данным варианта найти оптимальное решение графическим методом.

Варианты

ВАРИАНТ 1

$$Z = 2x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq -12 \\ x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 6 \end{cases}$$

ВАРИАНТ 2

$$Z = 3x_1 - 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 3 \\ x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 \leq 1,5 \end{cases}$$

ВАРИАНТ 3

$$Z = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 12 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 6 \end{cases}$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

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

ВАРИАНТ 4

$$Z = 3x_1 - 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq -3 \\ x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 \leq 1,5 \end{cases}$$

ВАРИАНТ 5

$$Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

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

ВАРИАНТ 6

$$Z = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

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

ВАРИАНТ 7

$$Z = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 5 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

ВАРИАНТ 8

$$Z = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

ВАРИАНТ 9

$$Z = -3x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 3 \\ 3x_1 - x_2 \geq -3 \\ x_1 - x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

ВАРИАНТ 10

$$Z = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 12 \\ -x_1 + x_2 \leq 4 \\ -x_1 \leq 6 \end{cases}$$

Симплексный метод решения задач ЛП, Постановка задачи

Найти оптимальное решение симплексным методом. Составить двойственную задачу по отношению к данной.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	Варианты
---	------------------------

$$\begin{aligned}
Z &= 2x_1 + x_2 - 3x_3 - 1 \rightarrow \max \\
-2x_1 + 5x_3 &\leq 0 \\
2x_1 + 3x_2 + x_3 &\leq 1 \\
3x_1 + 2x_2 + 2x_3 &\leq 16 \\
x_j &\geq 0
\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 2

$$\begin{aligned}
Z &= 5x_1 - 3x_2 - 4x_3 + 1 \rightarrow \max \\
x_1 - x_2 + x_3 &\leq 1 \\
x_1 + 3x_3 &\leq 8 \\
-2x_1 + 3x_2 + x_3 &\leq 1 \\
x_j &\geq 0
\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 3

$$\begin{aligned}
Z &= 4x_1 + x_2 - x_3 - 1 \rightarrow \max \\
2x_1 - x_2 + x_3 &\leq 1 \\
-3x_1 + 2x_2 + x_3 &\leq 2 \\
2x_1 + x_3 &\leq 7 \\
x_j &\geq 0
\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 4

$$\begin{aligned}
Z &= 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 11 \rightarrow \max \\
x_1 + x_2 &\leq 10 \\
2x_1 + x_2 + x_3 &\leq 18 \\
3x_2 - 2x_3 &\leq 9 \\
x_j &\geq 0
\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 5

$$\begin{aligned}
Z &= x_1 + x_2 + 2x_3 - 1 \rightarrow \max \\
4x_1 + x_2 - x_3 &\leq 5 \\
-2x_1 + 3x_2 + x_3 &\leq 3 \\
2x_1 + 5x_2 - x_3 &\leq 5 \\
x_j &\geq 0
\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 6

$$\begin{aligned}
Z &= 16x_1 + 14x_2 - 16x_3 - 1 \rightarrow \max \\
2x_1 + x_3 &\leq 1 \\
2x_1 + 3x_2 + 2x_3 &\leq 3 \\
x_1 + 2x_3 &\leq 4 \\
x_j &\geq 0
\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 7

$$\begin{aligned}
Z &= 3x_1 + 10x_2 + 3x_3 - 5 \rightarrow \max \\
3x_1 + x_2 - 2x_3 &\leq 1 \\
-2x_1 + x_2 + 3x_3 &\leq 3 \\
x_1 + 2x_2 - x_3 &\leq 8 \\
x_j &\geq 0
\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 8

$$Z = 2x_1 + x_2 - x_3 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned}
x_1 - 2x_2 + x_3 &\leq 1 \\
x_1 + x_2 - 3x_3 &\leq 8 \\
x_1 + 3x_2 + 2x_3 &\leq 10
\end{aligned}$$

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

$$x_j \geq 0$$

ВАРИАНТ 9

$$Z = -8x_1 + 10x_2 + 4x_3 - 1 \rightarrow \min$$

$$6x_1 - 4x_2 - 3x_3 \leq 9$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 \leq 0$$

$$x_2 - x_3 \geq 3$$

$$x_j \geq 0$$

ВАРИАНТ 10

$$Z = 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 - 3 \rightarrow \min$$

$$3x_1 - x_2 + x_3 \leq 0$$

$$5x_1 + x_3 \geq 1$$

$$2x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_j \geq 0$$

Решение транспортной задачи

Варианты индивидуальных заданий

ВАРИАНТ 1

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	2	4	5	7	9	300
A_2	1	6	3	5	4	400
A_3	6	3	2	1	10	900
$\sum b_j$	250	300	350	500	200	

ВАРИАНТ 2

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	7	4	15	9	14	120
A_2	11	2	7	3	10	150
A_3	4	5	12	8	17	100
$\sum b_j$	65	90	60	70	85	

ВАРИАНТ 3

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	2	4	5	7	9	300
A_2	1	6	3	5	4	400
A_3	6	3	2	1	10	900
$\sum b_j$	250	300	350	500	200	

ВАРИАНТ 4

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	2	10	15	14	4	150
A_2	3	7	12	5	8	170
A_3	21	18	6	13	16	260
$\sum b_j$	100	90	160	150	80	

ВАРИАНТ 5

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	14	8	17	5	3	120
A_2	21	10	7	11	6	180
A_3	3	5	8	4	9	230
$\sum b_j$	70	120	105	125	110	

ВАРИАНТ 6

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	9	7	11	6	175	
икат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6	12	8	2	8	165	
ц: Шебзухова Татьяна Александровна	17	9	4	11	180	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

$\sum b_j$	90	120	110	130	70	
------------	----	-----	-----	-----	----	--

ВАРИАНТ 7

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	3	8	7	11	15	260
A_2	14	3	1	8	6	400
A_3	9	5	16	7	12	240
$\sum b_j$	180	200	190	230	100	

ВАРИАНТ 8

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	2	4	11	5	3	250
A_2	8	17	13	7	6	300
A_3	14	10	5	8	9	270
$\sum b_j$	120	200	190	230	80	

ВАРИАНТ 9

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	21	18	14	3	6	370
A_2	7	11	10	5	12	450
A_3	4	8	12	8	13	430
$\sum b_j$	300	230	330	290	100	

ВАРИАНТ 10

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	$\sum a_i$
A_1	3	10	15	17	9	560
A_2	2	16	3	15	4	570
A_3	8	5	12	14	7	620
$\sum b_j$						

Тема 3. Оптимальное управление производством

Практическая работа №3. Нахождение оптимальной производственной программы предприятия

Постановка задачи

В соответствии с планом вышестоящей организации промышленное предприятие должно выпускать 10 наименований продукции. От торговых организаций на предприятие поступили заявки на поставку различных изделий 12-ти наименований. После проведения государственной аттестации, первые 3 вида продукции были удостоены высшей категории качества. Обработка и изготовление продукции осуществляется с помощью оборудования 7 групп. В процессе производства заняты рабочие и служащие 15-ти различных профессий, специальностей и уровней квалификации. При этом используется 6 различных видов сырья и материалов на объем поставки которых установлены ограничения.

Требуется:

Составить оптимальную производственную программу, определить производственную мощность предприятия, плановый уровень ее использования.

Рассчитать плановую численность работающих по категориям и по предприятию в целом, если годовой фонд времени 1 работающего 2000 часов.

Определить плановый уровень производительности труда на предприятии. Установить потребность в различных видах сырья для выполнения производственной программы, объем реализации продукции, объем чистой продукции высшей категории качества, уровень затрат на 1 рубль товарной продукции. Определить прибыль от реализации продукции.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Варианты индивидуальных заданий

ВАРИАНТ 1

Таблица - Ограничения по ресурсам и нормы затрат ресурсов

Наименование ресурсов	Вид продукции												Величина ресурса	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
По рабочей силе														
1 категория	6,4	9,5	8,7	3,4	5,6	9	8,3	6,1	4,8	2,5	5,8	3,3	725000	
2 категория	5,1	3,5	3,4	2,8	7,3	5,6	11,4	13,5	6,5	9,3	8,2	1,4	780000	
3 категория	6	10,3	11	8	3	4	6	9	7	5	3	5	735000	
4 категория	6,1	8,3	9	5,6	3,4	8,7	9,5	6,4	3,3	5,8	2,5	4,8	755000	
5 категория	6,5	5,6	4,7	7,4	9,6	6,9	11,6	5,3	7,4	4,7	7,3	3,7	770000	
6 категория	4,8	7,9	9,7	4,1	11,4	6,3	7,4	4,7	8,2	2,8	3,6	8,4	760000	
7 категория	9,6	12,3	7,5	5,7	4,9	4,7	2,6	6,2	4,8	8,4	2,4	4,2	730000	
8 категория	12,2	3,6	6,3	4,7	7,4	5,9	9,5	3,7	6,1	7,3	5,1	11,5	820000	
9 категория	3,5	14,3	2,7	7,2	9,3	3,9	4,6	6,4	7,5	5,7	8,6	6,8	600000	
10 категория	2,8	8,2	7,3	3,7	4,5	5,4	7,8	8,7	6,9	9,6	5,6	6,5	758000	
11 категория	3,6	6,3	4,9	9,1	8,3	3,8	2,4	4,2	7,3	3,7	2,4	2,8	585000	
12 категория	6	7	3	7	5	4	8	6	2	3	4	5	500000	
13 категория	3,8	4,6	6,4	5,7	7,5	4,9	9,3	7,6	3,8	11,5	2,5	8,3	785000	
14 категория	2,5	5,2	6,7	7,6	3,9	9,3	4,8	8,4	3,5	5,3	4,7	7,4	660000	
15 категория	3,8	8,3	9,1	4,9	6,3	3,6	4,2	2,4	7,3	3,7	3,7	7,3	835000	
по группам оборудования:														
1 группа	3	7	6	13	2	10	4	5	8	3	4	5	770000	
2 группа	8	6	12	15	11	8	4	7	9	12	3	4	1100000	
3 группа	9	4	5	8	6	10	18	14	11	15	8	12	1360000	
4 группа	4	3	7	9	5	12	3	4	7	9	3	11	885000	
5 группа	13	11	4	6	9	7	15	5	6	4	9	6	870000	
6 группа	7	9	8	5	8	7	4	12	7	8	4	11	920000	
7 группа	4	5	9	7	13	8	5	6	9	13	5	8	970000	
по сырью:														
1 вида	4,6	11,4	8,6	6,8	24,2	15,2	4,8	6,1	13,2	8,5	8,6	3,2	1235000	
2 вида	4,3	2,5	5,2	3,7	7,3	2,9	9,2	3,8	6,4	3,5	6,2	3,4	555000	
3 вида	7,8	8,7	2,9	9,2	8,4	14,8	3,2	12,3	7,9	9,7	1,5	5,4	975000	
4 вида	9,7	7,9	6,8	8,6	3,5	5,3	7,6	6,7	9,3	3,9	8,2	4,6	750000	
5 вида	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН		2,8		8,2	3,7	7,3	4,5	5,4	2,9	9,2	7,3	3,7	635000
6 вида	ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		7,3		3,7	2,5	5,2	6,9	9,6	8,5	5,8	8,4	4,8	700000

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ВАРИАНТ 2

Таблица - Ограничения по ресурсам и нормы затрат ресурсов

Наименование ресурсов	Вид продукции												Величина ресурса	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
По рабочей силе														
1 категория	9,5	8,7	3,4	5,6	9	8,3	6,1	4,8	2,5	5,8	3,3	6,4	745000	
2 категория	3,5	3,4	2,8	7,3	5,6	11,4	13,5	6,5	9,3	8,2	1,4	5,1	735000	
3 категория	10,3	11	8	3	4	6	9	7	5	3	5	6	855000	
4 категория	8,3	9	5,6	3,4	8,7	9,5	6,4	3,3	5,8	2,5	4,8	6,1	795000	
5 категория	5,6	4,7	7,4	9,6	6,9	11,6	5,3	7,4	4,7	7,3	3,7	6,5	770000	
6 категория	7,9	9,7	4,1	11,4	6,3	7,4	4,7	8,2	2,8	3,6	8,4	4,8	775000	
7 категория	12,3	7,5	5,7	4,9	4,7	2,6	6,2	4,8	8,4	2,4	4,2	9,6	740000	
8 категория	3,6	6,3	4,7	7,4	5,9	9,5	3,7	6,1	7,3	5,1	11,5	12,2	655000	
9 категория	14,3	2,7	7,2	9,3	3,9	4,6	6,4	7,5	5,7	8,6	6,8	3,5	795000	
10 категория	8,2	7,3	3,7	4,5	5,4	7,8	8,7	6,9	9,6	5,6	6,5	2,8	800000	
11 категория	6,3	4,9	9,1	8,3	3,8	2,4	4,2	7,3	3,7	2,4	2,8	3,6	605000	
12 категория	7	3	7	5	4	8	6	2	3	4	5	6	530000	
13 категория	4,6	6,4	5,7	7,5	4,9	9,3	7,6	3,8	11,5	2,5	8,3	3,8	700000	
14 категория	5,2	6,7	7,6	3,9	9,3	4,8	8,4	3,5	5,3	4,7	7,4	2,5	725000	
15 категория	8,3	9,1	4,9	6,3	3,6	4,2	2,4	7,3	3,7	3,7	7,3	3,8	710000	
по группам оборудования:														
1 группа	7	6	13	2	10	4	5	8	3	4	5	3	910000	
2 группа	6	12	15	11	8	4	7	9	12	3	4	8	1050000	
3 группа	4	5	8	6	10	18	14	11	15	8	12	9	1200000	
4 группа	3	7	9	5	12	3	4	7	9	3	11	4	710000	
5 группа	11	4	6	9	7	15	5	6	4	9	6	13	950000	
6 группа	9	8	5	8	7	4	12	7	8	4	11	7	955000	
7 группа	5	9	7	13	8	5	6	9	13	5	6	4	925000	
по сырью:														
1 вида	11,4	8,6	6,8	24,2	15,2	4,8	6,1	13,2	8,5	8,6	3,2	4,6	1190000	
2 вида	2,5	5,2	3,7	7,3	2,9	9,2	3,8	6,4	3,5	6,2	3,4	4,3	555000	
3 вида	8,7	2,9	9,2	8,4	14,8	3,2	12,3	7,9	9,7	4,5	5,4	7,8	900000	
4 вида	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			8,6	3,5	5,3	7,6	6,7	9,3	3,9	8,2	4,6	9,7	832000
5 вида	Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6			8,2	3,7	7,3	4,5	5,4	2,9	9,2	7,3	3,7	4,9	670000
6 вида	Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна			8,5	2,5	5,2	6,9	9,6	8,5	5,8	8,4	4,8	9,3	805000

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ВАРИАНТ 3

Таблица - Ограничения по ресурсам и нормы затрат ресурсов

Наименование ресурсов	Вид продукции												Величина ресурса	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
По рабочей силе														
1 категория	3,4	5,6	9	8,3	6,1	4,8	2,5	5,8	3,3	6,4	9,5	8,7	620000	
2 категория	2,8	7,3	5,6	11,4	13,5	6,5	9,3	8,2	1,4	5,1	3,5	3,4	820000	
3 категория	8	3	4	6	9	7	5	3	5	6	10,3	11	650000	
4 категория	5,6	3,4	8,7	9,5	6,4	3,3	5,8	2,5	4,8	6,1	8,3	9	590000	
5 категория	7,4	9,6	6,9	11,6	5,3	7,4	4,7	7,3	3,7	6,5	5,6	4,7	790000	
6 категория	4,1	11,4	6,3	7,4	4,7	8,2	2,8	3,6	8,4	4,8	7,9	9,7	765000	
7 категория	5,7	4,9	4,7	2,6	6,2	4,8	8,4	2,4	4,2	9,6	12,3	7,5	580000	
8 категория	4,7	7,4	5,9	9,5	3,7	6,1	7,3	5,1	11,5	12,2	3,6	6,3	840000	
9 категория	7,2	9,3	3,9	4,6	6,4	7,5	5,7	8,6	6,8	3,5	4,3	2,7	760000	
10 категория	3,7	4,5	5,4	7,8	8,7	6,9	9,6	5,6	6,5	2,8	8,2	7,3	705000	
11 категория	9,1	8,3	3,8	2,4	4,2	7,3	3,7	2,4	2,8	3,6	6,3	4,9	550000	
12 категория	7	5	4	8	6	2	3	4	5	6	7	3	570000	
13 категория	5,7	7,5	4,9	9,3	7,6	3,8	11,5	2,5	8,3	3,8	4,6	6,4	740000	
14 категория	7,6	3,9	9,3	47,8	8,4	3,5	5,3	4,7	7,4	2,5	5,2	6,7	625000	
15 категория	4,9	6,3	3,6	4,2	2,4	7,3	3,7	3,7	7,3	3,8	8,3	9,1	565000	
по группам оборудования:														
1 группа	13	2	10	4	5	8	3	4	5	3	7	6	660000	
2 группа	15	11	8	4	7	9	12	3	4	8	6	12	865000	
3 группа	8	6	10	18	14	11	15	8	12	9	4	5	1430000	
4 группа	9	5	12	3	4	7	9	3	11	4	3	7	710000	
5 группа	6	9	7	15	5	6	4	9	6	13	11	4	1015000	
6 группа	5	8	7	4	12	7	8	4	11	7	9	8	1005000	
7 группа	7	13	8	5	6	9	13	5	8	4	5	9	980000	
по сырью:														
1 вида	6,8	24,2	15,2	4,8	6,1	13,2	8,5	8,6	3,2	4,6	11,4	8,6	1100000	
2 вида	3,7	7,3	2,9	9,2	3,8	6,4	3,5	6,2	3,4	4,3	2,5	5,2	625000	
3 вида	9,2	8,4	4,8	3,2	12,3	7,9	9,7	4,5	5,4	7,8	8,7	2,9	905000	
4 вида	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			5,3	7,6	6,7	9,3	3,9	8,2	4,6	9,7	7,9	6,8	775000
5 вида				7,3	4,5	5,4	2,9	9,2	7,3	3,7	4,9	6,4	2,8	570000
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6			3,7	6,9	9,6	8,5	5,8	8,4	4,8	9,3	8,5	7,3	755000
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна			5,2										

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Таблица – Исходные данные к варианту 1

Наименование показателя	Вид продукции											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продукции по заключенным договорам, шт.	9600	2400	13800	5900	8100	14200	8500	4300	12200	14700	-	-
Объем продукции по заявкам торгующих организаций, шт.	14100	4300	16900	8500	11400	14800	12300	6500	14800	18200	6200	13600
Оптовая цена единицы продукции, руб.	285	240	163	222	240	182	244	195	295	245	208	205
Себестоимость единицы продукции, руб.	230	183	136	185	183	150	194	158	240	196	175	168

Максимальный объем реализации (спрос) – 22500 тыс. руб. , Удельный вес продукции высшей категории качества – 26%

Затраты на рубль товарной продукции – 0,815 руб.

Таблица – Исходные данные к варианту 2

Наименование показателя	Вид продукции											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продукции по заключенным договорам, шт.	12200	14700	9600	2400	13800	5900	8100	14200	8500	4300	-	-
Объем продукции по заявкам торгующих организаций, шт.	14800	18200	14100	4300	16900	8500	11400	14800	12300	6500	13600	9800
Оптовая цена единицы продукции, руб.	240	182	244	195	285	240	163	222	180	200	274	198
Себестоимость единицы продукции, руб.	183	150	194	158	230	183	136	185	150	165	224	162

Максимальный объем реализации (спрос) – 23550 тыс. руб., Удельный вес продукции высшей категории качества – 35%

Затраты на рубль товарной продукции – 0,815 руб.

Таблица – Исходные данные к варианту 3

Наименование показателя	Вид продукции											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продукции по заключенным договорам, шт.	5900	13800	2400	9600	14700	12200	4300	8500	14200	8100	-	-
Объем продукции по заявкам торгующих организаций, шт.	8500	16900	4300	14100	18200	14800	6500	12300	14800	11400	11500	7300
Оптовая цена единицы продукции, руб.	182	200	209	255	180	175	230	205	260	182	219	236
Себестоимость единицы продукции, руб.	143	165	173	215	150	143	185	168	196	150	183	193

Максимальный объем реализации (спрос) – 20400 тыс. руб., Удельный вес продукции высшей категории качества – 22%

Затраты на рубль товарной продукции – 0,82 руб.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Тема 4. Сетевое планирование и управление
Практическая работа №4. Расчет параметров сетевого графа и его оптимизация
Постановка задачи

При разработке финансового проекта выделено 12 событий и 24 связывающие их работы.

Требуется построить сетевой график реализации проекта и оценить основные временные параметры полученной сетевой модели.

В таблице в скобках указаны направленные дуги сетевого графика, во втором столбце – продолжительность выполнения работ, соответствующих дугам.

Работы	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1,2)	8	5	8	13	2	6	9	8	15	9
(1,3)	7	5	7	7	4	9	6	11	5	7
(1,4)	3	12	4	8	6	5	7	3	12	4
(2,3)	15	3	12	15	6	7	9	16	13	12
(2,5)	6	2	3	6	8	9	10	6	2	3
(2,6)	2	2	7	8	4	6	7	2	2	7
(3,4)	14	3	14	17	8	13	11	14	3	14
(3,6)	7	9	10	3	7	8	9	7	9	10
(3,8)	10	5	5	7	6	9	3	10	5	5
(3,9)	8	11	1	3	20	17	16	8	11	11
(4,7)	8	4	5	6	9	3	6	8	4	5
(4,8)	6	2	3	8	3	6	8	8	6	3
(4,11)	3	1	3	5	8	9	11	3	1	3
(5,9)	5	12	21	4	6	8	2	5	12	21
(6,7)	7	3	5	6	6	7	9	7	3	5
(6,8)	2	20	18	17	16	13	12	2	20	18
(6,9)	11	3	5	6	7	7	8	11	3	5
(7,8)	15	2	5	3	4	9	8	15	2	5
(7,11)	12	3	8	8	9	6	5	12	3	8
(8,9)	8	2	3	3	5	7	8	8	2	3
(8,10)	10	4	6	6	8	7	9	10	4	5
(8,11)	7	4	3	8	7	13	17	7	4	3
(9,10)	4	5	8	9	3	25	14	9	5	8
(10,11)	3	4	2	2	4	5	5	8	4	12
(10,12)	9	5	8	2	9	6	8	9	5	8
(11,12)	2	9	7	6	8	7	3	12	9	7

Тема 5. Динамическое программирование и имитационное моделирование
Практическая работа №5. Построение модели управления производственной мощностью

Разработать методом динамического программирования оптимальный план управления производственными мощностями в соответствии с постановкой задачи, приведенной в вышерассмотренном примере при следующих исходных данных:

ВАРИАНТ 1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		Значение	
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Шебзухова Татьяна Александровна	2	
		2	
		3	

	4
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	50
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	70
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	60
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	85

ВАРИАНТ 2

Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	6
	7
	4
	2
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	45
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	60
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	50
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	80

ВАРИАНТ 3

Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	2
	5
	3
	2
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	68
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	70
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	70
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	90

ВАРИАНТ 4

Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	8
	12
	10
	9
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	70
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	75

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	73
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	85

ВАРИАНТ 5

Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	3
	4
	6
	2
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	80
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	95
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	85
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	110

ВАРИАНТ 6

Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	1
	6
	7
	3
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	30
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	50
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	40
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	70

ВАРИАНТ 7

Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	2
	5
	8
	2
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	40
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	60
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	50
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	80

ВАРИАНТ 8

Показатель	Значение
------------	----------

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	4
	4
	6
	3
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	60
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	70
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	50
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	90

ВАРИАНТ 9

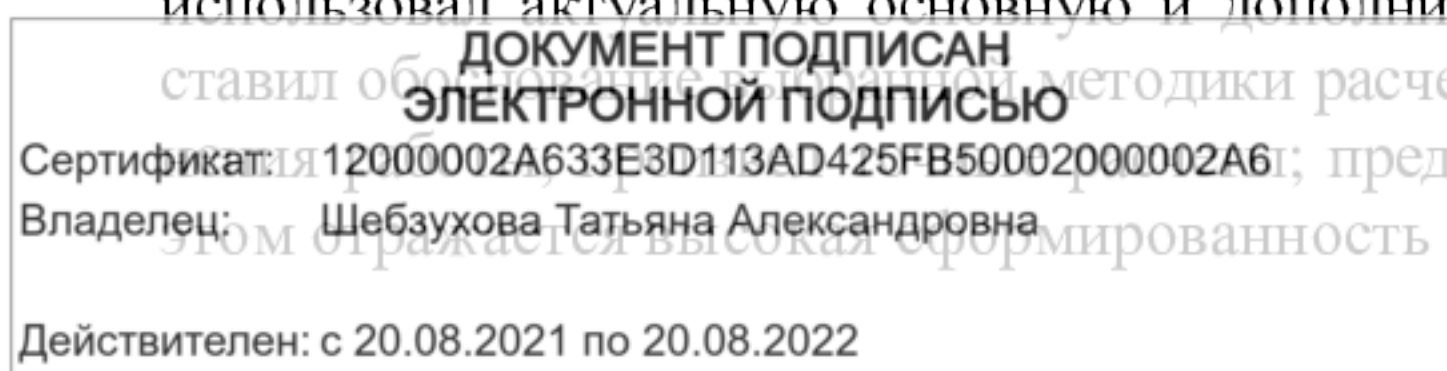
Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	3
	4
	6
	1
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	70
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	80
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	75
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	85

ВАРИАНТ 10

Показатель	Значение
Распределение объема строительно-монтажных работ по кварталам года (млн.руб.)	5
	4
	5
	6
Затраты по переброске производственных мощностей с рассматриваемого объекта на другие (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С1	30
Затраты по вводу новых производственных мощностей на объекте (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С2	40
Потери от простоя оборудования (тыс. руб. на млн. руб. объеме работ), С3	35
Затраты при организации третьей смены (тыс. руб. на млн. руб. объема работ), С4	45

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил обоснованные выводы по работе. При этом отражается высокая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.



Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе. При этом отражается достаточная сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе. При этом отражается низкая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; отсутствует обоснование выбранной методики расчета; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе. При этом сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6 не отражается.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента очно-заочной формы обучения не предусмотрена.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение разно уровневых задач, выполняемых, как правило, по вариантам и содержащих несколько заданий.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6..

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются непосредственно на практическом занятии, часть заданий (по формулированию выводов) может выноситься на самостоятельную работу.

При подготовке к решению задач студенту предоставляется право пользования калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов;
- наличие выводов;
- обоснованность выводов.

Пример оценочного листа Решение типовой задачи по теме ...

Критерии	Оценка
своевременное выполнение работы	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
наличие выводов	
обоснованность выводов	
Итого	

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект заданий для контрольной работы

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант 1

1. Сущность и классификация математических моделей
2. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$\begin{cases} Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ x_1 - x_2 \leq 2, \\ x_1 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$\begin{cases} Z = x_1 + x_2 - 2x_3 - 3 \rightarrow \max \\ 3x_1 - 2x_3 \leq 2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 1, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 15, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	7	8	1	3	110
A_2	2	4	5	9	110
A_3	6	3	5	2	80
$\sum b_j$	50	90	90	70	

5. Предприятие химической промышленности в соответствии с полученным гос. заказом должно выпустить удобрения для сельского хозяйства 4 наименований в следующем объеме: удобрение А – 1000 т, удобрение Б – 2000 т, удобрение В – 1500 т, удобрение Г – 1500 т. Годовой объем реализованной продукции должен составлять не менее 4 млн. руб.

От сельскохозяйственных предприятий поступили заявки на поставку удобрений в следующем объеме: по удобрению А – 1100 т, по удобрению Б – 2100 т, по удобрению В – 2000 т, по удобрению Г – 1800 т.

Годовой фонд времени работы оборудования составляет:

- по оборудованию 1 группы – 56000 часов;
- по оборудованию 2 группы – 139000 часов.

Годовой лимит одного из главнейших видов сырья, входящего во все удобрения, составляет 7000 т, а остальное сырье не лимитируется.

Норма затрат производственных ресурсов для изготовления различных удобрений, себестоимость их производства и оптовая цена реализации приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Ресурсы и стоимостные показатели	Ед. изм.	Выпускаемые удобрения			
		А*	Б*	В	Г
Оборудование 1 группы	час /т	5	10	8	10
Оборудование 2 группы	час /т	20	10	12	10
Сырье	т/т	0,8	1,2	1	1,4
Себестоимость	руб./т	460	540	650	740

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Оптовая цена	руб./т	500	600	700	800
--------------	--------	-----	-----	-----	-----

Звездочкой отмечены удобрения высшей категории качества

Составить оптимальный план производственной программы выпуска различных удобрений при условии получения предприятием максимальной прибыли, выпуска удобрений высшей категории качества не менее 40% от общего их объема и затрат на рубль товарной продукции не более – 0,93.

Вариант 2

1. Модель оперативно-календарного планирования

2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z = x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ x_2 \leq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = x_1 + x_2 - 3x_3 - 2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_3 \leq 3, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 15, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	2	2	3	4	60
A_2	6	4	3	1	80
A_3	1	2	2	1	100
$\sum b_j$	40	60	80	60	

5. Цементный завод получил государственный заказ от Министерства промышленности стройматериалов произвести в течение года цемента марки «300» - 10000 тн, марки «400» - 120000 тн, марки «500» - 150000 тн, марки «600» - 160000 тн. При аттестации цемент последних двух марок удостоен высшей категории качества.

С различных строек на завод поступили заявки на производство и поставку цемента в следующем объеме и ассортименте:

Марки «100» - 80000 тн, марки «200» - 80000 тн, марки «300» - 120000 тн, марки «400» - 120000 тн, марки «500» - 180000 тн, марки «600» - 200000 тн.

Для производства цемента завод снабжается двумя видами лимитируемого сырья. Предельное значение поставки сырья «А» составляет 520000 тн, а сырья «Б» - 500000 тн.

Годовой фонд времени работы дробильного оборудования составляет 52100 часов, а цементных печей – 19000 часов.

Затраты производственных ресурсов на единицу изготавливаемого цемента каждой марки, а также себестоимость производства и оптовая цена реализации продукции приводится в таблице 2.1:

Таблица 2.1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		Марки производимого цемента						
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6	Ед. изм.	100	200	300	400	500	600
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна		0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2
Сырье А		т/т						
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022								

Сырье Б	т/т	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Дробильное оборудование	час/т	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
Цементные печи	час/т	0,015	0,016	0,02	0,025	0,03	0,04
Себестоимость	руб/т	2,0	2,2	2,5	3,0	4,0	5,0
Оптовая цена	руб/т	2,5	2,8	3,2	3,6	4,8	6,0

Предложить оптимальную производственную программу изготовления цемента по объему и ассортименту, если реализация продукции должна составлять не менее 2,5 млн. руб., удельный вес продукции высшей категории качества – 65%, затраты на рубль товарной продукции – не менее 0,83 руб., а прибыль должна достичь максимально возможного значения.

Вариант 3

1. Имитационное моделирование

2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z = 2x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq -12, \\ x_1 + x_2 \leq 4, x_1 \leq 6. \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = 2x_1 + x_2 - 3x_3 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 5x_3 \leq 0, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 \leq 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 16, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	10	3	5	8	12
A_2	5	7	6	4	5
A_3	1	4	3	7	18
$\sum b_j$	10	11	8	6	

5. Машиностроительный завод выпускает три типа редукторов – шестеренчатые, червячные и фрикционные. Годовой государственный заказ на производство редукторов составляет:

- по шестеренчатым – 10000 штук;
- по червячным – 12000 штук;
- по фрикционным – 8000 штук.

Завод получил заявки от потребителей на производство 16000 шестеренчатых, 12000 червячных и 8000 фрикционных редукторов.

Обработка и изготовление редукторов производится на оборудовании шести групп (табл. 3.1):

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				Таблица 3.1	
				Производство редуктора	Полезный годовой фонд, час.
				шестеренчатые червячные фрикционные	
				2 6 4	140000

Фрезерное	1	2	1	54000
Зуборезное	2	4	1	100000
Строгальное	1	1	2	42000
Сверлильное	1	2	2	52000
Шлифовальное	2	3	4	100000

Оптовая цена шестеренчатого редуктора составляет 100 рублей, червячного – 120 рублей, фрикционного - 150 рублей.

Определить производственную мощность предприятия и плановый коэффициент ее использования, если ведущим является шлифовальное оборудование, а плановая величина объема реализации составляет 3,73 млн. рублей.

Вариант 4

1. Производственные функции

2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z=3x_1+3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1+3x_2 \leq 3, \\ x_1-x_2 \leq 1, \\ x_1 \leq 1.5. \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = 5x_1 - 3x_2 - 4x_3 + 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 \leq 1, \\ x_1 + 3x_3 \leq 8, \\ -2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	2	4	5	1	60
A_2	2	3	9	4	70
A_3	3	4	2	5	20
$\sum b_j$	40	30	30	50	

5. Для производства химического красителя, в состав которого входят три элемента – А, Б и В, можно использовать четыре различных вида сырья, как отдельно друг от друга, так и совместно в любой пропорции. Соотношение отдельных элементов в готовом красителе будет следующим: А:Б:В=1 : 4 : 5.

Составить оптимальную рецептуру использования сырья для производства красителя, если известно, что излишки какого-либо элемента в реакцию не вступают, но извлекаются с помощью специальных фильтров и могут быть реализованы на сторону как отходы основного производства.

Данные о составе сырья, его стоимости и стоимости реализуемых отходов приведены в таблице 4.1:

Таблица 4.1

Сырье		элементов, %		Стоимость сырья, руб/кг
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		Б	В	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6	20	80	1,5
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна	60	-	1
Действителен:	с 20.08.2021 по 20.08.2022			

3	20	20	60	1,2
4	20	30	50	0,8
Стоимость от- ходов, руб/кг	0,4	0,3	0,2	-

Определить годовой экономический эффект от применения оптимальной рецептуры сырья при годовом производстве красителя 100 т и срок окупаемости капитальных затрат на установку специальных фильтров, если известно, что затраты на сырье при применявшейся ранее рецептуре составляли 120 000 руб. в год, а фильтрующая установка обошлась предприятию в 10 000 руб.

Вариант 5

1. Модель межотраслевого баланса (МОБ)
2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{cases} Z=2x_1+2x_2 \rightarrow \max \\ -2x_1+3x_2 \leq 12, \\ x_1-x_2 \leq 4, \\ x_1 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = 4x_1 + x_2 - x_3 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1, \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 2, \\ 2x_1 + x_3 \leq 7, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	1	3	2	1	300
A_2	2	2	3	1	400
A_3	3	1	1	2	500
$\sum b_j$	100	300	400	400	

5. В механическом цехе производится изготовление двух изделий. В соответствии с программой в течение квартала необходимо отправить потребителям 4000 первых и 8000 вторых изделий.

При этом поставка изделий по месяцам квартала должна составить:

Таблица 5.1

№ изделия	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц
1	1000	2000	1000	4000
2	2000	3000	3000	8000

На документе присутствует электронная подпись
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

е имелось 500 первых готовых изделий и 800 вторых. На конец квартала необходимо обеспечить соответственно 700 и 400 готовых изделий. Составить программу изготовления этих изделий, которая составляет 10 рублей.

Обработка и изготовление изделий осуществляется с помощью оборудования трех групп. Располагаемый фонд рабочего времени оборудования (час.) по месяцам квартала приводится в таблице 5.2:

Таблица 5.2

Месяцы квартала	Оборудование		
	I гр.	II гр.	III гр.
1	50000	60000	42000
2	65000	60000	55000
3	60000	65000	52000

Затраты станочного времени на изготовление изделия по каждой группе оборудования (час./изд.) составляет:

Таблица 5.3

№ изделия	Оборудование		
	I гр.	II гр.	III гр.
1	20	10	15
2	10	15	10

Требуется составить план производства изделий по месяцам квартала с точным расчетом, чтобы удовлетворить потребность потребителя и обеспечить минимальную величину остатков готовой продукции за весь плановый период.

Вариант 6

1. Сетевое планирование и управление (СПУ)

2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z = 3x_1 - 3x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 3x_2 \geq -3,$$

$$x_1 + x_2 \leq 1,$$

$$x_1 \leq 1.5.$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 11 \rightarrow \max$$

$$x_1 + x_2 \leq 10,$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 \leq 18,$$

$$3x_2 - 2x_3 \leq 9,$$

$$x_j \geq 0$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	2	3	5	6	160
A_2	9	4	5	2	220
A_3	3	8	1	7	220
$\sum b_j$	140	180	180	100	

тора можно использовать четыре различных вида сырья как отдельно друг от друга, так и совместно в любой пропорции.

Составить оптимальную рецептуру использования сырья для производства катализатора, если известно, что излишки какого-либо элемента в реакцию не вступают и безвозвратно теряются как отходы производства.

Данные о стоимости сырья и его составе приводятся в таблице:

Таблица 6.1

Сырье	Содержание элементов, %			Стоимость сырья, руб./кг
	А	Б	В	
1	30	30	40	1
2	20	50	30	1,2
3	50	20	30	0,8
4	10	40	50	1

Определить годовой экономический эффект от применения оптимальной рецептуры смеси при годовом объеме производства катализатора 100 т, если известно, что затраты на сырье по применявшейся ранее рецептуре составляли 130 тыс. руб. в год.

Вариант 7

1. Теория массового обслуживания

2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2, \\ -2x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 - x_2 \geq 2. \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = x_1 + x_2 + 2x_3 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 \leq 5, \\ -2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 3, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 \leq 5, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	1	22	2	1	200
A_2	1	4	3	6	160
A_3	4	2	3	2	120
$\sum b_j$	120	120	160	80	

5. Для производства химического красителя, в состав которого входят три элемента А, Б и В, можно использовать четыре различных вида сырья как отдельно друг от друга, так и совместно в любой пропорции. Соотношение отдельных элементов в готовом красителе будет следующим: А:Б:В=1:4:5.

Составить оптимальную рецептуру использования сырья для производства красителя, если известно, что излишки какого-либо элемента в реакцию не вступают, но из-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Щербухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Таблица 7.1

Сырье	Содержание элементов, %			Стоимость сырья, руб./кг
	А	Б	В	
1	-	20	80	1,5
2	40	60	-	1
3	20	20	60	1,2
4	20	30	50	0,8
Стоимость отходов, руб./кг	0,4	0,3	0,2	-

Определить годовой экономический эффект от применения оптимальной рецептуры сырья при годовом производстве красителя 100 т и срок окупаемости капитальных затрат на установку специальных фильтров, если известно, что затраты на сырье по применявшейся ранее рецептуре составляли 120 тыс. руб. в год, а фильтрующая установка обошлась предприятию в 10 тыс. руб.

Вариант 8

1. Модель оптимизации производственной программы
2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 4, \\ -4x_1 - x_2 \leq 4, \\ x_1 + x_2 \geq 4. \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = 16x_1 + 14x_2 + 16x_3 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 \leq 1, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 3, \\ x_1 + 2x_3 \leq 4, \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	7	4	3	1	160
A_2	4	7	6	5	220
A_3	8	3	5	10	220
$\sum b_j$	160	110	230	100	

5. В соответствии с годовой программой объем производства химического реактива должен составлять 50000 т. по данным технических условий реактив должен иметь следующий химический состав:

Таблица 8.1

Содержание элементов	Б	В	Г	Д
Нижний предел (%)	10	18	30	14
Верхний предел (%)	13	25	34	20

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

При изготовлении реактива могут быть использованы в любой пропорции пять различных видов сырья. Их химический состав и стоимость приводятся в таблице 8.2:

Таблица 8.2

Сырье	Содержание элементов, %						Стоимость сырья, руб./кг
	А	Б	В	Г	Д	Е	
1	15	15	15	15	20	20	3,5
2	40	-	-	50	10	-	3,8
3	20	30	30	-	-	20	3,3
4	-	8	12	30	-	50	3,1
5	6	24	20	18	32	-	3,4

Составить оптимальную рецептуру используемого для производства реактива сырья, определить его годовой расход по видам и годовые затраты на сырье в целом. Каков будет экономический эффект от внедрения оптимальной рецептуры, если по ранее применявшейся технологии затраты на сырье, приходящиеся на одну тонну готового реактива, составляли 5500 руб./т? Установить, каковы будут отходы производства.

Вариант 9

1. Модель оптимизации производственных запасов
2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 5,$$

$$x_1 \leq 3,$$

$$x_2 \leq 2,$$

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

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = 3x_1 + 10x_2 + 2x_3 - 5 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 1,$$

$$-2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 3,$$

$$x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 8,$$

$$x_j \geq 0$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	5	4	2	3	40
A_2	4	3	9	2	140
A_3	1	4	5	2	120
$\sum b_j$	100	60	60	80	

5. Химический комбинат должен за год произвести синтетические моющие средства 1 вида – 120000 т, 2 вида – 150000 т, 3 вида – 210000 т.

В соответствии с действующими стандартами моющие средства должны иметь следующий химический состав:

Таблица 9.1

Моющее средство	Удельный вес кон- ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	Контролируемые компоненты	А	Б	В	Г	Д
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6							
Владелец: Щибзухова Татьяна Александровна		Нижний предел (%)	18	14	6	25	12
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		Верхний предел (%)	25	18	12	27	15

2 вида	90%	Нижний предел (%)	4	32	16	7	18
		Верхний предел (%)	6	35	24	12	20
3 вида	95%	Нижний предел (%)	10	14	28	25	8
		Верхний предел (%)	12	18	32	28	9

При изготовлении моющих средств может быть использовано в любой пропорции пять различных видов сырья. Их химический состав, стоимость и ограничение поставки приводятся в таблице 9.2:

Таблица 9.2

Сырье	Содержание элементов, %						Стоимость сырья, руб./кг	Годовая поставка не более, т
	А	Б	В	Г	Д	Е		
1	15	15	15	15	20	20	0,1	50000
2	40	-	-	50	10	-	0,12	80000
3	20	30	30	-	-	20	0,08	120000
4	-	8	12	30	40	10	0,11	100000
5	6	24	20	18	32	-	0,12	Неогр.

Составить оптимальную рецептуру используемого сырья для производства моющих средств, определить его годовой расход по видам и годовые затраты на сырье в целом.

Вариант 10

1. Решение задач линейного программирования
2. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - 2x_2 \leq 2, \\ x_1 + x_2 \leq 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу по отношению к данной. Найти оптимальное решение симплексным методом для одной из них.

$$Z = 2x_1 + x_2 - x_3 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 4, \\ x_1 + x_2 - 3x_3 \leq 9, \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 10, \\ x_j \geq 0. \end{cases}$$

4. Найти оптимальный план для следующей транспортной задачи:

A_i, B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	$\sum a_i$
A_1	2	1	1	3	120
A_2	1	2	3	2	80
A_3	1	3	2	1	40
$\sum b_j$	80	60	80	20	

5. В механическом цехе производится изготовление двух изделий. В соответствии с программой в течение квартала необходимо отправить потребителям 4000 первых и 8000 вторых изделий.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

в течение квартала должны составлять:

Таблица 10.1

№ изделия	1 месяц	2 месяц	3 месяц	Итого
1				
2				

1	1000	2000	1000	4000
2	2000	3000	3000	8000

На начало квартального периода в цехе имелось 500 первых готовых изделий и 800 вторых. На конец периода требуется обеспечить соответственно 700 и 400 готовых изделий. Себестоимость каждого из этих изделий составляет 10 руб.

Обработка и изготовление изделий осуществляется с помощью оборудования трех групп. Располагаемый фонд рабочего времени оборудования (час) по месяцам квартала приводится в таблице 10.2:

Таблица 10.2

Месяцы квартала	Оборудование		
	1 группы	2 группы	3 группы
1	50000	60000	42000
2	65000	60000	55000
3	60000	65000	52000

Затраты станочного времени на изготовление изделия по каждой группе оборудования (час/изд) составляют:

Таблица 10.3

№ изделия	Оборудование		
	1 группы	2 группы	3 группы
1	20	10	15
2	10	15	10

Требуется составить план производства изделий по месяцам квартала с таким расчетом, чтобы удовлетворить потребности потребителя и обеспечить минимальную величину остатков готовой продукции за весь плановый период.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал актуальную основную и дополнительную литературу; представил обоснование выбранной методики расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил обоснованные выводы по работе; выполненная работа соответствует индивидуальному варианту студента. При этом отражается высокая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе; выполненная работа соответствует индивидуальному варианту студента. При этом отражается достаточная сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу; представил верную методики расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе; выполненная работа соответствует индивидуальному варианту студента. При этом отражается низкая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу; отсутствует обоснование выбранной методики расчета; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; предоставил неверные выводы по работе; выполненная работа не соответствует индивидуальному варианту студента. При этом сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6 не отражается.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента очно-заочной формы обучения не предусмотрена.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение контрольной работы, двух частей - теоретической, включающей два вопроса, и практической, включающей решение задачи. При выполнении теоретической части следует иметь в виду, что изложение должно носить конспективный характер, быть систематизированным, иллюстрироваться схемами, рисунками и графиками. Выбор вопросов теоретической части соответствует варианту, определяемому по последней цифре зачетной книжки студента:

Последняя цифра зачетной книжки студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическая часть – решение задачи – выполняется в соответствии с вариантом.

Обязательным элементом контрольной работы должен быть список информационных источников, используемых в ходе выполнения заданий.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются до начала экзаменационной сессии и сдаются на кафедру в соответствующем порядке.

При подготовке к контрольной работе студенту предоставляется право пользования литературными и информационными источниками, калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- полнота раскрытия теоретических вопросов;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов.

Пример оценочного листа
Выполнение контрольной работы.

Критерии	Оценка
своевременное выполнение работы	
полнота раскрытия теоретических вопросов	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
Итого	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Паспорт фонда тестовых заданий

№ п/п	Проверяемые темы дисциплины	Проверяемые компетенции	Тип теста*			
			зф ¹	оф ²	ус ³	пп ⁴
1	1-5	УК-2, ПК-4, ПК-6	10	0	4	1
	Всего		10	0	4	1

1. В СПУ вершиной графа называют:

- А) последовательность сцепленных дуг, позволяющих пройти от одной вершины в другую;
- Б) дугу, начало и конец которой совпадают;
- В) элемент множества, образующего граф;
- Г) неориентированную дугу, т.е. дугу, у которой не указано направление движения.

2. Поставьте в соответствие «понятие» и «определение»:

Понятие:

статические модели –

динамические модели –

детерминированные модели –

стохастические модели –

Определение:

А) модели, допускающие наличие случайных воздействий на исследуемые показатели и использующие инструмент теории вероятностей и математической статистики;

Б) модели, в которых параметры изменяются во времени;

В) модели, в которых значения всех параметров относятся к одному моменту или периоду времени;

Г) модели, в которых предполагаются жесткие функциональные связи.

3. Симплексный метод является одним из основных способов решения задач:

А) динамического программирования;

Б) имитационного моделирования;

В) сетевого планирования и управления;

Г) линейного программирования.

4. Проставьте последовательность этапов при многошаговой оптимизации методом динамического программирования:

А) определяются функции эффекта на i -ом шаге в зависимости от состояния системы в начале этого шага; определяются функции, выражающие изменение состояния системы под влиянием управления на i -ом шаге процесса.

Б) составляется основное рекуррентное соотношение динамического программирования; определяется условно-оптимальный эффект для последнего шага рассматриваемого процесса, а также соответствующее ему условно-оптимальное управление

В) описывается процесс и выбираются параметры системы, образующие пространство состояний. Составляются функции, выражающие воздействия на систему. Выбирается способ членения процесса на подпроцессы, вводится обозначение переменных, позволяющие формализовать

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Г) выбираются оптимальные эффекты и безусловные управления для первого, второго и т.д. до последнего шага рассматриваемого процесса.

Д) определяются условно-оптимальные выигрыши и соответствующие им управления для предпоследнего, предпредпоследнего и т.д. до первого шагов процесса.

5. Какая из представленных задач является двойственной по отношению к данной:

$$z = 5x_1 + 2x_2 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 \leq 15, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 39, \\ 3x_1 - x_2 \leq 24, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Двойственная задача:

А) $W = 15u_1 + 39u_2 + 24u_3 - 1 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -3u_1 + 3u_2 + 3u_3 \leq 5 \\ 5u_1 + 4u_2 - u_3 \leq 2 \\ u_j \geq 0 \end{cases}$$

Б) $W = 15u_1 + 39u_2 + 24u_3 - 1 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -3u_1 + 3u_2 + 3u_3 \geq 5 \\ 5u_1 + 4u_2 - u_3 \geq 2 \\ u_j \geq 0 \end{cases}$$

В) $W = 15u_1 + 39u_2 + 24u_3 - 1 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -3u_1 + 3u_2 + 3u_3 \geq 5 \\ 5u_1 + 4u_2 - u_3 \geq 2 \\ u_j \geq 0 \end{cases}$$

Г) $W = 15u_1 + 39u_2 + 24u_3 - 1 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -3u_1 + 3u_2 + 3u_3 \leq 5 \\ 5u_1 + 4u_2 - u_3 \leq 2 \\ u_j \geq 0 \end{cases}$$

6. Какие виды производственных запасов подлежат оптимизации:

А) текущие;

Б) сезонные;

В) подготовительные;

Г) страховые.

7. Имитационная модель – это:

А) вычислительная процедура, формализовано описывающая изучаемый объект и имитирующая его поведение;

Б) модель, воспроизводящая геометрические, физические, динамические и функциональные характеристики изучаемого объекта;

В) модель, в которой все ограничения и целевая функция представлены линейными соотношениями;

Г) модель, в которой все ограничения и целевая функция представлены нелинейными соотношениями.

8. Поставьте в соответствие «понятие» и «определение»:

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Средняя производительность –
Предельная производительность –
Эластичность производства по фактору i –
Суммарная эластичность –
Определение:

- А) характеризует соотношения относительных приростов объемов производства и затрат при пропорциональном изменении всех видов затрат.
- Б) показывает, какой дополнительный объем производства приходится на каждую дополнительную единицу затрат соответствующего фактора при условии, что затраты других факторов не изменяются.
- В) показывает объем производства, приходящийся на каждую единицу соответствующего фактора.
- Г) показывает относительный прирост продукции на единицу относительного прироста затрат i - того фактора.

9. Поставьте в соответствие «понятие» и «определение»:

Понятия:

Выходные сигналы –
Структура системы –
Входные показатели –
Выходные показатели –

Определения:

- А) показатели системы, изменения которых вызывают выходное воздействие или выходной сигнал, либо сами являются таким воздействием или сигналом.
- Б) сигналы, вырабатываемые элементами системы, которые могут поступать за пределы системы.
- В) показатели системы, которые изменяются в результате входного воздействия или сигнала.
- Г) совокупность элементов и связей между ними, по которым могут проходить сигналы и воздействия.

10. На какой вопрос не дает ответ модель управления запасами?

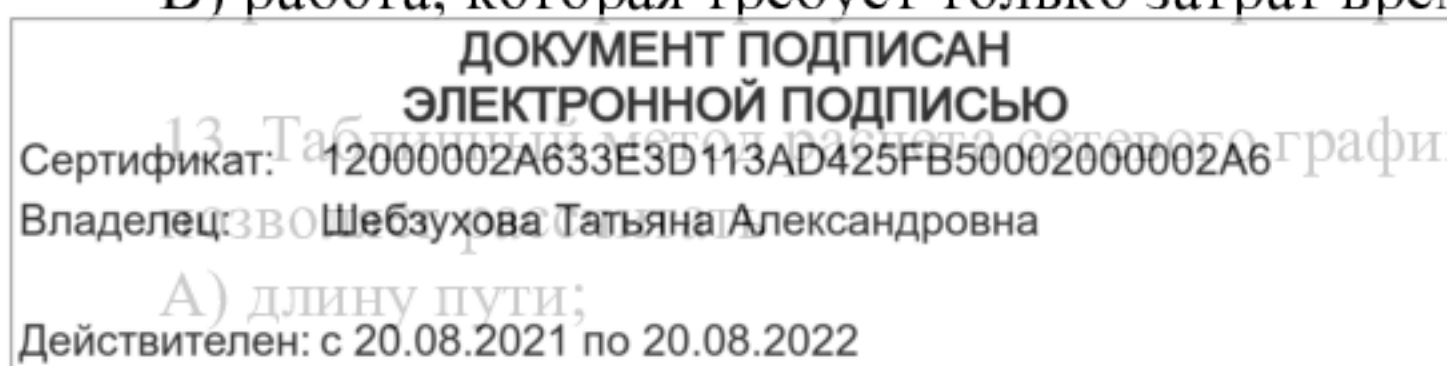
- А) когда заказывать;
- Б) какую продукцию заказывать;
- В) какое количество продукции заказывать.

11. Найти такой план перевозок продукции, чтобы суммарная стоимость перевозок по всем направлениям была минимальной, – это

- А) распределительная задача;
- Б) транспортная задача;
- В) задача о назначениях;
- Г) задача о планировании производства.

12. В сетевом планировании и управлении под фиктивной работой понимается

- А) работа, которая не требует затрат времени и труда, а подразумевает логическую связь между событиями;
- Б) работа, связывающая два фиктивных события;
- В) работа, которая требует только затрат времени.



13. Таблицы, задающие сетевую графика в сетевом планировании и управлении

- Б) сроки совершения работ;
В) последовательность событий в сетевом графике.

14. Выберите неверные утверждения (несколько вариантов):

- А) Если прямая задача на максимум, то двойственная к ней — тоже на максимум.
Б) Коэффициенты c_i целевой функции прямой задачи являются свободными членами ограничений двойственной задачи.
В) Свободные члены b_i ограничений прямой задачи являются коэффициентами целевой функции двойственной.
Г) Матрицы ограничений прямой и двойственной задач являются транспонированными друг к другу.
Д) Если система ограничений прямой задачи представляется в виде неравенств типа $\leq$, то и система ограничений двойственной задачи имеет вид неравенств типа $\leq$.
Е) Число ограничений прямой задачи равно числу переменных двойственной, а число ограничений двойственной — числу переменных прямой.
Ж) Все переменные в обеих задачах отрицательны.

15. Поставьте во взаимное соответствие классификационный признак и тип моделей:

Классификационный признак:

- 1) по признаку целевого назначения
- 2) По масштабу моделируемой системы
- 3) По длительности рассматриваемого периода времени
- 4) По признаку характера зависимости от времени

Вид моделей:

- а) статические и динамические.
- б) макроэкономические и микроэкономические.
- в) теоретические модели и прикладные модели
- г) модели краткосрочного (до 1 года), среднесрочного (до 5 лет), долгосрочного (10-15 и более лет) прогнозирования и регулирования экономики.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если по результатам тестирования он набрал 90-100% правильных ответов, при этом отражается высокая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если по результатам тестирования он набрал 70-89% правильных ответов, при этом отражается достаточная сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если по результатам тестирования он набрал 50-69% правильных ответов, при этом отражается низкая сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если по результатам тестирования он набрал 0-49% правильных ответов, при этом сформированность компетенций УК-2, ПК-4, ПК-6 не отражается.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента очно-заочной формы обучения не предусмотрена.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН	
3. ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

3. ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить сформированность компетенций: ОПК-2, ОПК-3.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо: изучить лекционный материал, рекомендуемую в рабочей программе литературу, Интернет-источники. Время, отводимое на выполнение теста, составляет 40 минут. Тестирование проводится на последнем практическом занятии.

При подготовке к ответу студент не имеет право пользоваться конспектом лекций, телефоном и прочими средствами.

При проверке задания оценивается соответствие ответа студента прилагающемуся ниже ключу правильных ответов.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя ответ на тестовые задания.

4. Оценочные листы

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	в	в, б, г, а	г	в, а, д, г, б	в	г	а	в, а, г, б	б, г, а, в	в
№ вопроса	11	12	13	14	15					
Правильный ответ	б	а	б	а, д, ж	в, б, г, а					

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ПОДПИСАНО СООБЩЕНИЕ ОБ АПРОБАЦИИ
ЭЛЕКТРОННОГО МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

по дисциплине (модулю) «Моделирование в управлении бизнесом»,

разработанного по направлению подготовки/специальность 38.03.02 Менеджмент, направленность (профиль) «Управление бизнесом»

Автор разработки: профессор кафедры экономики, менеджмента и государственного управления, доктор экон. наук, доцент Штапова И.С.

Апробация проводилась кафедрой экономики, менеджмента и государственного управления в 2021 - 2022 учебном году.

Для апробации предоставлены следующие элементы УМК:

- 1) рабочая программа дисциплины;
- 2) фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине;
- 3) курс лекций;
- 4) методические указания по выполнению практических работ, по организации и проведению самостоятельной работы.

Контроль за формированием данного УМК осуществлялся на всех этапах его разработки.

На заседании экспертной группы (Штапова И.С. – заведующий кафедрой экономики, менеджмента и государственного управления; Жуковская Н.П. – доцент кафедры экономики, менеджмента и государственного управления; Куликова Е.А. - доцент кафедры экономики, менеджмента и государственного управления; Мельников Игорь Юрьевич, генеральный директор ООО «Мелисса», г. Пятигорск) проведена:

(перечислить членов экспертной группы)

1. Оценка результатов экспертного заключения на учебно-методические материалы:

7. соответствие содержания учебного материала ФГОС ВО и рабочей программе дисциплины (модуля)/практики _____

содержание учебного материала полностью соответствует ФГОС ВО и рабочей программе дисциплины;

8. модульность – учебный модуль выступает единой структурной единицей УМК (при наличии модуля) _____

дисциплина выступает единой структурной единицей УМК;

9. соответствие объема учебного материала количеству учебных часов _____

объем учебного материала соответствует количеству учебных часов;

10. логичность, стиль и последовательность изложения материала _____

материал изложен логически последовательно, грамотно; охватывает теоретические аспекты, эмпирические данные, исследовательский блок;

11. научный и методический уровень материала _____
учебный материал является обобщением академической литературы и научных исследований;

12. наличие и качество дидактического аппарата (обобщений, выводов, вопросов, заданий и т.п.) _____

теоретический базис, практические задания, тестовые задания, проблемные задачи, вопросы для самопроверки;

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

методическими материалами всех видов учебных занятий и учебной и внеаудиторной деятельности

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

тельности

14. основной материал дисциплины выложен в электронной образовательной среде на платформе LMSMoodle, что обеспечивает студентам доступ к электронным учебно-методическими материалами по всем видам учебных занятий и внеаудиторной деятельности;

15. доступность и полнота методических указаний _____
методические указания изложены доступным языком, имеют необходимые пояснения;

16. качество иллюстративного материала (рисунков, схем, чертежей) и его соответствие изучаемому предмету (при наличии) _____
в лекционном материале и практических заданиях представлено множество рисунков и иллюстративного материала, оформленного в соответствии с предъявляемыми требованиями и полностью соответствующего содержанию дисциплины;

Выводы:

Учебно-методический комплекс имеет стройную логичную внутреннюю структуру, представлен всеми необходимыми компонентами, материал изложен логично, грамотно, по существу. Методические материалы охватывают все темы дисциплины. Практические задания предполагают выполнение заданий репродуктивного, реконструктивного и творческого уровней. Имеются тесты и вопросы для самопроверки.

(аргументировать достоинства и недостатки предоставленных материалов).

1. Оценка содержания **фонд оценочных средств:**

17. соответствие форм и методов контроля дескрипторам компетенций
формы и методы контроля соответствуют дескрипторам компетенций;

18. наличие и правильность эталонов ответов _____
соответствуют требованиям;

19. соответствие общего количества заданий для контроля содержанию программы и объему учебного материала _____
общее количество заданий для контроля полностью соответствует содержанию программы и объему учебного материала;

20. наличие использования различных типов и видов заданий _____
имеются практические задачи, тестовые задания, разноуровневые задачи, вопросы для самопроверки;

21. наличие _____ согласований _____ с _____ работодателем

_____ на учебно-методический комплекс имеется положительный отзыв работодателя;

Выводы:

Учебно-методический комплекс полностью соответствует Положению об учебно-методическом обеспечении образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», представлен всеми необходимыми компонентами, материал изложен логично, грамотно, по существу.

(аргументировать достоинства и недостатки предоставленных материалов).

Обобщенное заключение по итогам апробации УМК:
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Учебно-методический комплекс рекомендуется к использованию в учебном процессе.

(Общие выводы о качестве и эффективности УМК рекомендовать к использованию, необходима доработка или переработка, отклонить)

Экспертная группа



Штапова И.С.



Жуковская Н.П.



Куликова Е.А.

« ____ » _____ 2022 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022