

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«2» сентября 2019 г., протокол № 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.26 ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

для студентов по направлению подготовки бакалавриата
38.03.02 Менеджмент Профиль Производственный менеджмент АПК

Разработчик: Ащеулова А.С.

Кемерово 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	3
1.1 Перечень компетенций.....	3
1.2 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий.....	3
1.3 Описание шкал оценивания	3
1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий.....	4
2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ	6
2.1 Текущий контроль знаний студентов	6
2.2 Промежуточная аттестация	44
2.3 Типовой вариант экзаменационного тестирования.....	44
2.4 Типовой экзаменационный билет	49
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ	50

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Перечень компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления.

1.2 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Таблица 1 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	ПЗ	СРС	
ПК-10	+	+	+	Расчетно-графическая работа, тест, экзаменационные материалы

1.3 Описание шкал оценивания

Для оценки составляющих компетенции при **текущем контроле и промежуточной аттестации** используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 2 и формулой 1.

Таблица 2 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов с результатами освоения программы дисциплины

Балл	Соответствие требованиям критерия	Выполнение критерия	Вербальный аналог	
1	2	3	4	
5	результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия	85-100% от максимального количества баллов	отлично	зачтено
4	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	75-84,9% от максимального количества баллов	хорошо	
3	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	60-74,9% от максимального количества баллов	удовлетворительно	
2	результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%)	до 60% от максимального количества баллов	неудовлетворительно	не зачтено

1	неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0% от максимального количества баллов		
---	--	---------------------------------------	--	--

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов проводится по формуле 1:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i k_i}{5 \cdot \sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где n – количество формируемых когнитивных дескрипторов;

m_i – количество оценочных средств i-го дескриптора;

k_i – балльный эквивалент оцениваемого критерия i-го дескриптора;

5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 2 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения A (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов зачета являются оценки «зачтено / не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость (в то числе электронную) и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Свой фактический рейтинг студент может отслеживать в системе электронного обучения Кемеровского ГСХИ (журнал оценок) <http://moodle.ksai.ru>. При возникновении спорной ситуации, оценка округляется в пользу студента (округление до десятых).

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (или её части). Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Итоговая оценка определяется на основании таблицы 2.

Организация и проведение промежуточной аттестации регламентируется внутренними локальными актами.

Классическая форма сдачи экзамена (собеседование)

Экзамен проводится в учебных аудиториях института. Студент случайным образом выбирает билет. Для подготовки к ответу студенту отводится 45 минут. Экзаменатор может задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета по программе дисциплины.

Во время подготовки, использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Студент, уличенный в списывании, удаляется из аудитории и в зачетно-экзаменационную ведомость ставится «неудовлетворительно». В случае добровольного отказа отвечать на вопросы билета, преподаватель ставит в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем.

Экзаменационное тестирование

Экзаменационное тестирование проводится в день экзамена в формате компьютерного тестирования в системе электронного обучения <http://moodle.ksai.ru>.

Для проведения тестирования выделяется аудитория, оснащенная компьютерами с доступом в сеть интернет. В ходе выполнения теста использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Результаты студента, нарушившего правила проведения экзаменационного тестирования, аннулируются. Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем, при проверке черновые записи не рассматриваются.

Проверка теста выполняется автоматически, результат сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Итоговый тест состоит из 20 вопросов, скомпонованных случайным образом. Время тестирования 40 минут.

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

2.1 Текущий контроль знаний студентов

Комплект заданий для расчетно-графической работы

В течении изучения дисциплины студент выполняет расчетно-графические работы.

Выбор варианта расчетно-графической работы производится студентом самостоятельно, в зависимости от двух последних цифр номера зачетной книжки.

К решению задач следует приступать только после изучения соответствующего раздела курса. Перед выполнением заданий рекомендуется ознакомиться с ходом решения аналогичных задач. Студент должен быть готов к беседе по содержанию выполненной работы.

Работы, выполненные не со своими исходными данными не рассматриваются, не рецензируются и возвращаются студенту на переработку.

Общие требования к оформлению расчетно-графической работе

Необходимые требования для оформления контрольной работы:

- ✓ наличие титульного листа;
- ✓ условие задачи;
- ✓ решение задачи;
- ✓ список использованной литературы, не менее 5 источников;
- ✓ приложения.

Титульный лист содержит следующие реквизиты: наименование министерства, вуза кафедры, название дисциплины и темы расчетно-графической работы, вариант, номер группы, фамилия, имя и отчество исполнителя, фамилия, имя и отчество проверяющего.

Наименование темы расчетно-графической работы на титульном листе должно соответствовать формулировке ее в перечне. Изменения допускаются только по согласованию с преподавателем (ведущим данный курс).

Условие задачи переписывается с данными своего варианта.

Решение задачи излагается последовательно, если используются формулы, то сначала выписывается общая формулировка, а затем в формулу подставляются свои данные. По ходу решения обязательны выводы или разъяснения полученных результатов.

Список литературы включает все источники, которые были изучены и использованы при выполнении работы. Список литературы рекомендуется приводить алфавитном порядке.

Приложения. К тексту расчетно-графической работы, как иллюстративный материал могут быть приложены «Приложения» в виде графиков, схем, таблиц, диаграмм. Приложения должны иллюстрировать, дополнять, объяснять информацию изложенную в работе (в основном тексте делаются сноски или ссылки на них). Каждое приложение начинается на новой странице, на котором в правом углу пишется слово «ПРИЛОЖЕНИЕ», рядом указывается порядковый номер (цифрой без указания №) если приложений больше одного. Название приложения пишется по центру страницы.

К оформлению расчетно-графической работы предъявляются следующие требования.

1. Текст представляется в электронном виде, без стилистических и грамматических ошибок.
2. Текст должен иметь книжную ориентацию, набираться через полуторный интервал на листах формата А4. Шрифты: Times New Roman, размер шрифта – 14 пт.
3. Поля страницы: левое – 3 см., правое – 1,5 см., нижнее – 2 см., верхнее – 2. Абзац – 1,25 см.
4. Выравнивание текста на листах – по ширине строк.
5. Каждая структурная часть расчетно-графической работы начинается с новой страницы.
6. После заголовка, располагаемого посередине строки, точка не ставится.
7. Формулы внутри расчетно-графической работы имеют сквозную нумерацию и используемые в них символы поясняются.
8. Иллюстрации, рисунки, чертежи, графики, фотографии, которые приводятся по тексту задания имеют сквозную нумерацию.

9. Ссылки на литературные источники оформляются в квадратных скобках, где вначале указывается порядковый номер по библиографическому списку, а через запятую номер страницы [№ произведения по списку, стр.].

10. Все страницы расчетно-графической работы, кроме титульного листа, нумеруются арабскими цифрами. Номер проставляется внизу в центре страницы. Титульный лист контрольной работы включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется.

11. Оформление элементов библиографического описания источников, использованных автором работы, должно соответствовать Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008.

Критерии оценки расчетно-графической работы

Оценка

Профессиональные компетенции

90%-100%	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Представленный материал фактически верен, допускаются негрубые фактические неточности. Обучающийся свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом.
80%-89%	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 4–5 фактических ошибок. Обучающийся отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.
70%-79%	Уровень недостаточно высок. Допущено до 8 фактических ошибок. Обучающийся может ответить, лишь на некоторые вопросы, заданные по проекту.
0%-69%	Работа выполнена на низком уровне. Допущено более 8 фактических ошибок. Ответы на вопросы по проекту обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

Графический метод решения ЗЛП

Решить задачу линейного программирования графическим методом.

1	$2x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	2	$2x_1 - 6x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -x_1 - x_2 \leq -2, \\ -x_1 + x_2 \leq 1, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	3	$6x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ 3x_1 - x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	4	$2,5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 - 2x_2 \geq 2, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 2. \end{cases}$
5	$2x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq -2, \\ -x_1 + 3x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	6	$x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	7	$4x_1 + 7x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 \leq 21, \\ 7x_1 + 2x_2 \leq 49, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	8	$2x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4, \\ 8x_1 - 4x_2 \geq -16, \\ x_1 \geq 2 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
9	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 2, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	10	$3x_1 - x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 10, \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 6, \\ x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	11	$4x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 36, \\ 1,9x_1 + 2x_2 \leq 29, \\ 34,2x_1 + 3x_2 \geq 419,5. \end{cases}$	12	$x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,3x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ x_1 + 3x_2 \leq 6,3, \\ 22,8x_1 + 2x_2 \geq 48,5. \end{cases}$

1 3	$5x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 3x_2 \leq 12, \\ x_1 + 3x_2 \leq 13,4, \\ 1,3x_1 + x_2 \leq 8,7. \end{cases}$	1 4	$2x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,5x_1 + 2x_2 \leq 24, \\ 5,1x_1 + 3x_2 \leq 53,5, \\ 6,4x_1 + 3x_2 \leq 62,4. \end{cases}$	1 5	$x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,7x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 1,7x_1 + 3x_2 \leq 19,2, \\ 11,3x_1 + 2x_2 \leq 73,9. \end{cases}$	1 6	$2x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 1,7x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ 5,1x_1 + 3x_2 \leq 53,5, \\ 6,4x_1 + 3x_2 \leq 62,4. \end{cases}$
1 7	$3x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,2x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 0,7x_1 + 2x_2 \leq 13,1, \\ 2,3x_1 + 2x_2 \leq 23. \end{cases}$	1 8	$3x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,4x_1 + x_2 \leq 3, \\ 1,7x_1 + 3x_2 \leq 9,3, \\ 11,4x_1 + x_2 \leq 35,6. \end{cases}$	1 9	$4x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,9x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 1,1x_1 + 2x_2 \leq 6,2, \\ 2,9x_1 - 6,5x_2 \leq 13,1 \end{cases}$	2 0	$5x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_2 \leq 8, \\ 2,5x_1 + 3x_2 \leq 15,3, \\ 11,1x_1 + 3x_2 \leq 50. \end{cases}$
2 1	$5x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,4x_1 + 2x_2 \leq 5, \\ 2,5x_1 + 3x_2 \leq 16,8, \\ x_1 \leq 5. \end{cases}$	2 2	$x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_2 \leq 3, \\ 0,9x_1 + x_2 \leq 3,9, \\ 3,4x_1 + 2x_2 \leq 12,2. \end{cases}$	2 3	$2x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -x_1 + 1,5x_2 \leq 2, \\ x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 - x_2 \leq 4. \end{cases}$	2 4	$3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,5x_1 + x_2 \leq 1, \\ 2,8x_1 + 2x_2 \leq 2,5, \\ 3,4x_1 + 2x_2 \leq 2,9. \end{cases}$
2 5	$5x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,5x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 2,9x_1 + 3x_2 \leq 41, \\ 2,7x_1 + x_2 \leq 34,6. \end{cases}$	2 6	$4x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,9x_1 + 2x_2 \leq 30, \\ 4,2x_1 + 3x_2 \leq 59,4, \\ 4,2x_1 + 2x_2 \leq 53,1. \end{cases}$	2 7	$x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_2 \leq 2, \\ 0,5x_1 + 0,9x_2 \leq 3, \\ 1,2x_1 - 2x_2 \leq 5. \end{cases}$	2 8	$2x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 1,7x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 2,5x_1 + 3x_2 \leq 19,5, \\ 4,2x_1 + 3x_2 \leq 30,1. \end{cases}$
2 9	$2x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,7x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ 1,1x_1 + 0,5x_2 \leq 1,2, \\ 2x_1 - x_2 \leq 1. \end{cases}$	3 0	$x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 5, \\ 1,1x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 8. \end{cases}$	3 1	$3x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,7x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - x_2 \leq 0,5, \\ 11x_1 + 2x_2 \leq 11,5. \end{cases}$	3 2	$0,8x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 1, \\ x_1 + 2x_2 \leq 1,2, \\ 2,5x_1 - x_2 \leq 1. \end{cases}$
3 3	$x_1 - x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 - 2x_2 \leq 4. \end{cases}$	3 4	$x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1, \\ 10x_1 - 5x_2 \leq 5, \\ -5x_1 + 20x_2 \leq 10. \end{cases}$	3 5	$-2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 \leq 20, \\ 1,1x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \leq 4. \end{cases}$	3 6	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ 2x_1 - x_2 \geq 5, \\ x_1 + 3x_2 \geq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
3 7	$2x_1 - 6x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} -x_1 - x_2 \leq -2, \\ -x_1 + x_2 \leq 1, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	3 8	$3x_1 - x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 10, \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 6, \\ x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	3 9	$2,5x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 - 2x_2 \geq 2, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 2. \end{cases}$	4 0	$6x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ 3x_1 - x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
4 1	$2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq -2, \\ -x_1 + 3x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	4 2	$x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	4 3	$2x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4, \\ 8x_1 - 4x_2 \geq -16, \\ x_1 \geq 2 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	4 4	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 2, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
4 5	$4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 36, \\ 1,9x_1 + 2x_2 \leq 29, \\ 34,2x_1 + 3x_2 \geq 419,5. \end{cases}$	4 6	$x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,3x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ x_1 + 3x_2 \leq 6,3, \\ 22,8x_1 + 2x_2 \geq 48, \end{cases}$	4 7	$5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 3x_2 \leq 12, \\ x_1 + 3x_2 \leq 13,4, \\ 1,3x_1 + x_2 \leq 8,7. \end{cases}$	4 8	$2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,5x_1 + 2x_2 \leq 24, \\ 5,1x_1 + 3x_2 \leq 53,5, \\ 6,4x_1 + 3x_2 \leq 62,4 \end{cases}$

4 9	$4x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 \leq 21, \\ 7x_1 + 2x_2 \leq 49, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	5 0	$2x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	5 1	$x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,7x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 1,7x_1 + 3x_2 \leq 19,2, \\ 11,3x_1 + 2x_2 \leq 73,9. \end{cases}$	5 2	$2x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 1,7x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ 5,1x_1 + 3x_2 \leq 53,5, \\ 6,4x_1 + 3x_2 \leq 62,4. \end{cases}$
5 3	$3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,2x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 0,7x_1 + 2x_2 \leq 13,1, \\ 2,3x_1 + 2x_2 \leq 23. \end{cases}$	5 4	$3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,4x_1 + x_2 \leq 3, \\ 1,7x_1 + 3x_2 \leq 9,3, \\ 11,4x_1 + x_2 \leq 35,6. \end{cases}$	5 5	$4x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,9x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 1,1x_1 + 2x_2 \leq 6,2, \\ 2,9x_1 - 6,5x_2 \leq 13,1. \end{cases}$	5 6	$5x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_2 \leq 8, \\ 2,5x_1 + 3x_2 \leq 15,3, \\ 11,1x_1 + 3x_2 \leq 50. \end{cases}$
5 7	$5x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,4x_1 + 2x_2 \leq 5, \\ 2,5x_1 + 3x_2 \leq 16,8, \\ x_1 \leq 5. \end{cases}$	5 8	$4x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,9x_1 + 2x_2 \leq 30, \\ 4,2x_1 + 3x_2 \leq 59,4, \\ 4,2x_1 + 2x_2 \leq 53,1. \end{cases}$	5 9	$x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_2 \leq 3, \\ 0,9x_1 + x_2 \leq 3,9, \\ 3,4x_1 + 2x_2 \leq 12,2. \end{cases}$	6 0	$5x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,5x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 2,9x_1 + 3x_2 \leq 41, \\ 2,7x_1 + x_2 \leq 34,6. \end{cases}$
6 1	$3x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 0,5x_1 + x_2 \leq 1, \\ 2,8x_1 + 2x_2 \leq 2,5, \\ 3,4x_1 + 2x_2 \leq 2,9. \end{cases}$	6 2	$2x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} -x_1 + 1,5x_2 \leq 2, \\ x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 - x_2 \leq 4. \end{cases}$	6 3	$x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_2 \leq 2, \\ 0,5x_1 + 0,9x_2 \leq 3, \\ 1,2x_1 - 2x_2 \leq 5. \end{cases}$	6 4	$2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 1,7x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 2,5x_1 + 3x_2 \leq 19,5, \\ 4,2x_1 + 3x_2 \leq 30,1. \end{cases}$
6 5	$2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,7x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ 1,1x_1 + 0,5x_2 \leq 1,2, \\ 2x_1 - x_2 \leq 1. \end{cases}$	6 6	$x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 5, \\ 1,1x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 8. \end{cases}$	6 7	$3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,7x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - x_2 \leq 0,5, \\ 11x_1 + 2x_2 \leq 11,5. \end{cases}$	6 8	$0,8x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 1, \\ x_1 + 2x_2 \leq 1,2, \\ 2,5x_1 - x_2 \leq 1. \end{cases}$
6 9	$x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1, \\ 10x_1 - 5x_2 \leq 5, \\ -5x_1 + 20x_2 \leq 10. \end{cases}$	7 0	$-2x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 \leq 20, \\ 1,1x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \leq 4. \end{cases}$	7 1	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ 2x_1 - x_2 \geq 5, \\ x_1 + 3x_2 \geq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	7 2	$x_1 - x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 - 2x_2 \leq 4. \end{cases}$
7 3	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq 7, \\ x_1 + 3x_2 \geq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	7 4	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ 2x_1 - x_2 \leq 18, \\ x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	7 5	$4x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ x_1 + 1x_2 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	7 6	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq 12, \\ x_1 + 3x_2 \leq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
7 7	$3x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 5, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	7 8	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ 2x_1 - x_2 \geq 5, \\ x_1 + 3x_2 \geq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	7 9	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq 12, \\ -x_1 + x_2 \leq 2, \\ 2x_1 - x_2 \leq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	8 0	$3x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5, \\ 0,5x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_1 - x_2 \geq 1, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$

8 1	$3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 0,2x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 0,7x_1 + 2x_2 \leq 13,1, \\ 2,3x_1 + 2x_2 \leq 23. \end{cases}$	8 2	$x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_2 \leq 3, \\ 0,9x_1 + x_2 \leq 3,9, \\ 3,4x_1 + 2x_2 \leq 12,2. \end{cases}$	8 3	$0,8x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 1, \\ x_1 + 2x_2 \leq 1,2, \\ 2,5x_1 - x_2 \leq 1. \end{cases}$	8 4	$2x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4, \\ 8x_1 - 4x_2 \geq -16, \\ x_1 \geq 2 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
8 5	$2x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} -x_1 + 1,5x_2 \leq 2, \\ x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 - x_2 \leq 4. \end{cases}$	8 6	$4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 36, \\ 1,9x_1 + 2x_2 \leq 29, \\ 34,2x_1 + 3x_2 \geq 419,5. \end{cases}$	8 7	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ 2x_1 - x_2 \leq 18, \\ x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	8 8	$4x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ x_1 + 1x_2 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
8 9	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ 2x_1 - x_2 \leq 18, \\ x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 0	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq 7, \\ x_1 + 3x_2 \geq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 1	$3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 5, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 2	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq 12, \\ -x_1 + x_2 \leq 2, \\ 2x_1 - x_2 \leq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$
9 3	$2x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 4	$3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5, \\ 0,5x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_1 - x_2 \geq 1, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 5	$6x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ 3x_1 - x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 6	$2,5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 - 2x_2 \geq 2, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 2. \end{cases}$
9 7	$2x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq -2, \\ -x_1 + 3x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 8	$x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	9 9	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ 2x_1 - x_2 \geq 5, \\ x_1 + 3x_2 \geq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$	1 0 0	$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq 12, \\ x_1 + 3x_2 \leq 14, \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$

Двойственность в линейном программировании

Варианты 01-10

Для производства 4-х видов продукции используется 3 вида сырья. Нормы расхода сырья (кг) запасы (кг) его ценность от реализации единицы продукции заданы таблицей.

	Нормы расхода ресурсов на единичное изделие				Запас ресурсов
	Изделие 1	Изделие 2	Изделие 3	Изделие 4	
Ресурс 1	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅
Ресурс 2	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅
Ресурс 3	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅
Ценность	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искомых переменных.

Вариант	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄
1	6	3	1	8	35	10	5	2	9	50	4	6	15	10	100	3,5	7	9	11
2	4	5	10	2	30	5	15	20	5	70	40	10	15	20	150	6	7,5	10	15
3	5	8	1	6	25	7	15	10	9	40	20	10	15	10	100	5	9	10	11,5
4	5	10	15	20	150	20	15	10	5	170	15	9	4	17	190	6,5	8	14	10
5	3	4	10	8	80	9	5	12	9	90	12	6	15	10	100	5,5	7	9	11
6	3	7	1	1	50	1	4	2	5	40	4	7	12	10	100	6	7	9,5	7

7	5	8	3	8	85	7	6	9	3	100	3	7	10	5	150	3,7	3	6	2
8	4	6	8	10	72	10	3	5	9	90	1	5	7	2	50	5	7	3	8
9	1	2	3	5	60	2	5	11	6	50	3	6	3	7	80	2	5	7	9
10	6	3	1	8	45	10	5	20	9	80	4	2	15	10	90	3,5	7	9	1

Варианты 11-20

Для изготовления различных видов продукции 1, 2, 3 и 4 предприятие использует три вида сырья А, В и С. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида, цена одного изделия, а также запас каждого вида ресурса известны и приведены в таблице.

РЕСУРС	ВИДЫ ПРОДУКЦИИ				ЗАПАС РЕСУРСА
	1	2	3	4	
А	6	8	4	7	a_5
В	0,75	0,64	0,5	0,8	a_6
С	8	12	10	14	a_7
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	a_1	a_2	a_3	a_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искомым переменных.

№ варианта	Значения параметров						
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
11	6	7	5	8	2650	350	4700
12	6	7	5	8	8400	960	9980
13	6	7	5	8	1600	220	2950
14	6	7	5	8	5100	715	9080
15	6	7	5	8	3960	540	6600
16	24	30	42	20	1600	220	2950
17	24	30	42	20	5100	715	9080
18	24	30	42	20	3960	540	6600
19	15	12	25	18	2650	350	4700
20	15	12	25	18	8400	960	9980

Варианты 21-30

Для производства 4-х видов продукции используется 3 вида сырья. Нормы расхода сырья (кг) запасы (кг) его ценность от реализации единицы продукции заданы таблицей.

	Нормы расхода ресурсов на единичное изделие				Запас ресурсов
	Изделие 1	Изделие 2	Изделие 3	Изделие 4	
Ресурс 1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Ресурс 2	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
Ресурс 3	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Ценность	d_1	d_2	d_3	d_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искомым переменных.

Вариант	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	d_1	d_2	d_3	d_4
21	3	4	10	8	80	9	5	12	9	90	12	6	15	10	100	5,5	7	9	11
22	1	2	3	5	60	2	5	11	6	50	3	6	3	7	80	2	5	7	9
23	4	5	10	2	30	5	15	20	5	70	40	10	15	20	150	6	7,5	10	15
24	6	3	1	8	35	10	5	2	9	50	4	6	15	10	100	3,5	7	9	11
25	5	10	15	20	150	20	15	10	5	170	15	9	4	17	190	6,5	8	14	10
26	5	8	3	8	85	7	6	9	3	100	3	7	10	5	150	3,7	3	6	2
27	5	8	1	6	25	7	15	10	9	40	20	10	15	10	100	5	9	10	11,5
28	4	6	8	10	72	10	3	5	9	90	1	5	7	2	50	5	7	3	8

29	3	7	1	1	50	1	4	2	5	40	4	7	12	10	100	6	7	9,5	7
30	6	3	1	8	45	10	5	20	9	80	4	2	15	10	90	3,5	7	9	1

Варианты 31-40

Для изготовления различных видов продукции 1, 2, 3 и 4 предприятие использует три вида сырья А, В и С. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида, цена одного изделия, а также запас каждого вида ресурса известны и приведены в таблице

РЕСУРС	ВИДЫ ПРОДУКЦИИ				ЗАПАС РЕСУРСА
	1	2	3	4	
А	6	8	4	7	a_5
В	0,75	0,64	0,5	0,8	a_6
С	8	12	10	14	a_7
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	a_1	a_2	a_3	a_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искоемых переменных.

№ вариант а	Значения параметров						
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
31	15	12	25	18	4600	510	6180
32	45	36	24	32	2650	350	4700
33	45	36	24	32	8400	960	9980
34	45	36	24	32	1600	220	2950
35	45	36	24	32	5100	715	9080
36	45	36	24	32	3960	540	6600
37	12	10	8	15	2650	350	4700
38	12	10	8	15	8400	960	9980
39	12	10	8	15	4600	510	6180
40	9	5	8	6	2650	350	4700

Варианты 41-50

Для производства 4-х видов продукции используется 3 вида сырья. Нормы расхода сырья (кг) запасы (кг) его ценность от реализации единицы продукции заданы таблицей.

	Нормы расхода ресурсов на единичное изделие				Запас ресурсов
	Изделие 1	Изделие 2	Изделие 3	Изделие 4	
Ресурс 1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Ресурс 2	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
Ресурс 3	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Ценность	d_1	d_2	d_3	d_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искоемых переменных.

Вариант	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	d_1	d_2	d_3	d_4
41	6	3	1	8	45	10	5	20	9	80	4	2	15	10	90	3,5	7	9	1
42	5	10	15	20	150	20	15	10	5	170	15	9	4	17	190	6,5	8	14	10
43	4	6	8	10	72	10	3	5	9	90	1	5	7	2	50	5	7	3	8
44	4	5	10	2	30	5	15	20	5	70	40	10	15	20	150	6	7,5	10	15
45	5	8	1	6	25	7	15	10	9	40	20	10	15	10	100	5	9	10	11,5
46	5	8	3	8	85	7	6	9	3	100	3	7	10	5	150	3,7	3	6	2
47	3	7	1	1	50	1	4	2	5	40	4	7	12	10	100	6	7	9,5	7
48	6	3	1	8	35	10	5	2	9	50	4	6	15	10	100	3,5	7	9	11
49	1	2	3	5	60	2	5	11	6	50	3	6	3	7	80	2	5	7	9
50	7	2	1	8	35	10	4	3	9	50	4	6	15	10	100	3,5	7	9	11

Варианты 51-60

Для изготовления различных видов продукции 1, 2, 3 и 4 предприятие использует три вида сырья А, В и С. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида, цена одного изделия, а также запас каждого вида ресурса известны и приведены в таблице

РЕСУРС	ВИДЫ ПРОДУКЦИИ				ЗАПАС РЕСУРСА
	1	2	3	4	
А	6	8	4	7	a_5
В	0,75	0,64	0,5	0,8	a_6
С	8	12	10	14	a_7
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	a_1	a_2	a_3	a_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения переменных.

№ вариант а	Значения параметров						
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
51	9	5	8	6	8400	960	9980
52	9	5	8	6	1600	220	2950
53	9	5	8	6	5100	715	9080
54	9	5	8	6	3960	540	6600
55	16	12	16	14	2650	350	4700
56	16	12	16	14	8400	960	9980
57	16	12	16	14	1600	220	2950
58	16	12	16	14	5100	715	9080
59	16	12	16	14	3960	540	6600
60	42	34	32	40	8400	960	9980

Варианты 61-70

Для производства 4-х видов продукции используется 3 вида сырья. Нормы расхода сырья (кг) запасы (кг) его ценность от реализации единицы продукции заданы таблицей.

	Нормы расхода ресурсов на единичное изделие				Запас ресурсов
	Изделие 1	Изделие 2	Изделие 3	Изделие 4	
Ресурс 1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Ресурс 2	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
Ресурс 3	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Ценность	d_1	d_2	d_3	d_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения переменных.

Вариант	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	d_1	d_2	d_3	d_4
61	6	2	1	8	35	10	5	3	9	50	4	6	15	10	100	3,5	7	9	11
62	3	5	10	2	30	5	14	20	5	70	40	10	15	20	150	6	7,5	10	15
63	5	8	2	6	25	7	15	10	9	41	20	10	15	10	100	5	9	10	11,5
64	6	10	15	20	150	20	15	10	5	170	15	9	5	17	190	6,5	8	14	10
65	4	4	10	8	80	9	5	12	9	90	12	7	15	10	100	5,5	7	9	11
66	3	7	2	1	50	1	4	2	5	40	3	7	12	10	100	6	7	9,5	7
67	5	8	2	8	85	7	6	9	3	100	2	7	10	5	150	3,7	3	6	2
68	4	5	8	10	72	10	3	5	9	90	2	5	7	2	50	5	7	3	8
69	1	3	3	5	60	2	5	11	6	50	4	6	3	7	80	2	5	7	9
70	6	3	2	8	45	10	5	20	9	80	4	3	15	10	90	3,5	7	9	1

Варианты 71-80

Для изготовления различных видов продукции 1, 2, 3 и 4 предприятие использует три вида сырья А, В и С. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида, цена одного изделия, а также запас каждого вида ресурса известны и приведены в таблице

РЕСУРС	ВИДЫ ПРОДУКЦИИ				ЗАПАС РЕСУРСА
	1	2	3	4	
А	6	8	4	7	a_5
В	0,8	0,6	0,5	0,8	a_6
С	8	12	10	14	a_7
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	a_1	a_2	a_3	a_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искомым переменных.

№ вариант а	Значения параметров						
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
71	6	7	5	8	2650	350	4700
72	6	7	5	8	8400	960	9980
73	6	7	5	8	1600	220	2950
74	6	7	5	8	5100	715	9080
75	6	7	5	8	3960	540	6600
76	24	30	42	20	1600	220	2950
77	24	30	42	20	5100	715	9080
78	24	30	42	20	3960	540	6600
79	15	12	25	18	2650	350	4700
80	15	12	25	18	8400	960	9980

Варианты 81-90

Для производства 4-х видов продукции используется 3 вида сырья. Нормы расхода сырья (кг) запасы (кг) его ценность от реализации единицы продукции заданы таблицей

	Нормы расхода ресурсов на единичное изделие				Запас ресурсов
	Изделие 1	Изделие 2	Изделие 3	Изделие 4	
Ресурс 1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Ресурс 2	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
Ресурс 3	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Ценность	d_1	d_2	d_3	d_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искомым переменных.

Вариант	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	d_1	d_2	d_3	d_4
81	2	4	10	8	80	9	4	12	9	90	12	6	15	10	100	5,5	7	9	11
82	2	2	3	5	60	2	5	11	6	50	4	6	3	7	80	2	5	7	9
83	3	5	10	2	30	5	15	20	5	70	40	10	15	20	150	6	7,5	10	15
84	6	3	2	8	35	10	5	3	9	50	4	6	15	10	100	3,5	7	9	11
85	4	10	15	20	150	20	15	10	6	170	15	9	4	17	190	6,5	8	14	10
86	4	8	3	8	85	7	6	9	4	100	3	7	10	5	150	3,7	3	6	2
87	4	8	1	6	25	7	15	10	9	40	20	10	15	10	100	5	9	10	11,5
88	4	6	8	10	72	10	2	5	9	90	1	5	7	2	50	5	7	3	8
89	3	7	2	1	50	1	4	2	5	40	4	7	12	10	100	6	7	9,5	7
90	6	3	2	8	45	10	5	20	9	80	4	2	15	10	90	3,5	7	9	1

Варианты 91-100

Для изготовления различных видов продукции 1, 2, 3 и 4 предприятие использует три вида сырья А, В и С. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида, цена одного изделия, а также запас каждого вида ресурса известны и приведены в таблице.

РЕСУРС	ВИДЫ ПРОДУКЦИИ	ЗАПАС
--------	----------------	-------

	1	2	3	4	РЕСУРСА
А	6	8	4	7	a_5
В	0,65	0,6	0,5	0,8	a_6
С	8	12	10	14	a_7
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	a_1	a_2	a_3	a_4	

1. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, средствами табличного процессора.
2. Сформулировать двойственную задачу.
3. Пояснить нулевые значения искомых переменных.

№ варианта	Значения параметров						
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
91	15	12	25	18	4600	510	6180
92	45	36	24	32	2650	350	4700
93	45	36	24	32	8400	960	9980
94	45	36	24	32	1600	220	2950
95	45	36	24	32	5100	715	9080
96	45	36	24	32	3960	540	6600
97	12	10	8	15	2650	350	4700
98	12	10	8	15	8400	960	9980
99	12	10	8	15	4600	510	6180
100	9	5	8	6	2650	350	4700

Транспортная задача

На оптовых складах A_1, A_2, A_3, A_4 имеются запасы некоторого продукта в известных количествах, который необходимо доставить в магазины B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 . Известны также тарифы на перевозку единицы продукта из каждого склада в каждый магазин.

Найти такой вариант прикрепления магазинов к складам, при котором сумма затрат на перевозку была бы минимальной.

Решить задачу:

1. Найдя опорный план методом «северо-западного» угла, методом наименьшей стоимости и методом Фогеля. Выбрать наиболее выгодный и его оптимизировать.

2. Решить транспортную задачу средствами MS Excel.

Исходные данные задачи выбрать в таблицах в соответствии с вариантом.

Варианты 01-10

Матрица тарифов (общая для всех вариантов)

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	5	4	10	7	8	a_6
A_2	7	6	7	10	6	a_7
A_3	2	9	5	3	4	a_8
A_4	6	11	4	12	5	a_9
Потребности	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	

Значения параметров задачи

№ варианта	Значения параметров								
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9
1	660	470	250	980	640	900	1000	600	500
2	470	250	980	640	660	500	900	640	960
3	250	980	640	660	470	900	610	890	600
4	980	640	660	470	250	1000	840	600	560
5	640	660	470	250	980	1200	600	600	600
6	180	720	950	510	640	700	650	950	700
7	720	950	510	640	180	950	500	700	850

8	950	510	640	180	720	1000	950	700	350
9	510	640	180	720	950	1000	700	350	950
10	640	180	720	950	510	960	720	840	480

Варианты 11-20

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	5	4	9	7	8	a ₆
A ₂	7	6	7	10	6	a ₇
A ₃	2	2	5	3	3	a ₈
A ₄	6	11	4	12	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ вариант а	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
11	660	470	250	980	640	350	1000	950	700
12	470	250	980	640	660	950	700	700	650
13	250	980	640	660	470	700	950	650	700
14	980	640	660	470	250	650	800	600	950
15	640	660	470	250	980	960	650	910	480
16	180	720	950	510	640	840	960	800	400
17	720	950	510	640	180	550	840	650	960
18	950	510	640	180	720	700	560	880	860
19	510	640	180	720	950	880	900	600	620
20	640	180	720	950	510	940	900	560	600

Варианты 21-30

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	2	4	10	7	8	a ₆
A ₂	7	6	7	9	6	a ₇
A ₃	2	9	5	3	4	a ₈
A ₄	6	11	4	12	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ вариант а	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
21	660	470	250	980	640	960	720	840	480
22	470	250	980	640	660	650	700	700	950
23	250	980	640	660	470	700	1200	650	450
24	980	640	660	470	250	950	700	700	650
25	640	660	470	250	980	700	650	950	700
26	180	720	950	510	640	740	760	900	600
27	720	950	510	640	180	880	940	620	560
28	950	510	640	180	720	740	780	880	600
29	510	640	180	720	950	600	840	600	960
30	640	180	720	950	510	1100	960	540	400

Варианты 31-40

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	4	3	10	7	4	a ₆
A ₂	7	6	6	10	6	a ₇

A ₃	2	9	5	3	3	a ₈
A ₄	5	11	5	2	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ вариант а	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
31	660	470	250	980	640	900	1000	600	500
32	470	250	980	640	660	500	900	640	960
33	250	980	640	660	470	900	610	890	600
34	980	640	660	470	250	1000	840	600	560
35	640	660	470	250	980	1200	600	600	600
36	180	720	950	510	640	700	650	950	700
37	720	950	510	640	180	950	500	700	850
38	950	510	640	180	720	1000	950	700	350
39	510	640	180	720	950	1000	700	350	950
40	640	180	720	950	510	960	720	840	480

Варианты 41-50

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	4	3	7	7	8	a ₆
A ₂	7	6	6	10	6	a ₇
A ₃	2	2	5	3	3	a ₈
A ₄	6	11	5	12	6	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ вариант а	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
41	660	470	250	980	640	350	1000	950	700
42	470	250	980	640	660	950	700	700	650
43	250	980	640	660	470	700	950	650	700
44	980	640	660	470	250	650	800	600	950
45	640	660	470	250	980	960	650	910	480
46	180	720	950	510	640	840	960	800	400
47	720	950	510	640	180	550	840	650	960
48	950	510	640	180	720	700	560	880	860
49	510	640	180	720	950	880	900	600	620
50	640	180	720	950	510	940	900	560	600

Варианты 51-60

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	4	3	10	7	8	a ₆
A ₂	7	6	6	10	6	a ₇
A ₃	2	9	5	3	3	a ₈
A ₄	6	11	5	12	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ вариант а	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
51	660	470	250	980	640	960	720	840	480
52	470	250	980	640	660	650	700	700	950
53	250	980	640	660	470	700	1200	650	450
54	980	640	660	470	250	950	700	700	650
55	640	660	470	250	980	700	650	950	700
56	180	720	950	510	640	740	760	900	600
57	720	950	510	640	180	880	940	620	560
58	950	510	640	180	720	740	780	880	600
59	510	640	180	720	950	600	840	600	960
60	640	180	720	950	510	1100	960	540	400

Варианты 61-70

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	4	2	10	7	8	a ₆
A ₂	4	5	6	10	6	a ₇
A ₃	2	6	5	3	3	a ₈
A ₄	6	10	5	12	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ вариант а	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
61	660	470	250	980	640	900	1000	600	500
62	470	250	980	640	660	500	900	640	960
63	250	980	640	660	470	900	610	890	600
64	980	640	660	470	250	1000	840	600	560
65	640	660	470	250	980	1200	600	600	600
66	180	720	950	510	640	700	650	950	700
67	720	950	510	640	180	950	500	700	850
68	950	510	640	180	720	1000	950	700	350
69	510	640	180	720	950	1000	700	350	950
70	640	180	720	950	510	960	720	840	480

Варианты 71-80

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	4	2	10	7	8	a ₆
A ₂	7	5	2	10	6	a ₇
A ₃	2	6	5	3	3	a ₈
A ₄	6	10	5	12	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ варианта	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
71	660	470	250	980	640	350	1000	950	700
72	470	250	980	640	660	950	700	700	650
73	250	980	640	660	470	700	950	650	700
74	980	640	660	470	250	650	800	600	950
75	640	660	470	250	980	960	650	910	480
76	180	720	950	510	640	840	960	800	400

77	720	950	510	640	180	550	840	650	960
78	950	510	640	180	720	700	560	880	860
79	510	640	180	720	950	880	900	600	620
80	640	180	720	950	510	940	900	560	600

Варианты 81-90

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	2	2	10	7	8	a ₆
A ₂	7	5	6	4	6	a ₇
A ₃	2	6	5	3	3	a ₈
A ₄	6	10	5	12	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ варианта	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
81	660	470	250	980	640	960	720	840	480
82	470	250	980	640	660	650	700	700	950
83	250	980	640	660	470	700	1200	650	450
84	980	640	660	470	250	950	700	700	650
85	640	660	470	250	980	700	650	950	700
86	180	720	950	510	640	740	760	900	600
87	720	950	510	640	180	880	940	620	560
88	950	510	640	180	720	740	780	880	600
89	510	640	180	720	950	600	840	600	960
90	640	180	720	950	510	1100	960	540	400

Варианты 91-100

Матрица тарифов

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	3	2	10	6	8	a ₆
A ₂	7	5	6	10	6	a ₇
A ₃	2	9	5	4	3	a ₈
A ₄	6	11	5	11	5	a ₉
Потребности	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	

Значения параметров задачи

№ вариант а	Значения параметров								
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉
91	660	470	250	980	640	900	1000	600	500
92	470	250	980	640	660	500	900	640	960
93	250	980	640	660	470	900	610	890	600
94	980	640	660	470	250	1000	840	600	560
95	640	660	470	250	980	1200	600	600	600
96	180	720	950	510	640	700	650	950	700
97	720	950	510	640	180	950	500	700	850
98	950	510	640	180	720	1000	950	700	350
99	510	640	180	720	950	1000	700	350	950
100	640	180	720	950	510	960	720	840	480

Задача о назначениях

Четыре работника должны выполнять четыре вида работ. Назначить работников на работы таким образом, чтобы затраты труда были минимальны.

1. Решить задачу Венгерским методом.
2. Решить задачу используя средства MS EXCEL.

Вариант 1

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 0 & 20 \\ 70 & 40 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$A = \begin{pmatrix} 53 & 30 & 19 & 20 \\ 70 & 33 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 51 & 21 \\ 73 & 20 & 60 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} 43 & 34 & 52 & 22 \\ 35 & 32 & 23 & 30 \\ 20 & 34 & 87 & 23 \\ 21 & 24 & 62 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 32 & 52 \\ 50 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 53 & 14 & 17 \\ 64 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 57 & 42 \\ 68 & 20 & 41 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 55 & 24 & 20 \\ 72 & 46 & 53 & 36 \\ 98 & 23 & 62 & 63 \\ 70 & 23 & 55 & 65 \end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 32 & 52 \\ 50 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 8

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 61 & 29 & 20 \\ 74 & 45 & 42 & 36 \\ 98 & 24 & 55 & 52 \\ 70 & 20 & 55 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 9

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 63 & 27 & 60 \\ 70 & 45 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 20 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 10

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 71 & 45 & 24 & 31 \\ 98 & 20 & 60 & 34 \\ 70 & 76 & 55 & 52 \end{pmatrix}$$

Вариант 11

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 0 & 20 \\ 70 & 40 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 12

$$A = \begin{pmatrix} 30 & 19 & 20 & 70 \\ 33 & 20 & 30 & 90 \\ 30 & 51 & 21 & 73 \\ 20 & 60 & 74 & 53 \end{pmatrix}$$

Вариант 13

$$A = \begin{pmatrix} 34 & 52 & 22 & 35 \\ 32 & 23 & 34 & 43 \\ 20 & 34 & 87 & 23 \\ 21 & 24 & 62 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 14

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 52 & 14 & 17 \\ 87 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 54 & 24 \\ 65 & 20 & 34 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 15

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 53 & 14 & 17 \\ 64 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 57 & 42 \\ 68 & 20 & 41 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 16

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 55 & 24 & 20 \\ 72 & 46 & 53 & 36 \\ 98 & 52 & 55 & 65 \\ 70 & 23 & 62 & 63 \end{pmatrix}$$

Вариант 17

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 32 & 31 \\ 98 & 42 & 32 & 52 \end{pmatrix}$$

Вариант 18

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 61 & 29 & 20 \\ 74 & 45 & 42 & 36 \\ 98 & 24 & 55 & 52 \\ 70 & 20 & 55 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 19

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 63 & 27 & 60 \\ 70 & 45 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 20 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 20

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 71 & 45 & 24 & 31 \\ 98 & 76 & 55 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 34 \end{pmatrix}$$

Вариант 21

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 0 & 20 \\ 70 & 40 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 22

$$A = \begin{pmatrix} 53 & 30 & 19 & 20 \\ 70 & 33 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 51 & 21 \\ 73 & 20 & 60 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 23

$$A = \begin{pmatrix} 43 & 34 & 52 & 22 \\ 26 & 32 & 23 & 34 \\ 20 & 34 & 87 & 23 \\ 21 & 24 & 62 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 24

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 52 & 14 & 17 \\ 87 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 54 & 24 \\ 65 & 20 & 34 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 49

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 63 & 27 & 60 \\ 70 & 45 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 20 & 50 \\ 70 & 60 & 20 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 52

$$A = \begin{pmatrix} 53 & 30 & 19 & 20 \\ 70 & 33 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 51 & 21 \\ 73 & 20 & 60 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 55

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 53 & 14 & 17 \\ 64 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 57 & 42 \\ 68 & 20 & 41 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 58

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 61 & 29 & 20 \\ 74 & 45 & 42 & 36 \\ 12 & 24 & 55 & 53 \\ 70 & 20 & 55 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 61

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 0 & 30 \\ 70 & 40 & 20 & 30 \\ 10 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 10 & 50 \end{pmatrix}$$

Вариант 64

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 52 & 14 & 17 \\ 87 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 50 & 30 & 45 \\ 65 & 90 & 34 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 67

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 32 & 52 \\ 50 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 70

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 71 & 45 & 24 & 61 \\ 32 & 76 & 55 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 34 \end{pmatrix}$$

Вариант 50

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 71 & 45 & 24 & 31 \\ 98 & 76 & 55 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 34 \end{pmatrix}$$

Вариант 53

$$A = \begin{pmatrix} 43 & 34 & 52 & 22 \\ 35 & 32 & 23 & 34 \\ 20 & 34 & 87 & 23 \\ 21 & 24 & 62 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 56

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 55 & 24 & 20 \\ 72 & 46 & 53 & 36 \\ 98 & 52 & 55 & 65 \\ 70 & 23 & 62 & 63 \end{pmatrix}$$

Вариант 59

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 63 & 27 & 60 \\ 70 & 45 & 42 & 31 \\ 6 & 42 & 20 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 62

$$A = \begin{pmatrix} 53 & 30 & 19 & 20 \\ 70 & 33 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 51 & 21 \\ 73 & 20 & 60 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 65

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 53 & 14 & 17 \\ 64 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 57 & 42 \\ 68 & 20 & 41 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 68

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 61 & 29 & 20 \\ 74 & 45 & 42 & 36 \\ 35 & 24 & 55 & 52 \\ 70 & 20 & 55 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 71

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 52 & 0 & 20 \\ 30 & 40 & 70 & 20 \\ 90 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 51

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 0 & 20 \\ 70 & 40 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 54

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 52 & 14 & 17 \\ 87 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 54 & 24 \\ 65 & 20 & 34 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 57

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 32 & 52 \\ 20 & 50 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 60

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 71 & 45 & 75 & 31 \\ 24 & 76 & 55 & 52 \\ 70 & 60 & 30 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 63

$$A = \begin{pmatrix} 43 & 34 & 52 & 22 \\ 35 & 32 & 23 & 34 \\ 20 & 34 & 87 & 23 \\ 21 & 24 & 60 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 66

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 55 & 24 & 20 \\ 72 & 46 & 53 & 36 \\ 98 & 52 & 55 & 65 \\ 70 & 23 & 62 & 63 \end{pmatrix}$$

Вариант 69

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 36 & 27 & 60 \\ 70 & 45 & 42 & 31 \\ 98 & 42 & 20 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 72

$$A = \begin{pmatrix} 53 & 30 & 19 & 20 \\ 70 & 33 & 52 & 30 \\ 32 & 20 & 13 & 21 \\ 62 & 80 & 60 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 73

$$A = \begin{pmatrix} 43 & 34 & 52 & 22 \\ 35 & 32 & 23 & 34 \\ 20 & 34 & 87 & 23 \\ 21 & 62 & 21 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 76

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 55 & 24 & 20 \\ 72 & 46 & 53 & 36 \\ 63 & 52 & 55 & 65 \\ 70 & 23 & 62 & 63 \end{pmatrix}$$

Вариант 79

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 63 & 27 & 60 \\ 70 & 45 & 42 & 31 \\ 63 & 42 & 20 & 52 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 82

$$A = \begin{pmatrix} 53 & 30 & 17 & 65 \\ 40 & 33 & 20 & 30 \\ 60 & 30 & 51 & 21 \\ 73 & 30 & 50 & 74 \end{pmatrix}$$

Вариант 85

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 53 & 36 & 12 \\ 32 & 12 & 52 & 30 \\ 21 & 20 & 41 & 23 \\ 50 & 63 & 24 & 12 \end{pmatrix}$$

Вариант 88

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 63 & 42 & 32 & 52 \\ 50 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 91

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 10 & 20 \\ 70 & 40 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 94

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 52 & 14 & 17 \\ 65 & 84 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 53 & 64 \\ 21 & 32 & 63 & 52 \end{pmatrix}$$

Вариант 74

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 52 & 14 & 17 \\ 87 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 54 & 24 \\ 60 & 72 & 34 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 77

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 63 & 42 & 32 & 52 \\ 50 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 80

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 30 \\ 71 & 53 & 45 & 31 \\ 64 & 52 & 55 & 53 \\ 70 & 20 & 60 & 34 \end{pmatrix}$$

Вариант 83

$$A = \begin{pmatrix} 43 & 34 & 52 & 22 \\ 32 & 35 & 62 & 34 \\ 60 & 24 & 68 & 82 \\ 23 & 21 & 24 & 62 \end{pmatrix}$$

Вариант 86

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 55 & 24 & 20 \\ 72 & 46 & 53 & 36 \\ 32 & 52 & 55 & 65 \\ 70 & 23 & 60 & 63 \end{pmatrix}$$

Вариант 89

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 63 & 27 & 60 \\ 70 & 45 & 42 & 31 \\ 62 & 42 & 20 & 52 \\ 70 & 20 & 30 & 72 \end{pmatrix}$$

Вариант 92

$$A = \begin{pmatrix} 53 & 30 & 19 & 20 \\ 70 & 30 & 20 & 33 \\ 90 & 30 & 51 & 25 \\ 95 & 20 & 64 & 53 \end{pmatrix}$$

Вариант 95

$$A = \begin{pmatrix} 32 & 54 & 14 & 17 \\ 64 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 54 & 62 \\ 68 & 20 & 45 & 24 \end{pmatrix}$$

Вариант 75

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 53 & 14 & 17 \\ 64 & 85 & 65 & 62 \\ 12 & 80 & 57 & 42 \\ 68 & 20 & 41 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 78

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 61 & 29 & 40 \\ 52 & 32 & 20 & 36 \\ 61 & 24 & 55 & 67 \\ 70 & 20 & 70 & 55 \end{pmatrix}$$

Вариант 81

$$A = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 0 & 20 \\ 70 & 40 & 20 & 30 \\ 90 & 30 & 50 & 0 \\ 70 & 20 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 84

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 2 & 17 & 14 \\ 32 & 20 & 32 & 62 \\ 24 & 21 & 26 & 54 \\ 24 & 20 & 34 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант 87

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 32 & 42 & 32 & 52 \\ 60 & 50 & 70 & 60 \end{pmatrix}$$

Вариант 90

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 55 & 24 & 20 \\ 71 & 45 & 31 & 25 \\ 76 & 55 & 52 & 70 \\ 20 & 30 & 84 & 70 \end{pmatrix}$$

Вариант 93

$$A = \begin{pmatrix} 43 & 34 & 52 & 22 \\ 35 & 20 & 32 & 33 \\ 34 & 20 & 21 & 25 \\ 65 & 24 & 32 & 54 \end{pmatrix}$$

Вариант 96

$$A = \begin{pmatrix} 64 & 55 & 24 & 20 \\ 72 & 46 & 53 & 36 \\ 62 & 52 & 55 & 65 \\ 70 & 23 & 62 & 63 \end{pmatrix}$$

Вариант 97

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 53 & 20 & 24 \\ 70 & 26 & 42 & 31 \\ 63 & 42 & 31 & 20 \\ 50 & 20 & 80 & 30 \end{pmatrix}$$

Вариант 98

$$A = \begin{pmatrix} 62 & 61 & 29 & 20 \\ 74 & 45 & 52 & 36 \\ 62 & 55 & 24 & 51 \\ 70 & 53 & 60 & 18 \end{pmatrix}$$

Вариант 99

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 68 & 21 & 54 \\ 30 & 52 & 10 & 64 \\ 75 & 34 & 30 & 70 \\ 60 & 50 & 18 & 52 \end{pmatrix}$$

Вариант 00

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 63 & 27 & 60 \\ 54 & 62 & 42 & 37 \\ 20 & 42 & 20 & 51 \\ 54 & 83 & 26 & 54 \end{pmatrix}$$

Теория графов

Восстановить геометрическое представление по матрицам инцидентности неориентированного и ориентированного графов.

Вариант 1

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & \pm 1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \pm 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & \pm 1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 8

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 9

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 10**Вариант 11****Вариант 12**

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 13

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 16

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 19

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & \pm 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 14

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 17

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 20

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \pm 1 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 15

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & \pm 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 18

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & \pm 1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 21

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & \pm 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 64

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & \pm 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 67

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & \pm 1 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 70

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 73

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 65

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 68

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 71

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 74

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & \pm 1 & -1 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 66

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 & \pm 1 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 69

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & \pm 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 72

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 75

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & \pm 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & \pm 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 91

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & \pm 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 94

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & \pm 1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 97

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 00

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 92

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 95

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 98

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & \pm 1 & 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 93

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & \pm 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 96

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 99

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Сетевое планирование

Дана таблица структурно-временных параметров комплекса работ и сетевой граф, отражающий порядок и взаимосвязь данных работ. Необходимо рассчитать основные параметры сетевого план-графика (ранние сроки наступления событий, ранние сроки окончания работ, поздние

сроки наступления событий, поздние сроки начала работ, полный и свободный резервы времени) и построить критические пути.

Вариант 1

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	6
C	B	3
D	B	8
E	A	4
F	A	7
G	F	2
H	C	9
I	C	1

Вариант 2

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	20
B	-	6
C	B	19
D	B	18
E	A	10
F	A	14
G	F	1
H	E,D	7
I	C	11

Вариант 3

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	1
B	-	3
C	B	9
D	A	7
E	A	5
F	E	11
G	C	13
H	D	15
I	C	17

Вариант 4

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	20
B	-	19
C	B	2
D	A	18
E	A	1
F	E	17
G	D	3
H	C,G	4
I	E,F	16

Вариант 5

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	15
B	-	14

Вариант 51

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	11
B	-	12
C	A	8
D	B,C	6
E	B,C	10
F	A	10
G	D	1
H	E	20
I	F	17

Вариант 52

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	15
B	-	16
C	A	14
D	A	18
E	A	5
F	B,C	17
G	F	4
H	E,G	3
I	D	2

Вариант 53

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	16
C	B	3
D	B	19
E	A	7
F	A	14
G	F	4
H	C	9
I	C	3

Вариант 54

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	18
B	-	8
C	B	17
D	B	20
E	A	12
F	A	16
G	F	19
H	E,D	9
I	C	13

Вариант 55

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	4
B	-	3
C	B	6

C	B	13
D	G	17
E	A,D	16
F	G	12
G	C	11
H	C	19
I	E,F	18

Вариант 6

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	12
B	-	7
C	A	15
D	A	5
E	B	5
F	C	2
G	E,F	7
H	C	8
I	H,D	13

Вариант 7

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	1
B	-	2
C	-	6
D	B	15
E	A	9
F	C	5
G	D	19
H	D	10
I	E,F	12

Вариант 8

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	19
B	-	20
C	-	8
D	B	6
E	A	7
F	C	10
G	D	9
H	D	15
I	E,F	7

Вариант 9

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	1
B	-	2
C	A	5
D	B,C	9
E	B,C	7
F	A	20
G	D	5

D	A	2
E	A	5
F	E	1
G	C	7
H	D	20
I	C	6

Вариант 56

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	8
B	-	7
C	B	10
D	A	6
E	A	9
F	E	3
G	D	13
H	C,G	6
I	E,F	10

Вариант 57

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	18
B	-	17
C	B	19
D	G	20
E	A,D	16
F	G	14
G	C	8
H	C	2
I	E,F	15

Вариант 58

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	1
B	-	9
C	A	7
D	A	12
E	B	10
F	C	4
G	E,F	4
H	C	6
I	H,D	12

Вариант 59

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	13
B	-	14
C	-	14
D	B	3
E	A	16
F	C	2
G	D	1
H	D	7

Н	Е	10
І	F	8

Вариант 10

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	3
B	-	1
C	A	5
D	A	9
E	A	11
F	B,C	7
G	F	13
H	E,G	15
I	D	17

Вариант 11

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	9
B	-	8
C	B	11
D	B	6
E	A	10
F	A	7
G	F	12
H	C	5
I	C	13

Вариант 12

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	1
B	-	5
C	B	20
D	B	17
E	A	9
F	A	13
G	F	2
H	E,D	6
I	C	10

Вариант 13

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	9
B	-	11
C	B	17
D	A	15
E	A	13
F	E	19
G	C	7
H	D	20
I	C	6

Вариант 14

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	18
B	-	17
C	B	20

І	Е,F	15
---	-----	----

Вариант 60

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	19
B	-	1
C	-	19
D	A	12
E	B	12
F	E	10
G	C,F	20
H	D,G	14
I	E	3

Вариант 61

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	9
B	-	10
C	A	3
D	B,C	11
E	B,C	5
F	A	12
G	D	20
H	E	17
I	F	15

Вариант 62

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	8
B	-	6
C	A	10
D	A	15
E	A	17
F	B,C	12
G	F	19
H	E,G	1
I	D	5

Вариант 63

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	8
B	-	9
C	B	6
D	B	11
E	A	7
F	A	10
G	F	5
H	C	12
I	C	4

Вариант 64

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	1
C	B	4
D	B	13

D	A	16
E	A	19
F	E	15
G	D	1
H	C,G	2
I	E,F	14

Вариант 15

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	2
B	-	11
C	B	3
D	A	13
E	A	1
F	E	15
G	C	5
H	D	17
I	C	9

Вариант 16

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	16
B	-	15
C	B	18
D	A	14
E	A	17
F	E	13
G	D	19
H	C,G	20
I	E,F	14

Вариант 17

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	16
B	-	17
C	B	18
D	G	14
E	A,D	15
F	G	19
G	C	20
H	C	12
I	E,F	13

Вариант 18

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	11
B	-	8
C	A	11
D	A	6
E	B	10
F	C	1
G	E,F	10
H	C	5

E	A	5
F	A	9
G	F	6
H	E,D	2
I	C	6

Вариант 65

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	6
B	-	5
C	B	8
D	A	4
E	A	7
F	E	3
G	C	9
H	D	2
I	C	10

Вариант 66

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	4
B	-	3
C	B	7
D	A	2
E	A	5
F	E	11
G	D	17
H	C,G	13
I	E,F	16

Вариант 67

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	12
B	-	11
C	B	10
D	G	14
E	A,D	13
F	G	9
G	C	3
H	C	7
I	E,F	17

Вариант 68

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	3
B	-	11
C	A	5
D	A	15
E	B	6
F	C	9
G	E,F	14
H	C	7
I	H,D	13

I	H,D	11
---	-----	----

Вариант 19

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	3
B	-	4
C	-	9
D	B	13
E	A	11
F	C	6
G	D	16
H	D	11
I	E,F	11

Вариант 20

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	1
B	-	3
C	-	17
D	A	14
E	B	10
F	E	14
G	C,F	4
H	D,G	12
I	E	9

Вариант 21

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	3
B	-	4
C	A	6
D	B,C	11
E	B,C	8
F	A	18
G	D	17
H	E	12
I	F	9

Вариант 22

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	2
C	A	8
D	A	14
E	A	17
F	B,C	11
G	F	20
H	E,G	4
I	D	6

Вариант 23

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	13
B	-	14
C	B	11
D	B	16

Вариант 69

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	11
B	-	12
C	-	16
D	B	5
E	A	19
F	C	8
G	D	4
H	D	13
I	E,F	9

Вариант 70

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	7
C	-	13
D	A	18
E	B	6
F	E	2
G	C,F	14
H	D,G	8
I	E	20

Вариант 71

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	13
B	-	14
C	A	2
D	B,C	12
E	B,C	4
F	A	8
G	D	2
H	E	1
I	F	19

Вариант 72

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	11
B	-	12
C	A	13
D	A	14
E	A	9
F	B,C	10
G	F	15
H	E,G	8
I	D	16

Вариант 73

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	12
B	-	11
C	B	14
D	B	9
E	A	10

E	A	12
F	A	15
G	F	10
H	C	17
I	C	5

Вариант 24

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	2
B	-	4
C	B	1
D	B	16
E	A	8
F	A	12
G	F	3
H	E,D	5
I	C	9

Вариант 25

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	8
B	-	7
C	B	10
D	A	6
E	A	9
F	E	5
G	C	11
H	D	4
I	C	12

Вариант 26

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	14
B	-	13
C	B	16
D	A	12
E	A	15
F	E	11
G	D	17
H	C,G	18
I	E,F	10

Вариант 27

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	14
B	-	12
C	B	8
D	G	6
E	A,D	10
F	G	4
G	C	1
H	C	3
I	E,F	2

F	A	13
G	F	8
H	C	15
I	C	16

Вариант 74

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	17
B	-	9
C	B	16
D	B	1
E	A	13
F	A	17
G	F	18
H	E,D	10
I	C	14

Вариант 75

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	6
C	B	3
D	A	7
E	A	4
F	E	8
G	C	2
H	D	6
I	C	11

Вариант 76

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	6
B	-	5
C	B	6
D	A	4
E	A	7
F	E	9
G	D	9
H	C,G	1
I	E,F	3

Вариант 77

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	11
B	-	13
C	B	17
D	G	19
E	A,D	15
F	G	2
G	C	9
H	C	1
I	E,F	6

Вариант 78

Вариант 28

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	9
B	-	10
C	A	5
D	A	15
E	B	15
F	C	6
G	E,F	5
H	C	7
I	H,D	4

Вариант 29

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	6
C	-	12
D	B	11
E	A	13
F	C	4
G	D	13
H	D	9
I	E,F	13

Вариант 30

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	2
B	-	4
C	-	16
D	A	15
E	B	9
F	E	16
G	C,F	6
H	D,G	11
I	E	12

Вариант 31

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	6
C	A	4
D	B,C	10
E	B,C	6
F	A	16
G	D	18
H	E	14
I	F	11

Вариант 32

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	19
B	-	20
C	A	10
D	B,C	8
E	B,C	12

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	5
B	-	13
C	A	10
D	A	18
E	B	9
F	C	11
G	E,F	10
H	C	15
I	H,D	17

Вариант 79

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	17
B	-	18
C	-	10
D	B	2
E	A	10
F	C	1
G	D	5
H	D	6
I	E,F	16

Вариант 80

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	4
B	-	6
C	-	14
D	A	17
E	B	7
F	E	20
G	C,F	4
H	D,G	9
I	E	18

Вариант 81

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	15
B	-	16
C	A	9
D	B,C	7
E	B,C	11
F	A	6
G	D	3
H	E	6
I	F	16

Вариант 82

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	6
B	-	3
C	A	9
D	A	15
E	A	18
F	B,C	12

F	A	3
G	D	5
H	E	9
I	F	6

Вариант 33

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	17
B	-	16
C	B	19
D	B	14
E	A	15
F	A	18
G	F	13
H	C	20
I	C	1

Вариант 34

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	3
B	-	3
C	B	2
D	B	15
E	A	7
F	A	11
G	F	4
H	E,D	4
I	C	8

Вариант 35

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	3
B	-	4
C	B	1
D	A	5
E	A	2
F	E	6
G	C	20
H	D	7
I	C	19

Вариант 36

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	12
B	-	11
C	B	14
D	A	10
E	A	13
F	E	9
G	D	15
H	C,G	16
I	E,F	8

Вариант 37

G	F	1
H	E,G	5
I	D	7

Вариант 83

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	15
B	-	5
C	B	1
D	B	9
E	A	3
F	A	7
G	F	11
H	C	15
I	C	20

Вариант 84

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	6
B	-	20
C	B	5
D	B	12
E	A	4
F	A	8
G	F	7
H	E,D	1
I	C	5

Вариант 85

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	10
B	-	12
C	B	18
D	A	16
E	A	14
F	E	20
G	C	1
H	D	4
I	C	9

Вариант 86

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	2
B	-	4
C	B	9
D	A	1
E	A	3
F	E	6
G	D	1
H	C,G	18
I	E,F	9

Вариант 87

Работа	Предшествующая	Длительность
--------	----------------	--------------

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	17
B	-	19
C	B	3
D	G	5
E	A,D	1
F	G	7
G	C	11
H	C	13
I	E,F	9

Вариант 38

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	14
B	-	5
C	A	10
D	A	7
E	B	4
F	C	13
G	E,F	4
H	C	10
I	H,D	9

Вариант 39

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	7
B	-	8
C	-	15
D	B	9
E	A	15
F	C	7
G	D	10
H	D	12
I	E,F	10

Вариант 40

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	20
B	-	2
C	-	18
D	A	13
E	B	11
F	E	12
G	C,F	11
H	D,G	13
I	E	6

Вариант 41

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	7
B	-	8
C	A	7
D	B,C	7
E	B,C	9
F	A	14

A	-	20
B	-	16
C	B	8
D	G	4
E	A,D	12
F	G	1
G	C	11
H	C	15
I	E,F	9

Вариант 88

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	15
B	-	16
C	-	12
D	B	1
E	A	13
F	C	9
G	D	2
H	D	14
I	E,F	8

Вариант 88

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	18
B	-	19
C	-	1
D	A	10
E	B	14
F	E	6
G	C,F	19
H	D,G	16
I	E	19

Вариант 89

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	17
B	-	18
C	A	1
D	B,C	13
E	B,C	3
F	A	4
G	D	4
H	E	7
I	F	15

Вариант 90

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	8
B	-	7
C	A	9
D	A	5
E	A	10
F	B,C	6
G	F	15

G	D	19
H	E	16
I	F	13

Вариант 42

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	6
B	-	4
C	A	8
D	A	12
E	A	14
F	B,C	10
G	F	16
H	E,G	18
I	D	20

Вариант 43

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	2
B	-	3
C	B	20
D	B	19
E	A	4
F	A	1
G	F	6
H	C	7
I	C	12

Вариант 44

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	19
B	-	7
C	B	18
D	B	19
E	A	11
F	A	15
G	F	20
H	E,D	8
I	C	12

Вариант 45

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	7
B	-	6
C	B	9
D	A	5
E	A	8
F	E	4
G	C	10
H	D	3
I	C	11

Вариант 46

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	

H	E,G	4
I	D	16

Вариант 91

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	10
B	-	9
C	A	8
D	A	7
E	A	12
F	B,C	11
G	F	6
H	E,G	13
I	D	5

Вариант 92

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	4
B	-	2
C	B	3
D	B	14
E	A	6
F	A	10
G	F	5
H	E,D	3
I	C	7

Вариант 93

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	19
B	-	16
C	B	10
D	G	7
E	A,D	13
F	G	4
G	C	3
H	C	11
I	E,F	1

Вариант 94

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	7
B	-	15
C	A	13
D	A	13
E	B	3
F	C	14
G	E,F	6
H	C	19
I	H,D	5

Вариант 95

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	17

A	-	10
B	-	9
C	B	12
D	A	8
E	A	11
F	E	4
G	D	17
H	C,G	7
I	E,F	16

Вариант 47

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	13
B	-	12
C	B	11
D	G	15
E	A,D	14
F	G	10
G	C	9
H	C	17
I	E,F	16

Вариант 48

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	12
B	-	7
C	A	8
D	A	9
E	B	11
F	C	12
G	E,F	17
H	C	9
I	H,D	15

Вариант 49

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	9
B	-	10
C	-	18
D	B	7
E	A	17
F	C	3
G	D	7
H	D	8
I	E,F	14

Вариант 50

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	3
B	-	5
C	-	15
D	A	16
E	B	8
F	E	18
G	C,F	16

B	-	20
C	-	20
D	A	11
E	B	13
F	E	8
G	C,F	9
H	D,G	15
I	E	1

Вариант 96

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	9
B	-	10
C	A	11
D	A	12
E	A	7
F	B,C	8
G	F	13
H	E,G	6
I	D	14

Вариант 97

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	9
B	-	17
C	A	18
D	A	10
E	B	1
F	C	5
G	E,F	11
H	C	3
I	H,D	6

Вариант 98

Работа	Предшествующая	Длительность
A	-	6
B	-	8
C	-	12
D	A	19
E	B	5
F	E	4
G	C,F	17
H	D,G	7
I	E	2

H	D,G	10
I	E	15

2.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Общая постановка и классификация задач оптимизации.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования (постановка задачи).
3. Решение задач линейного программирования методом искусственного базиса.
4. Переход к двойственной задаче линейного программирования.
5. Транспортная задача. Общая постановка. Открытая и закрытая транспортные задачи.
6. Целочисленное программирование. Формулировка задачи,
7. Задача о назначениях. Постановка задачи.
8. Общая задача нелинейного программирования.
9. Понятие графа, основные определения (вершины, ребра, дуги, ориентированные и неориентированные графы, простой граф, петли, кратные ребра, виды графов, подграфы и дополнения, операции над графами и т.д.).
10. Задача сетевого планирования.
11. Задача календарного планирования.
12. Нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования
13. Методы нахождения опорного плана: метод «северо-западного» угла, метод наименьшей стоимости, метод Фогеля.
14. Расчет временных характеристик сетевого графика. Оптимизация параметров сетевого графика.
15. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования (пример).
16. Проведение экономического анализа решений пары двойственных задач.
17. Улучшение опорного плана транспортной задачи: метод потенциалов.
18. Примеры применения задачи о назначениях к решению экономических проблем.
19. Задача сетевого планирования. Построение сетевого графика.

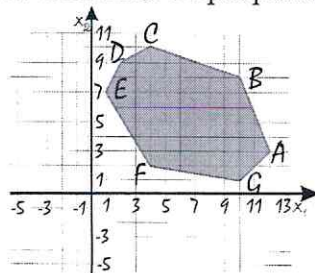
2.3 Типовой вариант экзаменационного тестирования

Вариант 1

1. Задача математического программирования является задачей линейного программирования, если
 - a. целевая функция является линейной, а система ограничений нелинейная
 - b. система ограничений – это система линейных уравнений или неравенств, а целевая функция нелинейная
 - c. целевая функция является линейной, а система ограничений – система линейных уравнений или неравенств
 - d. условие неотрицательности переменных - линейно
2. Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция:
 - a. $f(x_1, x_2) = \sqrt{6x_1 + 5x_2} \rightarrow \max$
 - b. $f(x_1, x_2) = 6x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$
 - c. $f(x_1, x_2) = 6x_1^2 + 5x_2^2 \rightarrow \max$
 - d. $f(x_1, x_2) = 6x_1 + 5\sqrt{x_2} \rightarrow \max$
3. Системой ограничений задачи линейного программирования может являться система:
 - a.
$$\begin{cases} x_2^3 - x_1 = 4, \\ x_1^2 - x_2^2 \geq 4. \end{cases}$$
 - b.
$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \geq 3, \\ x_1 - x_2 \leq 2. \end{cases}$$
 - c.
$$\begin{cases} \sqrt{x_1} + x_2 = 4, \\ x_1 + x_2^2 \leq 6. \end{cases}$$
 - d.
$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 3, \\ x_1 + x_2 \leq 0. \end{cases}$$
4. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д.е., вида В - 1 д.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30.
Целевой функцией данной задачи является функция ...

- a. $F(x_1, x_2) = 25x_1 + 30x_2 \rightarrow \max$
- b. $F(x_1, x_2) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$
- c. $F(x_1, x_2) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$
- d. $F(x_1, x_2) = 60 - 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$

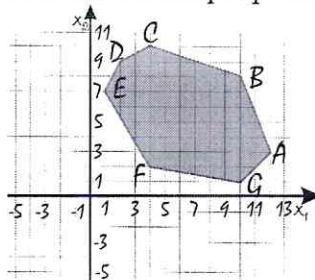
5. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда функция $f(x) = 2x_1 + 2x_2$ принимает максимальное значение в точке..

- a. D
- b. B
- c. A
- d. F

6. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда функция $f(x) = 2x_1 + 2x_2$ принимает минимальное значение в точке..

- a. F
- b. G
- c. C
- d. B

7. Дана задача линейного программирования: $f(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$, при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 \leq 10, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 11, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Тогда симметричная ей двойственная задача линейного программирования будет иметь вид...

- a. $f(x_1, x_2) = 2y_1 + 3y_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} y_1 + 5y_2 \leq 10, \\ 2y_1 + 3y_2 \leq 11, \\ 3y_1 + 4y_2 \leq 12, \\ y_1, y_2 \geq 0. \end{cases}$$
- b. $f(x_1, x_2) = 10y_1 + 11y_2 + 12y_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} y_1 + 2y_2 + 3y_3 \leq 2, \\ 2y_1 + 3y_2 + 4y_3 \leq 3, \\ 3y_1 + 4y_2 \leq 12, \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0. \end{cases}$$
- c. $f(x_1, x_2) = 10y_1 + 11y_2 + 12y_3 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} y_1 + 2y_2 + 3y_3 \geq 2, \\ 2y_1 + 3y_2 + 4y_3 \geq 3, \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0. \end{cases}$$

8. Дана транспортная задача, заданная распределительной таблицей,

	10	12	7
5	4	3	2
14	5	2	3

10	1	4	6

Опорный план, найденный методом «Северо-западного» угла, данной задачи, имеет вид

a.

	10	12	7
5	4	3	2
	5		
14	5	2	3
		9	
10	1	4	6
		3	7

b.

	10	12	7
5	4	3	2
		3	2
14	5	2	3
	5	9	
10	1	4	6
	5		3

c.

	10	12	7
5	4	3	2
	5		
14	5	2	3
		9	5
10	1	4	6
	5	3	2

d.

	10	12	7
5	4	3	2
	5		
14	5	2	3
	5	3	2
10	1	4	6
		9	5

9. В транспортной задаче, распределение поставок, задано таблицей:

	9	8	12
10	1	14	5
	2	8	
6	2	0	4
	6		
13	10	5	6
	1		12

10. Затраты на осуществление данных перевозок составят ...

Дана задача о назначениях

	1	2	3	4
A	68	72	75	83
B	56	60	58	63
C	38	40	35	45
B	47	42	40	45

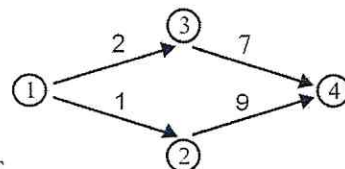
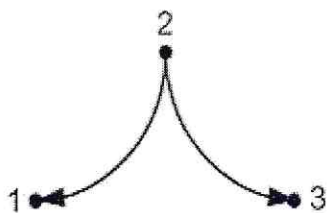
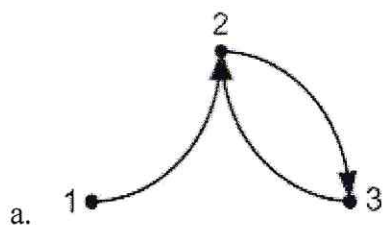
Минимальные затраты равны

- a. 210
- b. 200
- c. 208

11. В методе динамического программирования предполагается, что процесс принятия решения и управления может быть

- a. разбит на несколько независимых параллельных процессов принятия решения;
- b. разбит на несколько последовательных и независимых процессов принятия решения;
- c. разбит на несколько последовательных и зависимых процессов принятия решения.

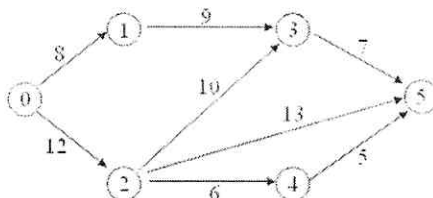
12. Матрицей инцидентности: $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ задан граф...



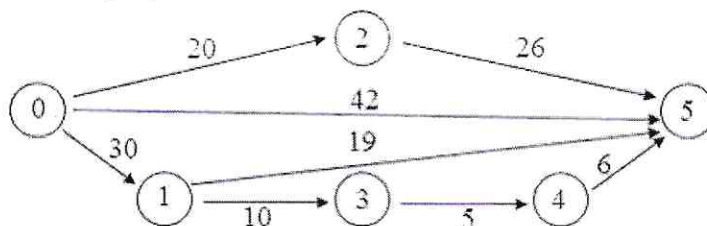
13. Критическими работами в сетевой модели комплекса работ являются работы ...

- a. (1, 3) и (3, 4)
- b. (2, 4) и (1, 3)
- c. (1, 3) и (2, 4)

14. Сетевой график изображен на рисунке



Тогда, для изменения критического пути, продолжительность работы (4;5) можно увеличить на 15. Сетевой график изображен на рисунке



Тогда полный резерв времени работы (1;5) равен...

- a. 8
- b. 0
- c. 2
- d. 4

16. Решение называют оптимальным, ...

- a. если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других
- b. если оно рационально
- c. если оно согласовано с начальством
- d. если оно утверждено общим собранием

17. Если в прямой задаче 5 неизвестных и 3 уравнения, то в двойственной ей задаче будет ... переменных (ые).

18. Если в прямой задаче 5 неизвестных и 3 уравнения, то в двойственной ей задаче будет ... уравнений (ия).

19. Транспортная задача

	7	14	B
4	4	1	2
13	2	3	4
6	5	7	1
A	2	3	5

является открытой, если...

- a. $A=2, B=4$
- b. $A=3, B=4$
- c. $A=5, B=7$
- d. $A=4, B=6$

20. Транспортная задача

	7	14	B
4	4	1	2
13	2	3	4
6	5	7	1
A	2	3	5

является закрытой, если...

- a. $A=6, B=7$
- b. $A=5, B=6$
- c. $A=4, B=6$
- d. $A=4, B=7$

Ключ:

- | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|
| 1. c | 2. b | 3. d | 4. c | 5. b |
| 6. a | 7. c | 8. a | 9. 222 | 10. c |
| 11. b | 12. a | 13. a | 14. 7 | 15. c |
| 16. a | 17. 3 | 18. 5 | 19. b | 20. c |

2.4 Типовой экзаменационный билет

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»
Кафедра Математики физики и информационных технологий

38.03.02 Менеджмент

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Производственный менеджмент АПК

(профиль подготовки/магистерская программа/специализация)

Кафедра Математики, физики и информационных технологий

(наименование кафедры)

Дисциплина

Экономико-математические методы

(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Общая постановка и классификация задач оптимизации.
2. Транспортная задача. Общая постановка. Открытая и закрытая транспортные задачи.
3. Примеры применения задачи о назначениях к решению экономических проблем.

Составитель

(подпись)

А.С. Ащеулова

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой

(подпись)

Е.В. Дугинов

(расшифровка подписи)

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает:

- расчетно-графические работы.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателям (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от соответствия критериям таблицы 1.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведется:

1) преподавателем – оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;

2) группой – в ходе обсуждения представленных материалов;

3) студентом лично – путем самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра. Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации студента – экзамена (зачета).

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том посредством испытания в форме экзамена (зачета).

Для оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Последняя представляется в балльном исчислении согласно таблице 2.

Защита расчетно-графической работы производится студентом в день ее выполнения в соответствии с учебным расписанием. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Расчетно-графическая работа является частью обязательной самостоятельной работы и выполняется в установленные сроки. Преподаватель проверяет правильность выполнения контрольной работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации – расчетно-графические работы, задание для самостоятельной работы.