

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МДК.02.03 «Математическое моделирование»

09.02.07 Информационные системы и программирование

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 "Информационные системы и программирование", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 г. № 1547 с изменениями и дополнениями (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.12.2020 № 747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован 22.01.2021 № 62178), приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован 11.10.2022 № 70461))

Организация ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
разработчик:
Разработчик: Горбушин Денис Шарибзянович, преподаватель СПО

Утверждено: Протокол Ученого совета филиала № 7, от 11 марта 2026 г.
Руководитель образовательной программы



Т.А. Савельева

13 марта 2026 г.

Согласовано: Начальник отдела по учебно-методической работе



И.Ф. Яковлева

13 марта 2026 г.

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине **МДК.02.03 «Математическое моделирование»**
программного обеспечения»
(наименование дисциплины)

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	– Анализировать проектную и техническую документацию. – Использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов. – Организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов. – Определять источники и приемники данных. – Проводить сравнительный анализ. – Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы Debug и Trace). – Оценивать размер минимального набора тестов. – Разрабатывать	– Модели процесса разработки программного обеспечения. – Основные принципы процесса разработки программного обеспечения. – Основные подходы к интегрированию программных модулей. – Виды и варианты интеграционных решений. – Современные технологии и инструменты интеграции. – Основные протоколы доступа к данным. – Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений. – Методы отладочных классов. – Стандарты качества программной документации. – Основы организации инспектирования и верификации. – Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества	Разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации. Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля. Разрабатывать тестовые сценарии программного средства. Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.

	тестовые пакеты и тестовые сценарии. – Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.	программных продуктов. – Графические средства проектирования архитектуры программных продуктов. – Методы организации работы в команде разработчиков.	
ПК 2.2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.	– Использовать выбранную систему контроля версий. – Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. – Организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнеспроцессов. – Использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений. – Выполнять тестирование интеграции. – Организовывать постобработку данных. – Создавать классы-исключения на основе базовых классов. – Выполнять ручное	– Модели процесса разработки программного обеспечения. – Основные принципы процесса разработки программного обеспечения. – Основные подходы к интегрированию программных модулей. – Основы верификации программного обеспечения. – Современные технологии и инструменты интеграции. – Основные протоколы доступа к данным. – Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений. – Основные методы отладки. – Методы и схемы обработки исключительных ситуаций. – Основные методы и виды тестирования программных продуктов.	Интегрировать модули в программное обеспечение. Отлаживать программные модули. Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.

	- и автоматизированное тестирование программного модуля. – Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций. – Использовать приемы работы в системах контроля версий.	– Стандарты качества программной документации. – Основы организации инспектирования и верификации. – Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки. – Методы организации работы в команде разработчиков.	
ПК 2.3. Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.	– Использовать выбранную систему контроля версий. – Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. – Анализировать проектную и техническую документацию. – Использовать инструментальные средства отладки программных продуктов. – Определять источники и приемники данных. – Выполнять тестирование интеграции. – Организовывать постобработку данных. – Использовать приемы работы в системах контроля версий.	– Модели процесса разработки программного обеспечения. – Основные принципы процесса разработки программного обеспечения. – Основные подходы к интегрированию программных модулей. – Основы верификации и аттестации программного обеспечения. – Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений. – Основные методы отладки. – Методы и схемы обработки исключительных ситуаций. – Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки. – Стандарты качества	Отлаживать программные модули. Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования

	– Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции. – Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.	- программной документации. – Основы организации инспектирования и верификации. – Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов. – Методы организации работы в команде разработчиков.	
--	---	--	--

Раздел 1. Зачетно – экзаменационные материалы

Контрольные вопросы для оценки усвоения знаний:

1. Определение математической модели.
2. Виды моделей (функциональная, информационная, поведенческая).
3. Понятие адекватности модели. Оценка адекватности моделей технических объектов, статистических и имитационных моделей.
4. Виды моделирования. Наглядное и символическое моделирование.
5. Виды моделирования. Математическое, инвариантное, аналитическое моделирование.
6. Виды моделирования. Имитационное моделирование.
7. Виды моделирования. Натурное и физическое моделирование.
8. Методы качественного оценивания систем
9. Методы экспертных оценок. Коэффициенты конкордации и парной ранговой корреляции. Ранжирование.
10. Методы экспертных оценок. Парное сравнение. Множественные сравнения. Непосредственная оценка.
11. Системные исследования. Понятие. Методологические особенности.
12. Система: классификационные признаки, основные свойства.
13. Целенаправленное поведение системы. Структура системы.
14. Эволюционность и управляемость системы.
15. Устойчивость, дифференциация и лабильность системы. Синергичность, оптимальность, инерционность, надежность системы.
16. Целостность, структурируемость, полимодальность системы.
17. Классификация систем.
18. Системный подход.
19. Методологические процедуры системного анализа.
20. Классическое и статистическое определение вероятности.
21. Независимые события. Условная вероятность.
22. Случайные величины. Функция распределения случайной величины.
23. Дискретные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия.
24. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей.
25. Нормально-распределенные случайные величины.
26. Равномерно-распределенные случайные величины.
27. Понятие «двойное понимание антропологии».
28. Комплексный подход в антропологических исследованиях. Становление этого подхода в российской антропологии.
29. Многомерные методы сравнения объектов в антропологии.
30. Соотношение религиозных, философских и научных концепций происхождения человека.
31. Отличие и сходство приматов и человека (биологические и небиологические).
32. Систематическое положение современного человека в кругу других живых организмов.
33. Общие закономерности онтогенетического развития человека.
34. Фрейдизм в антропологии.
35. Первичность культуры.
36. Этнические архетипы.
37. Антропология семьи и родства.

38. Антропология образования и воспитания.
39. Этническое сознание и самосознание.
40. Этнические стереотипы.
41. Многообразие форм и факторов изменчивости человека.
42. Проблемы биологической адаптации человека.
43. Проблема инобытия культуры.
44. «Расизм» и психология народов.
45. Антропология повседневности.
46. Биологическая индивидуальность человека.

В качестве зачета по дисциплине МДК.02.03 «Математическое моделирование» студенту предлагается устно ответить на два вопроса из выше предложенного перечня.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если грамотно изложены и обоснован выбор документов, учащийся решает поставленную задачу. Выполняет качественно весь объем работ. Ответил на контрольный вопрос для проведения зачета подробно и глубоко.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если имеются незначительные погрешности в вышеперечисленных критериях оценки; студент ответил на контрольный вопрос для проведения зачета подробно и глубоко.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если имеются значительные погрешности в вышеперечисленных критериях оценки; студент ответил на контрольный вопрос для проведения зачета не полно.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если имеются грубые погрешности в вышеперечисленных критериях оценки и не ответил на контрольный вопрос для проведения зачета.

Контрольные работы:

Текущий контроль результатов усвоения УД в соответствии с рабочей программой происходит при использовании такой формы контроля, как текущая контрольная работа. Контрольная работа оценивается по пятибалльной шкале.

Вариант 1

- 1 Понятие модели. Системный подход в моделировании.
- 2 Решение транспортной задачи методом потенциалов.

Вариант 2

- 1 Классификация моделей. Формы представления моделей.
- 2 Задача о минимальном остове и методы её решения. Алгоритм Прима.

Вариант 3

- 1 Математическая модель. Классификация математических моделей.
- 2 Алгоритм Дейкстры. Постановка задачи.

Вариант 4

- 1 Метод динамического программирования. Принципы моделирования динамических систем.
- 2 Алгоритм Флойда. Постановка задачи.

Вариант 5

- 1 Этапы моделирования.
- 2 Графический метод решения задач линейного программирования.

Вариант 6

- 1 Основные понятия и классификация теории игр.
- 2 Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда-Фалкерсона.

Вариант 7

- 1 Основные понятия и определения теории графов.
- 2 Алгоритм Флойда. Постановка задачи.

Вариант 8

- 1 Основные понятия: сеть, исток, сток, поток, пропускная способность. Теорема Форда-Фалкерсона.
- 2 Вычислительная процедура симплекс-метода.

Вариант 9

- 1 Имитационное моделирование. Методы имитационного моделирования.
- 2 Экономическая интерпретация двойственности в задачах линейного программирования.

Вариант 10

1 Предмет математическое моделирование. Цели, задачи, применение.

2 Метод Монте-Карло. Идеи и области применения.

Критерии оценки

Оценка «5» - «отлично» ставится за развернутый, полный, безошибочный устный ответ, в котором выдерживается план, содержащий введение, сообщение основного материала, заключение, характеризующий личную, обоснованную позицию ученика по спорным вопросам, изложенный литературным языком без существенных стилистических нарушений.

Оценка «4» - «хорошо» ставится за развернутый, полный, с незначительными ошибками или одной существенной ошибкой устный ответ, в котором выдерживается план сообщения основного материала, изложенный литературным языком с незначительными стилистическими нарушениями.

Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится за устный развернутый ответ, содержащий сообщение основного материала при двух-трех существенных фактических ошибках, язык ответа должен быть грамотным.

Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если учащийся во время устного ответа не вышел на уровень требований, предъявляемых к «троечному» ответу.

Оценка «1» - «очень плохо» ставится, если учащийся не смог ответить по заданию учителя даже с помощью наводящих вопросов или иных средств помощи, предложенных учителем.

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения;
- неумение выделить в ответе главное,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение подготовить установку, оборудование или программное обеспечение, провести сборку ПК или установку оборудования и ПО, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов,
- неумение пользоваться учебной и справочной литературой
- нарушение техники безопасности при работе с аппаратным обеспечением
- небрежное отношение к аппаратному оборудованию и программному обеспечению.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,
- ошибки при определении показаний программ тестирования,
- ошибки, вызванные несоблюдением ТБ,

- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными),
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой,.

Раздел 2. Оценочные материалы для оценки сформированности компетенций

ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

1. Математической моделью объекта называют

- а) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур;
- б) Любую символическую модель, содержащую математические символы;
- в) Представление свойств объекта только в числовом виде;
- г) Любую формализованную модель.

Правильный ответ: а

2. В чем преимущество математического моделирования по сравнению с его экспериментальным исследованием? (выберите три варианта)

- а) математическое моделирование дает более точный результат;
- б) математическое моделирование как правило дешевле, чем эксперимент;
- в) математическое моделирование можно осуществить там, где невозможен эксперимент;
- г) математическое моделирование позволяет получить общий результат, т.е. результат для любых исходных данных.

Правильный ответ: б,в,г

3. Установите последовательность этапов построения математической модели:

- 1) Формулировка задачи
- 2) Сбор исходных данных
- 3) Выбор методов моделирования
- 4) Построение модели
- 5) Верификация модели
- 6) Интерпретация результатов

Правильный порядок: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6

4. Соотнесите методы моделирования с областями применения:

<i>Метод</i>	<i>Область применения</i>
А) Монте-Карло	1) Оптимизация процессов
В) Марковские цепи	2) Прогнозирование временных рядов
С) Нейронные сети	3) Анализ вероятностных систем
Д) Линейное программирование	4) Распознавание образов
	5) Моделирование очередей
	6) Распределение ресурсов

Правильный ответ: А-3, В-5, С-4, D-6

5. Какие типы транспортных задач существуют?

Правильный ответ: открытая и закрытая

6. Метод нахождения начального опорного решения в транспортной задаче, согласно которому грузы распределяются в первую очередь в те клетки, в которых находится минимальный тариф перевозок, называется _____

Правильный ответ: метод минимального тарифа

ОК-2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

1. Какой из перечисленных подходов относится к методам оптимизации?
- a) Линейное программирование
 - b) Метод наименьших квадратов
 - c) Метод простых итераций
 - d) Метод Гаусса-Зейделя

Правильный ответ: а) Линейное программирование

2. Установите последовательность решения задачи оптимизации:
- 1) Построение математической модели задачи
 - 2) Выбор метода
 - 3) Реализация алгоритма
 - 4) Проведение вычислений
 - 5) Анализ результатов

Правильная последовательность: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$

3. Какие методы используются при решении задач оптимизации в Линейном программировании? (Выберите 2 варианта)
- a) Гадание на кофейной гуще
 - b) Метод проб и ошибок
 - c) Симплекс-метод
 - d) Метод Ньютона
 - e) Графический метод

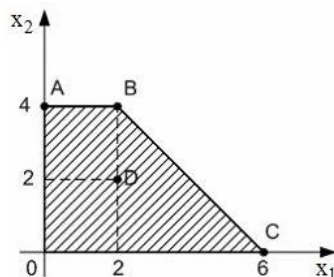
Правильный ответ: c, e

4. Установите соответствие между типами моделей и их характеристиками:

Тип модели	Характеристики
1) Детерминированные модели	A) Учитывают случайные факторы
2) Имитационные модели	B) Описываются точными формулами
3) Статистические модели	C) Воспроизводят поведение системы

Правильный ответ: 1-B, 2-C, 3-A

5. Область допустимых решений OABC задачи ЛП имеет вид:



Найти минимальное значение функции $L(X) = 2x_1 - x_2$.

Правильный ответ: $X_{opt} = (0; 4)$, $L_{min} = -4$

6. Если в транспортной задаче запасы поставщиков равны потребностям покупателей, то модель такой задачи называется _____

Правильный ответ: закрытой

ОК–3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

1. Каковы источники неустранимой погрешности при математическом моделировании?

- а) неточность задания исходных данных;
- б) погрешности округления величин при вычислениях;
- в) неучтенные факторы в математической модели;
- г) ошибки, допущенные при решении математической модели.

Правильный ответ: а, в

2. Для чего используются результаты моделирования?

- а) Для модернизации системы;
- б) Для обеспечения устойчивости системы;
- в) Для обеспечения оптимального режима.

Правильный ответ: В

3. Установите соответствие между видами задач и методами их решения:

<i>Задача</i>	<i>Метод</i>
1. Нахождение экстремума функции	А) Метод потенциалов
2. Транспортная задача	Б) Дерево решений
3. Сетевое планирование	В) Симплекс-метод

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

4. Установите последовательность решения задачи линейного программирования **графическим методом**:

- 1) Построение математической модели задачи.
- 2) Строим вектор-градиент $\vec{C}$.
- 3) Проводим линию уровня, которая перпендикулярна вектору $\vec{C}$.
- 4) Линию уровня перемещаем по направлению вектора $\vec{C}$ для задач на максимум и в направлении, противоположном $\vec{C}$, для задач на минимум, до тех пор, пока у нее не окажется только одна общая точка с ОДР.
- 5) Запись ответа, интерпретация результата.
- 6) Находим область допустимых решений системы ограничений задачи.

Правильный ответ: 1 → 6 → 2 → 3 → 4 → 5

5. Если хотя бы одна оценка свободных клеток в транспортной задаче равна нулю, то задача имеет _____

Правильный ответ: Альтернативный оптимум

6. Какая модель задачи Линейного программирования называется **канонической**?

Правильный ответ: Если все ограничения системы ограничений заданы уравнениями, то такая модель задачи называется канонической.

ОК-4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

1. Какой метод оптимизации лучше всего подходит для распределения задач в команде с учетом навыков каждого участника?
- а) Линейное программирование
 - б) Метод Монте-Карло
 - в) Метод Ньютона
 - г) Численное интегрирование

Правильный ответ: а)

2. Какие методы оптимизации можно применять для распределения задач в команде? (Выберите 3 варианта)
- А. Линейное программирование
 - В. Теория игр
 - С. Дифференциальные уравнения
 - Д. Методы принятия решений
 - Е. Теория вероятностей

Правильный ответ: А, В, D

3. Установите последовательность командной работы над математической моделью:
- 1. Постановка задачи и сбор требований
 - 2. Разработка концептуальной модели
 - 3. Распределение подзадач между участниками
 - 4. Параллельная реализация компонентов
 - 5. Интеграция и верификация модели

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5

4. Установите соответствие между этапами моделирования и участниками команды:

1) Постановка задачи	А) Аналитики и заказчики
2) Разработка модели	Б) Математики-разработчики
3) Верификация	В) Тестировщики

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

5. Множество допустимых решений задачи Линейного программирования на плоскости образует _____

Правильный ответ: область допустимых решений (ОДР).

6. Решалась задача Линейного программирования **на максимум** Симплекс-методом. В таблице приведен некоторый шаг решения. Является ли найденное опорное решение оптимальным (максимальным)? Если да, то запишите это решение и значение целевой функции.

c_i	БП	3	4	0	0	0	$L(\bar{x})$
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_i
4	x_2	0	1	1	-1	0	1
3	x_1	1	0	-1	2	0	2
0	x_5	0	0	1	-3	1	3
Δ_j		0	0	1	2	0	10

Правильный ответ: т.к. $\Delta_j \geq 0$, то решение оптимальное.

$$X_{opt} = (2; 1; 0; 0; 3), L_{max} = 10$$

ОК-5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

1. Математической моделью объекта называют

- а) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур;
- б) Любую символическую модель, содержащую математические символы;
- в) Представление свойств объекта только в числовом виде;
- г) Любую формализованную модель.

Правильный ответ: а

2. В чем преимущество математического моделирования по сравнению с его экспериментальным исследованием? (выберите три варианта)

- а) математическое моделирование дает более точный результат;
- б) математическое моделирование как правило дешевле, чем эксперимент;
- в) математическое моделирование можно осуществить там, где невозможен эксперимент;
- г) математическое моделирование позволяет получить общий результат, т.е. результат для любых исходных данных.

Правильный ответ: б,в,г

3. Установите последовательность этапов построения математической модели:

- 1) Формулировка задачи
- 2) Сбор исходных данных
- 3) Выбор методов моделирования
- 4) Построение математической модели
- 5) Верификация модели

Правильный порядок: 1 → 2 → 3 → 4 → 5

4. Установите соответствие между целевыми функциями задач Линейного программирования и их векторами-градиентами:

Целевая функция	Вектор $\vec{c}$
1) $L(X) = 2x_1 + 5x_2$	А) $\vec{c}(4; -2)$
2) $L(X) = -3x_1 + x_2$	Б) $\vec{c}(2; 5)$
3) $L(X) = 4x_1 - 2x_2$	В) $\vec{c}(-3; 1)$

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

5. Фирма осуществляет поставку бутылок на три завода, занимающиеся производством прохладительных напитков. Она имеет три склада. При решении этой транспортной задачи было получено оптимальное решение:

$$X_{\text{опт}} = \begin{pmatrix} 0 & 3000 & 0 & 3000 \\ 0 & 2000 & 1000 & 0 \\ 4000 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Сколько бутылок фирме нужно поставить со второго склада третьему заводу?

Правильный ответ: 1000

6. Если все ограничения системы задачи Линейного программирования заданы уравнениями, то такая модель задачи называется _____

Правильный ответ: канонической

ОК-6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения

1. Какое этическое требование наиболее важно при моделировании социальных процессов?

- а) Намеренное искажение результатов в пользу заказчика
- б) Полная прозрачность исходных данных и методов
- в) Соккрытие погрешностей расчетов
- г) Использование только зарубежных методик

Правильный ответ: б) Полная прозрачность исходных данных и методов

2. Какие направления моделирования имеют социальную ценность? (Выберите все верные варианты)

- А) Прогнозирование экологических рисков

- Б) Оптимизация работы социальных служб
- В) Разработка схем уклонения от налогов
- Г) Моделирование распространения заболеваний
- Д) Создание алгоритмов манипулирования рынком

Правильные ответы: А, Б, Г

3. Установите последовательность создания модели для социальной сферы:

- 1) Публикация методики расчета
- 2) Сбор данных из открытых источников
- 3) Валидация модели независимыми экспертами
- 4) Согласование требований с министерством
- 5) Внедрение в региональных учреждениях

Правильный ответ: 4 → 2 → 1 → 3 → 5

4. Соотнесите виды моделей с их применением:

<i>Модель</i>	<i>Применение</i>
А) Социальная	1) Прогнозирование демографических изменений
В) Экономическая	2) Оптимизация бюджетных расходов
Д) Экологическая	3) Мониторинг загрязнений

Правильный ответ: А-1, В-2, Д-3

5. Какие типы транспортных задач существуют?

Правильный ответ: открытая и закрытая

6. Метод нахождения начального опорного решения в транспортной задаче, согласно которому грузы распределяются в первую очередь в те клетки, в которых находится минимальный тариф перевозок, называется _____

Правильный ответ: метод минимального тарифа

ОК-7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1. Какой подход к моделированию демонстрирует гражданскую ответственность?

- а) Разработка моделей для оптимизации налоговых платежей
- б) Создание моделей для прогнозирования ЧС в интересах МЧС
- с) Продажа моделей иностранным компаниям без разрешения
- д) Использование украденных алгоритмов

Правильный ответ: б) Создание моделей для прогнозирования ЧС в интересах МЧС

2. Какие методы математического моделирования помогают оптимизировать энергопотребление в компьютерных системах? (Выберите три варианта)
- A. Использование линейного программирования для распределения ресурсов
 - B. Моделирование методом Монте-Карло для прогнозирования нагрузки
 - C. Увеличение сложности моделей для более точных результатов
 - D. Применение теорий массового обслуживания для оптимизации очередей
 - E. Игнорирование энергоэффективности при построении моделей

Правильные ответы: A,B,D

3. Установите соответствие между параметрами модели и их экологическим воздействием:

1. Шаг дискретизации	A) Требуемые вычислительные ресурсы
2. Количество итераций	Б) Время выполнения расчетов
3. Точность вычислений	В) Энергопотребление процессора

Правильный ответ:

- 1-А (влияет на ресурсы)
- 2-Б (время выполнения)
- 3-В (энергопотребление)

4. Расположите этапы разработки модели для экологического мониторинга:

- 1) Тестирование на исторических данных
- 2) Получение экспертного заключения Росприроднадзора
- 3) Разработка алгоритмов прогнозирования
- 4) Сбор данных с датчиков
- 5) Интеграция в федеральную систему

Правильный ответ: 4 → 3 → 1 → 2 → 5

5. Какой вид моделирования можно применить решения задачи оптимизации распределения ресурсов?

Правильный ответ: Линейное программирование

6. Для распределения помощи при ЧС можно применить Системы _____ обслуживания

Правильный ответ: массового

ОК-8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

1. Какое упражнение полезно выполнять во время длительных вычислений?

- A. Гимнастика для глаз каждые 20-30 минут

- В. Чтение научной литературы
- С. Прослушивание громкой музыки
- Д. Работа в полной темноте

Правильный ответ: А

2. Как организовать рабочее место для снижения нагрузки на позвоночник? (выберите два варианта)
- А. Сидеть на табуретке без спинки
 - В. Использовать регулируемое по высоте кресло с поддержкой поясницы
 - С. Работать лежа на диване
 - Д. Сидеть на полу в позе лотоса
 - Е. Монитор должен располагаться не выше уровня глаз

Правильный ответ: В,Е

3. Установите последовательность этапов математического моделирования:
- 1) Постановка задачи
 - 2) Анализ результатов
 - 3) Построение математической модели
 - 4) Выбор метода и решение задачи

Правильный порядок: 1 → 3 → 4 → 2

4. Соотнесите методы оптимизации с их применением.

1) Метод потенциалов	А) Решение задач оптимизации с двумя переменными и системой ограничений, заданной неравенствами
2) Симплекс-метод	Б) Транспортная задача
3) Графический метод	В) Решение любых задач оптимизации

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

5. Если игра имеет седловую точку, то говорят, что она решается в _____ стратегиях.

Правильный ответ: в чистых стратегиях

6. Фирма осуществляет поставку бутылок на три завода, занимающиеся производством прохладительных напитков. Она имеет три склада. При решении этой транспортной задачи было получено оптимальное решение:

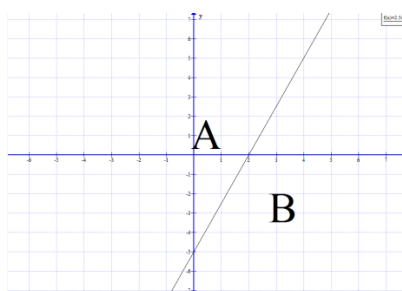
$$X_{\text{опт}} = \begin{pmatrix} 0 & 3000 & 0 & 3000 \\ 0 & 2000 & 1000 & 0 \\ 4000 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Сколько бутылок фирме нужно поставить с первого склада второму заводу?

Правильный ответ: 3000

ОК-9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

1. Какая область рисунка соответствует множеству решений неравенства $5x - 2y \leq 10$:



- а) А,
- б) В,
- в) А и В вместе,
- г) ни один из вариантов.

Правильный ответ: а

2. Из каких элементов состоит дерево решений (выберите три варианта):

- а) узлы,
- б) ветви,
- в) корни,
- г) листья.

Правильный ответ: а, в, г

3. Установите последовательность решения задачи линейного программирования **Симплекс-методом**:

- 1) Построение математической модели задачи.
- 2) Приведение математической модели к каноническому виду.
- 3) Находим начальное опорное решение с помощью симплекс-таблицы.
- 4) Проверка оптимальности опорного решения. Если решение не оптимальное, то переходим к следующему опорному решению.
- 5) Запись ответа, интерпретация результата.

Правильный ответ: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$

4. Установите соответствие между видами задач и методами их решения:

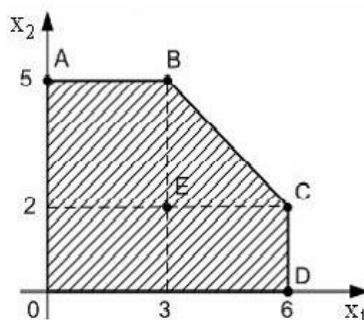
Задача	Метод
1) Нахождение экстремума функции	А) Метод потенциалов
2) Транспортная задача	Б) Дерево решений
3) Сетевое планирование	В) Симплекс-метод

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

5. Если нижняя цена игры равна верхней цене матричной игры ($\alpha = \beta$), то игра называется игрой с _____ точкой.

Правильный ответ: с седловой точкой.

6. Область допустимых решений OABC задачи ЛП имеет вид



Найти максимальное значение функции $L(X) = 3x_1 - x_2$.

Правильный ответ: $X_{\text{опт}} = (6; 0)$, $L_{\text{max}} = 18$

ОК-10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1. Математической моделью объекта называют

- а) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур;
- б) Любую символическую модель, содержащую математические символы;
- в) Представление свойств объекта только в числовом виде;
- г) Любую формализованную модель.

Правильный ответ: а

2. В чем преимущество математического моделирования по сравнению с его экспериментальным исследованием? (выберите три варианта)

- а) математическое моделирование дает более точный результат;
- б) математическое моделирование как правило дешевле, чем эксперимент;
- в) математическое моделирование можно осуществить там, где невозможен эксперимент;
- г) математическое моделирование позволяет получить общий результат, т.е. результат для любых исходных данных.

Правильный ответ: б,в,г

3. Установите последовательность этапов построения математической модели:

- 1) Формулировка задачи
- 2) Сбор исходных данных
- 3) Выбор методов моделирования
- 4) Построение модели
- 5) Верификация модели
- 6) Интерпретация результатов

Правильный порядок: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6$

4. Установите соответствие между типами моделей и примерами:

1) Детерминированная	А) Движение маятника
2) Стохастическая (статистическая)	Б) Прогноз погоды

3) Динамическая	В) Модель популяции хищник-жертва
-----------------	-----------------------------------

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

5. Метод нахождения начального опорного решения в транспортной задаче, согласно которому грузы распределяются в первую очередь в те клетки, в которых находится минимальный тариф перевозок, называется _____

Правильный ответ: метод минимального тарифа

6. Какой вид моделирования можно применить решения задачи оптимизации распределения ресурсов?

Правильный ответ: Линейное программирование

ОК-11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

1. Если в транспортной задаче запасы поставщиков равны потребностям покупателей, то модель такой задачи называется:

- а) закрытой,
- б) открытой,
- в) подходящей,
- г) простой.

Правильный ответ: а

2. Какие виды моделей применяются в имитационном моделировании? (выберите два варианта)

- А. Детерминированные
- В. Стохастические (статистические)
- С. Статические
- Д. Динамические
- Е. Линейные

Правильные ответы: В, Д

3. Установите последовательность этапов математического моделирования:

- 5) Постановка задачи
- 6) Анализ результатов
- 7) Построение математической модели
- 8) Выбор метода и решение задачи

Правильный порядок: 1 → 3 → 4 → 2

4. Соотнесите методы оптимизации с их применением.

1) Метод потенциалов	А) Решение задач оптимизации с двумя переменными и системой ограничений, заданной неравенствами
2) Симплекс-метод	Б) Транспортная задача

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

5. Какой вид моделирования можно применить решения задачи оптимизации распределения ресурсов?

Правильный ответ: Линейное программирование

6. Фирма выпускает 2 вида мороженого: сливочное и шоколадное. Были известны исходные продукты для изготовления мороженого и их расход. Кроме того, известно, что розничная цена 1 кг сливочного мороженого 160 р., шоколадного — 140 р. Необходимо выяснить, какое количество мороженого каждого вида должна производить фирма в сутки, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

При решении задачи графическим методом был получен результат: $X_{opt} = (312,5; 300)$. Найдите доход от реализации мороженого при этом максимальном решении.

Правильный ответ: $L_{max} = 312,5 \cdot 160 + 300 \cdot 140 = 92000$ (руб)

ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент

1. В графическом методе решения задач Линейного программирования строится вектор-градиент целевой функции. Что он показывает?
- направление наискорейшего роста значений функции,
 - направление наискорейшего уменьшения значений функции,
 - А и В вместе,
 - ни один из вариантов.

Правильный ответ: а

2. В чем преимущество математического моделирования по сравнению с его экспериментальным исследованием? (**выберите три варианта**)
- математическое моделирование дает более точный результат;
 - математическое моделирование как правило дешевле, чем эксперимент;
 - математическое моделирование можно осуществить там, где невозможен эксперимент;
 - математическое моделирование позволяет получить общий результат, т.е. результат для любых исходных данных.

Правильный ответ: б,в,г

3. Установите последовательность этапов построения математической модели:

- 1) Формулировка задачи
- 2) Сбор исходных данных
- 3) Выбор методов моделирования
- 4) Построение модели
- 5) Верификация модели
- 6) Интерпретация результатов

Правильный порядок: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6

4. Соотнесите понятия и их определения

1) Верификация	А) Подгонка параметров
2) Калибровка	Б) Корректность реализации
3) Валидация	В) Сравнение с реальными данными

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

5. Если в транспортной задаче запасы поставщиков **не равны** потребностям покупателей, то модель такой задачи называется _____

Правильный ответ: открытой

6. Решалась задача Линейного программирования **на максимум** Симплекс-методом. В таблице приведен последний шаг решения. Запишите оптимальное решение задачи и значение целевой функции.

c_i	БП	3	4	0	0	0	$L(\bar{x})$
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b_i
4	x_2	0	1	1	-1	0	1
3	x_1	1	0	-1	2	0	2
0	x_5	0	0	1	-3	1	3
Δ_j		0	0	1	2	0	10

Правильный ответ: т.к. $\Delta_j \geq 0$, то решение оптимальное.

$X_{opt} = (2; 1; 0; 0; 3)$, $L_{max} = 10$

ПК 2.2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение

1. Какой язык программирования наиболее подходит для математического моделирования?

- 1) PHP
- 2) Python (с библиотеками NumPy/SciPy)
- 3) JavaScript
- 4) SQL

Правильный ответ: 1) Python с научными библиотеками стал стандартом для математического моделирования.

2. Какие методы используются в математическом моделировании? (Выберите 2 варианта)

- А. Имитационное моделирование
- В. Статистическое моделирование
- С. Художественное рисование
- Д. Литературный анализ

Правильные ответы: А, В

3. Установите последовательность решения задачи линейного программирования **Симплекс-методом**:

- 1) Построение математической модели задачи.
- 2) Приведение математической модели к каноническому виду.
- 3) Находим начальное опорное решение с помощью симплекс-таблицы.
- 4) Проверка оптимальности опорного решения. Если решение не оптимальное, то переходим к следующему опорному решению.
- 5) Запись ответа, интерпретация результата.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5

4. Установите соответствие между видами задач и методами их решения:

<i>Задача</i>	<i>Метод</i>
1) Нахождение экстремума функции	А) Метод потенциалов
2) Транспортная задача	Б) Дерево решений
3) Сетевое планирование	В) Симплекс-метод

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

5. Если все ограничения системы задачи Линейного программирования заданы уравнениями, то такая модель задачи называется _____

Правильный ответ: канонической

6. Фирма осуществляет поставку бутылок на три завода, занимающиеся производством прохладительных напитков. Она имеет три склада. При решении этой транспортной задачи было получено оптимальное решение:

$$X_{\text{опт}} = \begin{pmatrix} 0 & 3000 & 0 & 3000 \\ 0 & 2000 & 1000 & 0 \\ 4000 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Сколько бутылок фирме нужно поставить с первого склада четвертому заводу?

Правильный ответ: 3000

ПК 2.3. Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств

1. Какой метод используется для решения задач оптимизации с ограничениями?

- а) Метод Монте-Карло
- б) Метод наименьших квадратов

- с) Линейное программирование
- d) Метод Эйлера

Правильный ответ: с) Линейное программирование

2. Установите последовательность этапов в процессе создания математической модели сложной системы?

- 1) Анализ результатов
- 2) Постановка задачи и анализ требований
- 3) Выбор математического аппарата
- 4) Разработка концептуальной модели
- 5) Формализация модели
- 6) Верификация и валидация
- 7) Реализация в программном коде

Правильный ответ: 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 1

3. Какие программные продукты используются для математического моделирования? (Выберите 2 варианта)

- A. MATLAB
- B. Photoshop
- C. MathCAD
- D. Word
- E. PowerPoint

Правильные ответы: A, C

4. Соотнесите понятия и их определения

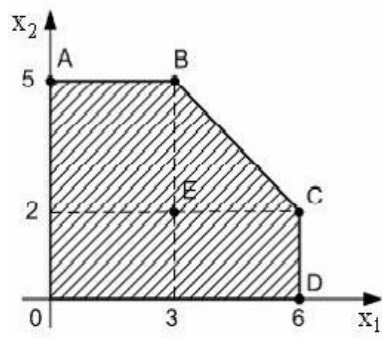
1) Верификация	A) Подгонка параметров
2) Калибровка	Б) Корректность реализации
3) Валидация	В) Сравнение с реальными данными

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

5. Если в транспортной задаче запасы поставщиков **равны** потребностям покупателей, то модель такой задачи называется _____

Правильный ответ: закрытой

6. Область допустимых решений ОАВС задачи ЛП имеет вид:



Найти максимальное значение функции $L(X) = x_1 + 3x_2$.

Правильный ответ: $L_{\max}(3; 5) = 18$.

Практические работы:

Практическое занятие № 1 «Основы математического моделирования. Имитационное моделирование»

ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ

1. В чем сложность построения математических моделей для социальных процессов?
2. Почему формально-логический подход не всегда оправдан в гуманитарных дисциплинах?
3. Приведите примеры измерений в известных вам шкалах.
4. Какая из математических моделей наиболее адекватно отражает социальные процессы?
5. Что лежит в основе формальной классификации математических моделей?
6. Объясните сущность метода Форрестера как разновидности имитационного моделирования. Приведите пример возможности его использования.
7. Проанализируйте дифференциальное уравнение, лежащее в основе модели Мальтуса (скорость роста популяции).
8. По какому критерию определяется степень адекватности регрессионной модели?
9. По какому принципу в факторном анализе определяется количество выделяемых факторов?
10. Цель и методы операции вращения в факторном анализе?
11. Дать понятие B – коэффициентов и b – коэффициентов в регрессионных моделях. Их назначение и отличие?

Практическое занятие № 2 «Теория вероятности. Общая теория систем»

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Из каких элементов состоит вероятностное пространство?
2. Чем описывается вероятностное поведение случайной величины?
3. Приведите основные формулы для математического ожидания.
4. Дайте определение дисперсии и стандартного отклонения.
5. Объясните термин «независимость случайных событий».
6. Назовите основные подходы к определению количества информации.

Практическое занятие № 3 «Основные принципы системного подхода»

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Понятие системы и основные системные принципы.
2. Классический и другие системные подходы к анализу систем.
3. Системный оператор. Пример заполнения экранов.
4. Алгоритм системного анализа.
5. Системный индикатор новизны и уровни новизны.
6. Закон s-образного развития систем.

Критерии оценки практического вопроса

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил задание в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для задания все необходимое оборудование, все этапы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;

г) правильно выполнил анализ погрешностей;

д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

а) задание проводилось в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе выполнения задания и измерений были допущены следующие ошибки:

а) этапы задания проводились в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,

б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,

в) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,

г) или задание выполнено не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

а) задание выполнено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,

б) или этапы задания, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

в) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

Ситуационные задачи:

Задача 1 С вокзала можно отправлять ежедневно курьерские и скорые поезда. Вместимость вагонов и наличный парк вагонов на станции указаны в таблице:

Характеристики парка вагонов	Тип вагона				
	Багажный	Почтовый	Плацкартный	Купейный	Мягкий
Число вагонов в поезде, шт.:					
Курьерском	1	-	5	6	3
Скором	1	1	8	4	1
Вместимость вагонов, чел.	-	-	58	40	32
Наличный парк вагонов, шт.	12	8	81	70	27

Найти такое соотношение между числом курьерских и скорых поездов, чтобы число ежедневно отправляемых пассажиров достигло максимума.

Задача 2 Цех мебельного комбината выпускает трельяжи, трюмо и тумбочки под телевизоры. Норма расхода материала в расчете на одно изделие, плановая себестоимость, оптовая цена предприятия, плановый ассортимент и трудоемкость единицы продукции приведены в таблице. При этом, запас древесно-стружечных плит, досок еловых и березовых 100, 68 и 19 куб.м. соответственно. Плановый фонд рабочего времени 21 300 человеко-часов.

Исходя из необходимости выполнения плана по ассортименту и возможности его перевыполнения по отдельным (и даже всем) показателям, постройте и рассчитайте модель, на основе которой можно найти план производства, максимизирующий прибыль.

Показатели	Изделия		
	трельяж	трюмо	тумбочка
	Норма расхода ресурсов		
древесно-стружечные плиты	0,049	0,033	0,031
доски еловые	0,026	0,019	0,078
доски березовые	0,005	0,007	0,003
Трудоемкость, чел.-ч.	6,3	11,2	7,7
Плановая себестоимость, ден.ед.	85	60	35
Оптовая цена предприятия, ден.ед.	98	67	40
Плановый ассортимент, шт.	480	900	320

Задача 3 Фирма выпускает три вида изделий. В процессе производства используются три технологические операции (на рисунке ниже - технологическая схема производства).

Фонд рабочего времени ограничен следующими предельными значениями: для 1-ой операции – 430 мин; для 2-ой операции – 460 мин; для 3-ей операции – 420 мин. Стоимости выполнения каждой из операций 1, 2 и 3 соответственно равны 3, 2 и 5 руб./мин. Ожидаемая оптовая цена одного изделия видов 1, 2 и 3 составляет 29, 34 и 10 рублей соответственно.



Постройте мат. модель, позволяющую найти наиболее выгодный суточный объем производства каждого вида продукции при условии получения максимальной прибыли?

Задача 4 В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить 2,5 3 м коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать 2,5 3 м еловых и 7,5 3 м пихтовых лесоматериалов. Для приготовления листов фанеры по 100 2 м требуется 5 3 м еловых и 10 3 м пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит 80 3 м еловых и 180 3 м пихтовых лесоматериалов.

Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести по крайней мере 10 3 м пиломатериалов и 1200 2 м фанеры. Доход с 1 3 м пиломатериалов составляет 160 руб., а со 100 2 м фанеры – 600 руб.

Составить план производства, максимизирующий доход.

Примечание. Пиломатериалы могут быть реализованы только в виде неделимого комплекта размером 2,5 3 м, а фанера – в виде неделимых листов по 100 2 м.

Задача 5 Минимизируйте суммарные транспортные издержки для задачи перевозок груза от 5 складов 10 потребителям, приведенной в таблице 2.3. Примите во внимание, что некоторые пункты назначения недоступны для перевозок с некоторых складов (в соответствующей ячейке таблицы стоит значок “X”).

Тарифы, руб./шт.	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	Запасы, шт.
C1	14	6	5	12	17	14	14	11	X	12	17
C2	13	10	3	15	14	9	8	16	4	17	23
C3	15	13	11	X	9	2	6	7	14	17	10
C4	12	17	4	12	14	6	11	7	9	18	24
C5	18	12	11	4	8	17	X	11	8	9	5
Потребности, шт.	6	11	11	3	12	12	8	3	2	11	

Найдите разницу между наилучшим и наихудшим планом перевозок?

Задача 6 Заводы некоторой автомобильной фирмы расположены в городах А, В и С. Основные центры распределения продукции сосредоточены в городах D и E. Объемы производства указанных трех заводов равняются 1000, 1300 и 1200 автомобилей ежеквартально. Величины квартального спроса в центрах распределения составляют 2300 и 1400 автомобилей соответственно. Стоимости перевозки автомобилей по железной дороге по каждому из возможных маршрутов приведены в таблице:

Стоимость перевозки автомобилей, руб./шт.

	D	E
A	80	215
B	100	108
C	102	68

За каждый недопоставленный автомобиль в распределительные центры D и E введены штрафы 200 и 300 руб. соответственно. Кроме того, поставки с завода А в распределительный центр E не планируются изначально.

Определить количество автомобилей, перевозимых из каждого завода в каждый центр распределения, таким образом, чтобы общие транспортные расходы были минимальны.

Сколько автомобилей будет недопоставлено и сколько составит общая сумма штрафов.

Примечание. В качестве фиктивных тарифов используйте штрафные тарифы

Задача 7 Три электрогенерирующие станции мощностью 25, 40 и 30 миллионов кВт ч поставляют электроэнергию в три города. Максимальная потребность в электроэнергии этих городов оценивается в 30, 35 и 24 миллионов кВт ч. Цены за миллион кВт ч в данных городах приведены в таблице.

Стоимость электроэнергии

Тарифы, руб./мл. кВт·ч	Г1	Г2	Г3
С1	600	700	400
С2	320	300	350
С3	500	480	450

В августе на 20% возрастает потребность в электроэнергии в каждом из трех городов. Недостаток электроэнергии могут восполнить из другой электросети по цене 1000 за 1 миллион кВт ч. Но третий город не может подключиться к альтернативной электросети. Электрогенерирующие станции планируют разработать наиболее экономичный план распределения электроэнергии и восполнения ее недостатка в августе.

Сформируйте транспортные модели и решите задачу.

Задача 8 В распоряжении некоторой компании имеется 6 торговых точек и 5 продавцов. Из прошлого опыта известно, что эффективность работы продавцов в различных торговых точках неодинакова. Коммерческий директор компании произвел оценку деятельности каждого продавца в каждой торговой точке. Результаты этой оценки представлены в табл.

Как коммерческий директор должен осуществить назначение продавцов по 11 торговым точкам, чтобы достичь максимального объема продаж?

Исходные данные к задаче о назначениях продавцов по торговым точкам

Продавец	Объемы продаж по торговым точкам, USD/тыс.шт.					
	I	II	III	IV	V	VI
A	68	72	75	83	75	69
B	56	60	58	63	61	59
C	35	38	40	45	25	27
D	40	42	47	45	53	36
E	62	70	68	67	69	70

Задача 9 Мастер должен назначить на 10 типовых операций 12 рабочих. Время, которое тратит каждый рабочий на выполнение каждой операции, приведено в таблице.

Исходные данные к задаче о назначениях рабочих на операции

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
P1	29	31	16	16	17	34	20	28	16	13
P2	29	25	22	30	24	31	37	23	16	27
P3	27	32	x	14	34	30	27	16	19	17
P4	21	35	x	32	31	28	30	29	31	16
P5	21	36	x	14	24	30	21	28	29	27
P6	28	35	25	30	22	16	x	18	25	18
P7	27	34	33	26	14	19	18	37	19	16
P8	27	34	27	30	37	37	26	22	35	33
P9	16	26	18	26	16	20	31	34	28	29
P10	16	22	33	22	21	19	19	37	36	24
P11	26	35	13	14	17	36	17	17	25	21
P12	34	25	19	14	36	36	17	36	26	33

Определите оптимальную расстановку рабочих по операциям, при которой суммарное время выполнения работ будет минимально, принимая во внимание, что 3-й, 4-й и 5-й не могут выполнять 3-ю операцию, а 6-й рабочий не может выполнять 7-ю операцию.

Какие рабочие не будут задействованы при выполнении работ?

Критерии оценивания на ситуационную задачу:

От 9 до 10 баллов и/или **«отлично»**: студент глубоко и полно владеет методами решения задачи; решение выполнено оптимальным способом; полученное решение соответствует условиям задачи; решение ситуационной задачи носит самостоятельный характер.

От 6 до 8 баллов и/или **«хорошо»**: решение студента соответствует указанным выше критериям, но в ход решения имеет отдельные неточности (несущественные ошибки); однако допущенные при решении ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

От 3 до 5 баллов и/или **«удовлетворительно»**: студент обнаруживает отсутствие навыков и понимание основных методик решения ситуационной задачи, но решение является неполным, имеет неточности и существенные ошибки; допущенные при решении ошибки не исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

От 0 до 2 баллов и/или **«неудовлетворительно»**: студент имеет разрозненные, бессистемные знания в области решаемой задачи; не владеет методами и подходами для решения задачи.