Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование в профессиональной деятельности

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Квалификация выпускника
Администратор баз данных

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 29-05-2025 11:51:45 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Изучение фундаментальных основ теории моделирования различных систем и процессов, методик разработки компьютерных моделей, методов и средства осуществления имитационного моделирования и обработки результатов вычислительных экспериментов;
– Получение знаний о детерминированном и стохастическом моделировании;
– Формирование представления о работе с современными инструментальными системами моделирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Формирование представления о работе с современными инструментальными системами моделирования;
– Приобретение умений использования основных классов моделей и методов моделирования, принципов построения моделей различных процессов и объектов и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств;
– Приобретение умений проведения вычислительных экспериментов с использованием техники имитационного моделирования, планирование проведения экспериментов и обработка их результатов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Осуществление интеграции программных модулей» профессионального цикла ООП по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Дискретная математика с элементами математической логики;
– Теория вероятностей и математическая статистика;
– Физика;
– Математика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технология разработки программного обеспечения;
– Проектная деятельность 3;
– Проектная деятельность 4.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

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

– ПК 2.4.: Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.

– ПК 2.5.: Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– – ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ПК 2.1. ПК 2.4. ПК 2.5.	- классифицировать математические модели; - строить некоторые простейшие математические модели реальных объектов и процессов; - выбирать оптимальный метод исследования математической модели; - разрабатывать алгоритмы и программы на ЭВМ для исследования построенной математической модели; - исследовать изучаемые математические модели с использование пакетов прикладных программ; - использовать выбранную систему контроля версий; - использовать методы для получения кода с	- понятие математической модели, принципы их построения, виды моделей; - основные (изучаемые в курсе) математические модели реальных объектов и процессов; - методы исследования математической модели в зависимости от ее вида; - основные пакеты прикладных программ для исследования математических моделей; - модели процесса разработки программного	в интеграции модулей в программное обеспечение; в отладке программных модулей.

	заданной функциональностью и степенью качества.	обеспечения; - основные принципы процесса разработки программного обеспечения; - основные подходы к интегрированию программных модулей.	

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***48***	*48*
Лекции, *академ. час.*	***8***	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической	***0***	*0*

подготовки		
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***17***	*17*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы моделирования. Детерминированные задачи;

Тема 1.1 Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение;

Тема 1.2 Виды моделей. Математические модели и принципы их построения. Основные этапы моделирования;

Тема 1.3 Задачи: классификация, методы решения, граничные условия;

Тема 1.4 Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод;

Тема 1.5 Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов;

Тема 1.6 Общий вид задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа;

Тема 1.7 Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий;

Тема 1.8 Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования;

Тема 1.9 Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения;

Раздел 2 Задачи в условиях неопределенности;

Тема 2.1 Системы массового обслуживания: основные понятия, модели и примеры;

Тема 2.2 Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний;

Тема 2.3 Схема гибели и размножения;

Тема 2.4 Метод имитационного моделирования;

Тема 2.5 Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза;

Тема 2.6 Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия;

Тема 2.7 Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии;

Тема 2.8 Методы решения конечных игр: сведение игры mxn к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций;

Тема 2.9 Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы моделирования. Детерминированные задачи		
Тема 1.1.	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение	0.5	
Тема 1.2.	Виды моделей. Математические модели и принципы их построения. Основные этапы моделирования	0.5	
Тема 1.3.	Задачи: классификация, методы решения, граничные условия	0.5	
Тема 1.4.	Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод	0.5	
Тема 1.5.	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов	0.5	
Тема 1.6.	Общий вид задач нелинейного	0.5	

	программирования. Метод множителей Лагранжа		
Тема 1.7.	Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий	0.5	
Тема 1.8.	Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования	0.5	
Тема 1.9.	Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения	0.5	
Раздел 2.	Задачи в условиях неопределенности		
Тема 2.1.	Системы массового обслуживания: основные понятия, модели и примеры	0.5	
Тема 2.2.	Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний	0.5	
Тема 2.3.	Схема гибели и размножения	0.5	
Тема 2.4.	Метод имитационного моделирования	0.5	
Тема 2.5.	Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза	0.5	
Тема 2.6.	Предмет и задачи теории	0.25	

	игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия		
Тема 2.7.	Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии	0.25	
Тема 2.8.	Методы решения конечных игр: сведение игры mxn к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций	0.25	
Тема 2.9.	Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности	0.25	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей.	2	
Тема 1.2.	Решение простейших однокритериальных задач	2	
Тема 1.3.	Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного	2	

	программирования		
Тема 1.4.	Решение задач линейного программирования симплекс–методом	2	
Тема 1.5.	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов	2	
Тема 1.7.	Динамическое программирование. Задача о рюкзаке	2	
Тема 1.9.	Нахождение кратчайших путей в графе	2	
Тема 2.5.	Построение прогнозов	2	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	8	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**24**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы)	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**

дисциплины		
Раздел 1.	ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП СПО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале лекции педагогическим работником проводится

индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка

«неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.

Оценка	Требования к знаниям
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. – URL: https://urait.ru/bcode/538502 (дата обращения: 27.05.2025);

2 Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11951-0. – URL: https://urait.ru/bcode/542131 (дата обращения: 27.05.2025).

б) дополнительная литература:

1 Лебедев, В. М. Программирование на VBA в MS Excel : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Лебедев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 306 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13222-9. – URL: https://urait.ru/bcode/513143 (дата обращения: 27.05.2025);

2 Казанский, А. А. Прикладное программирование на Excel 2019 : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А.

Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 171 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12461-3. – URL: https://urait.ru/bcode/512912 (дата обращения: 27.05.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской. Для проведения занятий семинарского типа (практических работ) предусмотрен кабинет, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты), тематические папки дидактических материалов, комплект учебно-методической документации, комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся, компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, калькуляторы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Составитель(и):

преподаватель Немцев Александр Юльевич (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

генеральный директор
ООО «Агит-плюс»  А. Ю. Рыжих

Приложение

Задания для входного контроля знаний обучающихся

1 Определить экстремум функции аналитически. Провести исследование функции на заданном интервале.

№	Вид функции f(x)
1	$x^2 - 2x + 1$
2	$x^2 + x + 5$
3	$x^2 + 3x - 7$
4	$x^2 + 5x$
5	$x^2 + x - 1$
6	$2x^2 + x$
7	$3x^2 - x$
8	$5x^2 - 2x$
9	$3x^2 + 2x - 1$
10	$2x^2 - x + 5$
11	$6x^2 + 8x$
12	$\frac{27}{x} + 3x$
13	$x^2 + x + 10$
14	$x^2 - x + 13$
15	$x^2 + x + 8$
16	$x^2 + 9x$
17	$x^2 - 6x$
18	$\frac{16}{x} + 4x$
19	$9x^2 + 5x - 3$
20	$3x^2 + 8x + 2$
21	$3x^2 + 18x - 6$
22	$x^2 + 15x$
23	$x^2 + 3x + 3$
24	$x^2 - 2x - 2$
25	$\frac{8}{x} + 2x$

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Раздел 1 Основы моделирования. Детерминированные задачи

Тема 1.1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение

1) Что такое решение?

2) Что такое область допустимых решений?

3) Что называется допустимым решением, оптимальным решением?

Тема 1.2 Виды моделей. Математические модели и принципы их построения. Основные этапы моделирования

1 Моделирование как метод научного познания.
2 Место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности.
3 Что такое модель? Приведите классификацию моделей.
4 Какие вы знаете виды математических моделей?
5 Дайте определение целевой функции.
6 Какие способы реализации математических моделей вы знаете?

Тема 1.4 Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод

1 Определение, общий вид и основная задача линейного программирования.
2 Что образует систем ограничений?
3 Основные этапы симплекс – метода. Для какого вида задач эффективно применение симплекс-метода?
4 Что называется допустимым планом?

Тема 1.5 Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов

1 Транспортная задача.
2 Методы нахождения начального решения транспортной задачи.
3 Что означает термин «транспортный тариф»?
4 Как записывается условие баланса?

Тема 1.6 Общий вид задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа

1 Общий вид задач нелинейного программирования. Примеры.
2 Графический метод решения задач нелинейного программирования.
3 Метод множителей Лагранжа. Основные этапы

Тема 1.7. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге,

выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий

1 Общий вид задачи динамического программирования
2 Основные понятия динамического программирования

Тема 1.6 Общий вид задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа Тема 1.8 Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования

1 Для каких задач используется динамическое программирование?
2 Что называется управлением?
3 В чем состоит метод динамического программирования?

Тема 1.9 Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения

1 Дайте определение граф
2 В чем состоит отличие ориентированного графа от неориентированного графа?
3 В чем отличие пустого графа от простого графа?
4 Как определить степень вершины?
5 Чем отличается цепь в графе от цикла?

Раздел 2 Задачи в условиях неопределенности

Тема 2.1. Системы массового обслуживания: основные понятия, модели и примеры

1 Что такое «системы массового обслуживания»?
2 Что такое канал связи?
3 Приведите примеры СМО
4 Какие модели СМО вы знаете?

Тема 2.2. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, п ток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний

1 Какие типы неопределенностей встречаются
2 Дайте определение потоку событий
3 Как составить уравнения Колмогорова
4 Что такое финальные вероятности состояний?

Тема 2.3. Схема гибели и размножения

1 Что такое «схема гибели и размножения»?

2 Примеры использования «схемы гибели и размножения». Можно ли ее назвать основой теории о системах массового обслуживания?

Тема 2.4. Метод имитационного моделирования

1 В чем заключается суть имитационного моделирования?

2 В чем заключаются достоинства и недостатки такого типа моделирования?

3 Какие способы получения случайных величин Вы знаете?

Тема 2.5. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза

1 Дайте определение понятию «прогноз»

2 Какие виды прогнозов Вы знаете?

3 Что такое «горизонт прогноза»?

4 Что такое тренд?

5 Приведите примеры краткосрочных прогнозов

6 В каких случаях необходимо использовать построение трендов?

Тема 2.6. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр

1 Предмет и задачи теории игр

2 Дайте определения основным понятиям теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия

Тема 2.7. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии

1 Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии

2 Относится ли задача о «дилемме заключенного» к антагонистическим матричным играм?

Тема 2.8. Методы решения конечных игр: сведение игры mxn к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций

1 Можно ли использовать методы решения задач линейного программирования для конечных игр?

2 Что такое «седловая точка»?

Тема 2.9. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности

1 Зависимость выбора решения от изменения значений вероятностей.

2 Понятие стоимости достоверной информации.

3 Применение математического ожидания и дисперсии для оценки риска.

4 Понятие полезности при определении размеров риска.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1 Основы моделирования. Детерминированные задачи

1 Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это

Выберите один ответ:

1) физическая модель

2) аналоговая модель

3) типовая модель

4) математическая модель

2 Натурное (материальное) моделирование:

Выберите один ответ:

1) моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала

2) моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная (материальная) модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом

3) создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала

3 Какая из следующих транспортных задач является закрытой?

Вместо пропуска впишите условия баланса и номер закрытой транспортной задачи (условие баланса, номер)

Ответ: _____

1)

Пункты отправления	Пункты назначения			Запасы
	B_1	B_2	B_3	
A_1	16	4	12	300
A_2	1	8	11	320
Потребности	250	200	180	

2)

Пункты отправления	Пункты назначения			Запасы
	B_1	B_2	B_3	
A_1	16	4	12	300
A_2	1	8	11	320
Потребности	250	190	170	

3)

Пункты отправления	Пункты назначения			Запасы
	B_1	B_2	B_3	
A_1	16	4	12	300
A_2	1	8	11	320
Потребности	230	200	170	

4)

Пункты отправления	Пункты назначения			Запасы
	B_1	B_2	B_3	
A_1	16	4	12	300
A_2	1	8	11	320
Потребности	250	200	170	

4 Математическая модель любой задачи линейного программирования включает:

Выберите один или несколько ответов:

1) целевую функцию, оптимальное значение которой (максимум или минимум) требуется отыскать

2) ограничения в виде системы линейных уравнений или неравенств

3) ограничения в виде системы линейных неравенств

4) требование неотрицательности переменных

5 Вместо пропуска впишите ответ:

Задача, процесс нахождения решения которой является многоэтапным, относится к задачам _____ программирования

6 Вместо пропуска впишите ответ:

Транспортная задача является задачей _____ программирования

7 Вместо пропуска впишите ответ:

_____ представляет собой непустое множество точек и множество отрезков, оба конца которых принадлежат заданному множеству точек

8 Что такое оптимальный план задачи линейного программирования?

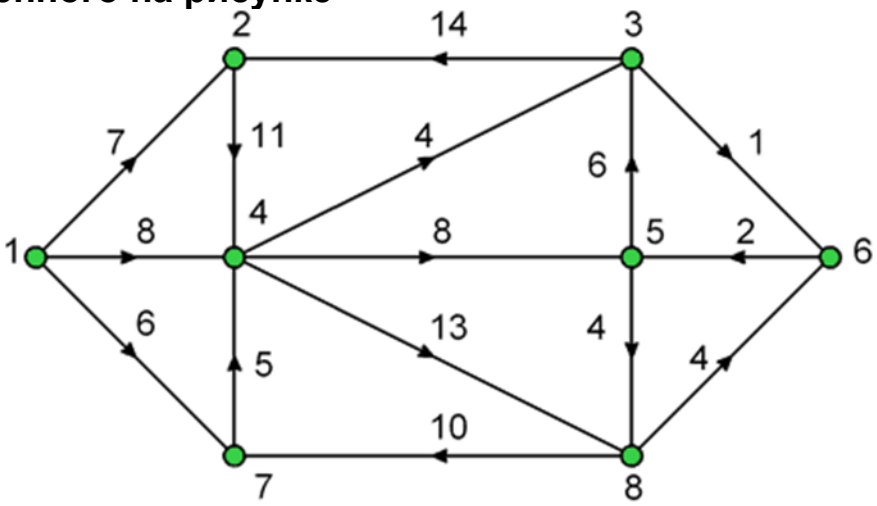
Выберите один ответов:

1) любая вершина области допустимых планов

2) допустимый план, при подстановке которого в целевую функцию она принимает свое максимальное или минимальное значение

3) план, с рассмотрения которого следует начать решение задачи

9 Найти кратчайший путь от вершины 1 к вершине 5 графа, представленного на рисунке



И ответ вписать на место пропуска: _____

10 Какая модель не является плодом человеческой мысли в общем случае?

Выберите один ответ:

1) математическая

2) наглядная

3) натурная

4) физическая

5) знаковая

11 Укажите более точное определение имитационных моделей:

Выберите один ответ:

1) имитационные модели имитируют поведение реальных объектов, процессов или систем

2) имитационные модели имитируют численное решение модели

3) имитационные модели имитируют разброс опытных данных

4) математическая модель

12 Для чего могут применяться результаты проверки адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?

Выберите один ответ:

1) только для корректировки математической модели

2) только для решения вопроса о применимости построенной математической модели

3) для корректировки математической модели или для решения вопроса о применимости построенной математической модели

13 Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования:

Выберите один ответ:

1) распределение ресурсов

2) определение оптимального ассортимента продукции

3) разработка правил управления запасами

4) разработка принципов календарного планирования производства

Раздел 2 Задачи в условиях неопределенности

1 Пара оптимальных стратегий, образующих решение игры, обладает следующим свойством:

Выберите один ответ:

1) если один из игроков придерживается своей оптимальной стратегии, то другому не может быть выгодно отступать от своей

2) если один из игроков меняет свою оптимальную стратегию, то другой тоже должен поменять свою

3) если один из игроков меняет свою оптимальную стратегию, то другому не может быть выгодно отступать от своей

4) если один из игроков придерживается своей оптимальной стратегии, то выгодно отступать от своей

2 В СМО с очередью заявка, пришедшая в момент, когда все каналы заняты:

Выберите один ответ:

1) не уходит, а становится в очередь и ожидает возможности быть обслуженной

2) получает отказ, покидает СМО и в дальнейшем процессе обслуживания не участвует

3) становится в очередь и в дальнейшем процессе обслуживания не участвует

4) вызывает прерывание и обслуживается

3 Уравнения Колмогорова дают возможность найти

Выберите один ответ:

а) все вероятности состояний как функции переходов

б) все вероятности состояний как функции времени

в) вероятности конечных состояний как функции времени

г) вероятности конечных состояний как функции переходов

4 Игра, в которой каждый игрок при каждом личном ходе знает всю предысторию ее развития, называется игрой

Выберите один ответ:

а) с чистыми стратегиями

б) антагонистической

в) с полной информацией

г) с седловой точкой

5 Закончите предложение:

Построение математической модели, позволяющей в аналитическом виде найти показатели эффективности, возможно, когда случайный процесс является _____ процессом

6 В теории случайных процессов финальные вероятности существуют, если ...

Выберите один ответ:

1) число состояний системы конечно и из каждого из них можно перейти в любое другое

2) из каждого состояния системы можно перейти хотя бы в одно другое число состояний системы бесконечно

3) из каждого состояния системы можно перейти в это же состояние

7 От реального конфликта игра отличается тем, что ...

Выберите один ответ:

1) всегда имеет решение

2) состоит из ходов

3) ведется по определенным правилам

4) имеет постоянное число противостоящих сторон

8 Поток событий называется простейшим, если он обладает свойствами

Выберите один ответ:

1) ординарен

2) не имеет последействия

3) равномерен

4) непрерывен

5) стационарен

9 Закончите предложение.

Система, в которой обслуженная заявка через некоторое время опять требует обслуживания, называется _____

10 Экстраполяция это:

Выберите один ответ:

1) Прогнозирование за пределами экспериментальных данных

2) прогнозирование перед пределами экспериментальных данных

3) Прогнозирование вместо экспериментальных данных

11 Принцип минимакса гласит - поступай так, чтобы

Выберите один ответ:

1) при наихудшем для тебя поведении противника получить максимальный выигрыш

2) при любом поведении противника получить выигрыш не меньше минимального

3) при наихудшем для тебя поведении противника получить положительный выигрыш

4) при наилучшем для тебя поведении противника получить максимальный выигрыш

12 Какие задачи могут быть решены с помощью теории массового обслуживания?

Выберите один ответ:

1) Определение рационального числа торговых точек, продавцов в магазине, мастеров в ремонтной мастерской и пр.

2) Определение необходимых размеров торговых залов, складов, залов ожидания и пр.

3) Планирование комплекса взаимосвязанных работ

4) Определение объемов выпуска валовой продукции.

5) Минимизация расходов на организацию торговых точек, заработную плату продавцам или кассирам.

6) Определение оптимального размера партии поставки товаров.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Понятие решения.
2. Множество решений, оптимальное решение.
3. Показатель эффективности решения

4. Математические модели, принципы их построения, виды моделей.

5. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.

6. Общий вид и основная задача линейного программирования.

7. Симплекс – метод.

8. Транспортная задача.

9. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.

10. Общий вид задач нелинейного программирования.

11. Графический метод решения задач нелинейного программирования.

12. Метод множителей Лагранжа.

13. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий.

14. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.

15. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.

16. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона.

17. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.

18. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.

19. Схема гибели и размножения.

20. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач

21. Понятие прогноза.

22. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда.

23. Качественные методы прогноза

24. Предмет и задачи теории игр.

25. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия.

26. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии.

27. Методы решения конечных игр: сведение игры mxn к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

Задача 1

Составить математическую модель следующей задачи. Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия А расходуется a1 кг. первого сорта, a2 кг. второго сорта и a3 кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется b1 кг. первого сорта, b2 кг. второго сорта и b3 кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта С1 кг, второго сорта – С2 кг, третьего – С3 кг. От реализации единицы продукции вида А фабрика имеет прибыль m тысяч рублей, а от реализации вида В прибыль составляет n тысяч рублей. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции.

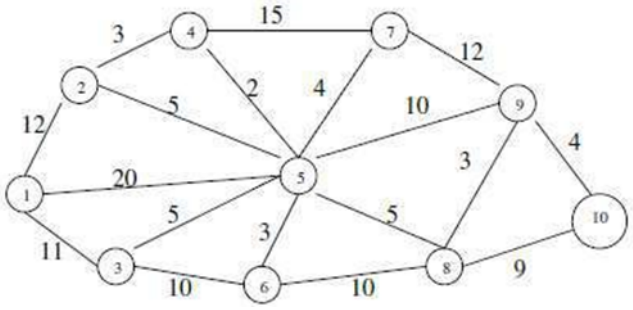
a1=19
a2=16
a3=19
b1=26
b2=17
b3=8
C1 =868
C2 =638
C3 =853
m=5
n=4

Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 2

По данной схеме, соединяющей 10 точек, найти кратчайшее расстояние от точки 1 до точки 10.

Алгоритм решения записать в виде блок-схемы. Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.



Задача 3

Составить математическую модель транспортной задачи. Завод имеет 3 цеха А, В, С и 4 склада №1,2,3,4. Цех А производит 30 тыс. штук изделий, цех В – 40 тыс. штук изделий, С – 20 тыс. штук изделий. Пропускная способность склада №1 - 20 тыс. штук изделий, №2 - 30 тыс. штук изделий, №3 – 30 тыс. штук, №4 – 10 тыс. штук. Стоимость перевозки из цеха А соответственно в склады №1,2,3,4 1 тыс. штук

изделий составляет 20, 30, 3, 4 р., из цеха В 1 тыс. – соответственно 3, 20, 5, 1 р., а из цеха С – соответственно 4, 30, 2, 6 р.

Составить такой план перевозок изделий, при котором расходы на перевозку 90 тыс. изделий были бы наименьшими.

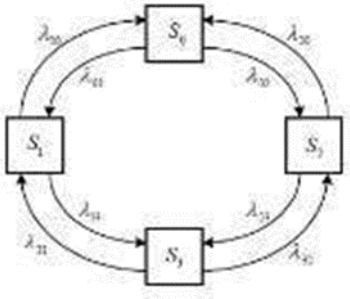
Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 4

Техническое устройство S состоит из двух узлов, каждый из которых в случайный момент времени может выйти из строя (отказать), после чего мгновенно начинается ремонт узла, продолжающийся заранее неизвестное случайное время.

Возможные состояния системы можно перечислить: S_0 – оба узла исправны; S_1–первый узел ремонтируется, второй исправен; S_2 – второй узел ремонтируется, первый исправен; S_3 – оба узла ремонтируются.

Найти предельные вероятности для системы S при λ_{01}=1, λ_{02}= 2, λ_{10}= 2, λ_{13}= 2, λ_{20}= 3, λ_{23}= 1, λ_{31}= 3, λ_{32}= 2.



Задача 5

Найти оптимальное сочетание посевов трех культур: пшеницы, гречихи и картофеля. Эффективность возделывания названных культур (в расчете на 1 га) характеризуется показателями, значения которых приведены в таблице. Производственные ресурсы: 6000 га пашни, 5000 чел. дней труда механизаторов, 9000 чел. дней ручного труда. Критерий оптимальности – максимум прибыли.

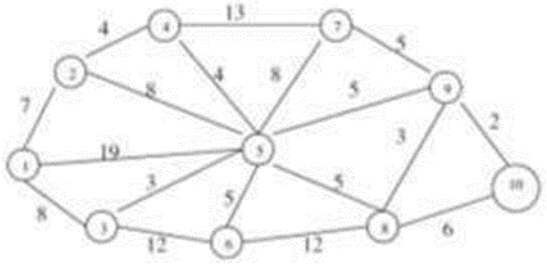
Показатель	**Пшеница**	**Гречиха**	**Картофель**
Урожайность, ц	20	10	100
Затраты механизаторов, чел. дней	0.5	1	5
Затраты ручного труда, чел. дней	0.5	0.5	20
Прибыль от реализации 1 ц продукции, ден. ед.	4	10	3

Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 6

По данной схеме, соединяющей 10 точек, найти кратчайшее расстояние от точки 1 до точки 10.

Алгоритм решения записать в виде блок-схемы. Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.



Задача 7

Для изготовления двух видов продукции P_1 и P_2 используют четыре вида ресурсов S_1, S_2, S_3, S_4. Запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции, приведены в таблице.

Тип ресурса	**Запас ресурсов**	**Число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции**	
		P_1	**P_2**
S_1	18	1	3
S_2	16	2	1
S_3	5	-	1
S_4	21	3	-

Прибыль, получаемая от единицы продукции P_1 и P_2, соответственно 2 руб. и 3 руб.

Необходимо составить такой план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.

Составить математическую модель и решить задачу, используя ПО компьютера.

Задача 8

Компания «Bermuda Paint» специализируется на производстве технических лаков. Представленная ниже таблица содержит информацию о ценах продажи и соответствующих издержках производства единицы полировочного и матового лаков

Лак	**Цена продажи 1 галлона, в долларах**	**Издержки производства 1 галлона, в долларах**
Матовый	C_{11}	C_{12}
Полированный	C_{21}	C_{22}

Для производства 1 галлона матового лака необходимо затратить 6 мин. трудозатрат, а для производства одного галлона полировочного лака — 12 мин. Резерв фонда рабочего времени составляет 400 чел.-ч. в день. Размер ежедневного запаса необходимой химической смеси равен 100 унциям, тогда как ее расход на один галлон матового и полировочного лаков составляет 0,05 и 0,02 унции соответственно.

Технологические возможности завода позволяют выпускать не более 3000 галлонов лака в день.

В соответствии с соглашением с основным оптовым покупателем компания должна поставлять ему 5000 галлонов матового лака и 2500 галлонов полировочного лака за каждую рабочую неделю (состоящую из 5 дней). Кроме того, существует профсоюзное соглашение, в котором оговаривается минимальный объем производства в день, равный 2000 галлонов. Администрации данной компании необходимо определить ежедневные объемы производства каждого вида лаков, которые позволяют получать максимальный общий доход.

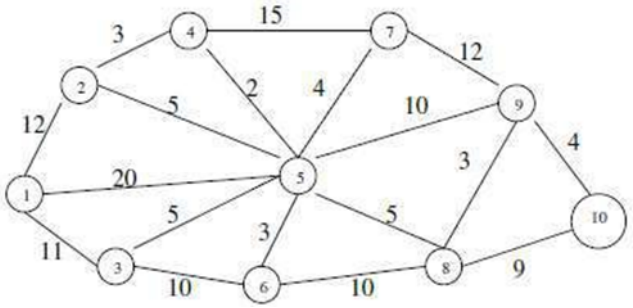
Требуется: определить ежедневный оптимальный план производства и соответствующую ему величину дохода.

Составить математическую модель и решить задачу, используя ПО компьютера.

Задача 9

По данной схеме, соединяющей 10 точек, найти кратчайшее расстояние от точки 1 до точки 10.

Алгоритм решения записать в виде блок-схемы. Решение задачи произвести, используя ПО компьютера



Задача 10

Три завода поставляют некоторую разновидность стали на пять торговых складов. Спрос каждого торгового склада, наличие стали на заводах, а также значения стоимости транспортировки 1 т стали приведены в таблице. Требуется определить минимальную стоимость транспортировки.

Завод	**Транспортные издержки, долларов за единицу (для пяти торговых складов)**					**Предложение, т**
	1	2	3	4	5	
A	20	27	33	25	34	200
B	22	36	34	28	26	200
C	26	29	27	26	28	600
Потребность, т	100	200	300	100	300	

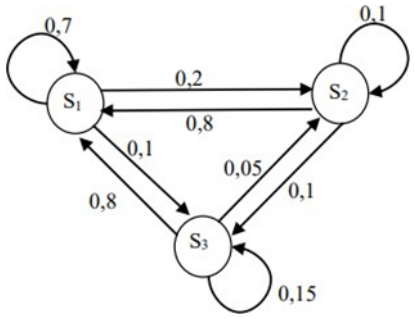
Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 11

Центральный процессор мультипрограммной системы в любой момент времени выполняет либо программы пользователя, либо программы операционной системы, либо находится в состоянии ожидания.

Продолжительность нахождения системы в каждом состоянии кратна длительности шага. Определить коэффициент использования процессора, если задана матрица вероятностей переходов из одного состояния в другое.

$$\begin{vmatrix} 0,7 & 0,2 & 0,1 \\ 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0,8 & 0,05 & 0,15 \end{vmatrix}$$

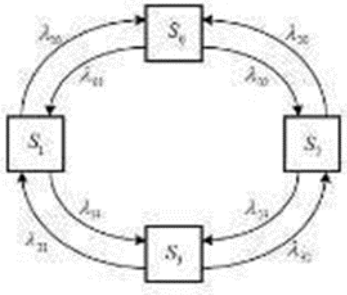


Задача 12

Техническое устройство S состоит из двух узлов, каждый из которых в случайный момент времени может выйти из строя (отказать), после чего мгновенно начинается ремонт узла, продолжающийся заранее неизвестное случайное время.

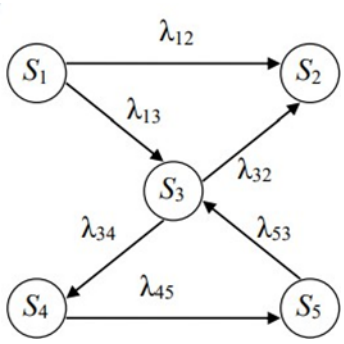
Возможные состояния системы можно перечислить: S_0 – оба узла исправны; S1–первый узел ремонтируется, второй исправен; S_2 – второй узел ремонтируется, первый исправен; S_3 – оба узла ремонтируются.

Найти предельные вероятности для системы S при λ_{01}=1, λ_{02}= 2, λ_{10}= 2, λ_{13}= 2, λ_{20}= 3, λ_{23}= 1, λ_{31}= 3, λ_{32}= 2.



Задача 13

Размеченный граф состояний системы S имеет вид:



Запишите систему дифференциальных уравнений Колмогорова и начальные условия для решения системы, если известно, что в начальный момент система находится в состоянии S_1.

Задача 14

Небольшая фабрика **фирмы Reddy Mikks** изготовляет два вида красок: для внутренних (I) наружных (E) работ. Продукция обоих видов поступает в оптовую продажу.

Для производства красок используются два вида ресурсов – A и B. Расходы ресурсов A и B на 1 т соответствующих красок и максимально возможный запас приведены в таблице 2. Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску I никогда не превышает спроса на краску E более чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску I никогда не превышает 2 т в сутки.

Оптовые цены одной тонны красок равны: 3 тыс. $ для краски E, 2 тыс. $ для краски I. Какое количество краски каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Исходный продукт	**Расход исходных продуктов на тонну краски**		**Максимально возможный запас, т**
	краска E	**краска I**	
A	1	2	6
B	2	1	8

Задача 15

Три завода поставляют некоторую разновидность стали на пять торговых складов. Спрос каждого торгового склада, наличие стали на заводах, а также значения стоимости транспортировки 1 т стали приведены в таблице. Требуется определить минимальную стоимость транспортировки.

Завод	**Транспортные издержки, долларов за единицу (для пяти торговых складов)**					**Предложение, т**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
A	20	27	33	25	34	200
B	22	36	34	28	26	200
C	26	29	27	26	28	600

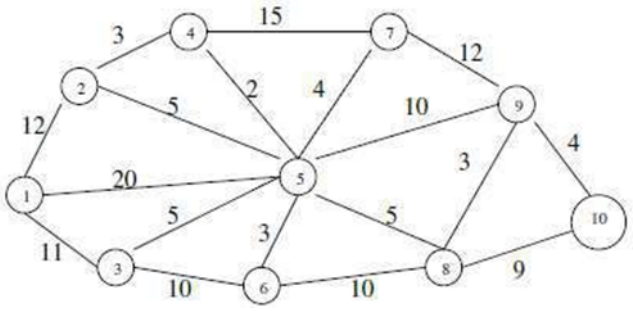
Потребность, т	100	200	300	100	300	

Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 16

По данной схеме, соединяющей 10 точек, найти кратчайшее расстояние от точки 1 до точки 10.

Алгоритм решения записать в виде блок-схемы. Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.



Задача 17

Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется $\mathbf{a_1}$ кг первого сорта, $\mathbf{a_2}$ кг второго сорта и $\mathbf{a_3}$ кг третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется $\mathbf{b_1}$ кг первого сорта, $\mathbf{b_2}$ кг второго сорта, $\mathbf{b_3}$ кг третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта $\mathbf{c_1}$ кг, второго сорта $\mathbf{c_2}$ кг, третьего сорта $\mathbf{c_3}$ кг. От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль вида **α** руб., а от реализации единицы готовой продукции вида В фабрика имеет прибыль вида **β** руб.

Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В симплекс-методом.

a_1= 14, a_2= 15, a_3= 20, b_1= 40, b_2= 27, b3= 4, c_1= 1200, c_2= 993, c_3= 1097, α=5, β=13.

Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 18

Спрогнозировать значения ряда на 1 и 5 моментов времени вперед, используя алгоритм скользящего экспоненциального среднего (СЭС) с экстраполяцией.

2365,1	2490,8	2543,8	2626,7	2483,9	2788,4
2398	2502,2	2535,2	2629,5	2490,6	2830,9
2416,3	2485,2	2518,8	2633,7	2571,8	2810,6
2381,2	2440,8	2559,7	2621,3	2623,5	2830,7
2391,8	2443,8	2565,6	2637,1	2646,3	2902,2
2453,5	2490,1	2579,7	2625,5	2629,2	2874,8
2520,8	2540,4	2610,4	2629,2	2603,2	2909,2
2516,1	2535,4	2602,5	2633,7	2619,1	2877,2
2494,1	2559,7	2590,1	2610,6	2643,1	2934,7

2504,2	2545,1	2596,8	2573,5	2659,4	2923,8
2482,2	2550,3	2586,1	2563,4	2654,5	2899
2436,1	2565,4	2622,3	2522,8	2662,6	2891,8
2430,2	2530,2	2614,4	2509,4	2713,1	2889,4
2448	2539,4	2593,8	2470,3	2736,4	2887,9
2442,3	2527,2	2593,3	2498,8	2730,7	2864,6
2455	2533,2	2626,7	2501	2772,3	2889,1

Задача 19

Предприятие выпускает хлебобулочные изделия. В ассортимент входят: хлеб, батон, пончики, плетёнка. Удельная суточная себестоимость и удельная прибыль за месяц по каждому виду продукции представлены в таблице.

Номенклатура хлебного цеха	**Себестоимость ci, руб./кг**	**Удельная прибыль pi, руб./кг**
Хлеб дарницкий	0,519	1,481
Батон подмосковный	0,746	2,889
Пончики нижегородские	0,250	4,835
Плетёнка с маком	0,462	3,173

Себестоимость продукции не должна превышать 10000 руб., хлеба дарницкого должно выпускаться не менее 20000 кг, батона подмосковного не менее 3000 кг, но не более 5000 кг, пончиков не более 800, а плетёнок не более 1000 кг. Общее количество продукции не может превышать 10000 кг. Найти оптимальный план выпуска продукции за месяц с максимальной прибылью.

Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 20

Состав еды рядовых регламентируется верховной ставкой главнокомандующего, которая устанавливает нижние нормы питания в сутки по основным компонентам: 1500 килокалорий, 100 г белков, 280 г углеводов, 90 г жиров, 1 кг воды. На складах есть 4 вида продуктов, которые выдают защитникам Родины сухим пайком: лимонад, тушенка в маленьких банках, унифицированные наборы горбушек и пирожки с ежевикой. Стоимость этих четырёх продуктов соответственно 12 руб., 34 руб., 3 руб. и 20 руб. Какова минимальная сумма, которую должен затратить прапорщик на питание одного солдата?

Продукты	**Калории, ККАл**	**Белки, %**	**Углеводы , %**	**Жиры, %**	**Вода, %**
Лимонад (порция)	50	0	20	0	480
Тушёнка	200	60	10	30	10
Горбушки	150	0	50	5	0
Ягодный пирог	400	10	40	0	0

Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 21

Спрогнозировать значения ряда на 1 и 5 моментов времени вперед, используя алгоритм скользящего экспоненциального среднего (СЭС) с экстраполяцией.

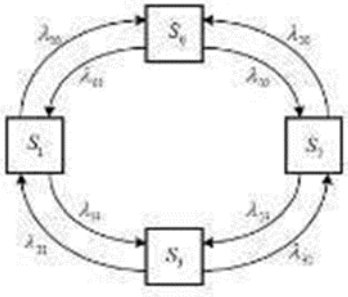
2980,1	2941,6	3015,2	2976,5
2972,5	3001,8	3013,2	2983,7
2985,2	3007,4	3017,9	3019,5
3016,3	3040,3	3024,4	3041,4
3024,8	3039,4	3019,2	3061,7
3017,7	3026,2	3010,5	3053
3006,3	3055,2	3029,1	3077,2
2989	3049,6	3021	3060,4
3027,3	3043,6	3017,2	3039,8
3026,6	3017,7	3006	3040,9
3013,9	3008,5	3016,8	3016,3
2996,2	3008,5	3018,3	3004,9
3001,3	3011,6	3012,5	3045,6
3008,7	3007,2	2984,8	3061,9
3005,4	2982,6	2961,8	3071,8
2998,4	2987	2942,8	3069,1
2924,4	3007,8	2963,8	3056,4
2898	2985,7	2946,3	3045,6

Задача 22

Техническое устройство S состоит из двух узлов, каждый из которых в случайный момент времени может выйти из строя (отказать), после чего мгновенно начинается ремонт узла, продолжающийся заранее неизвестное случайное время.

Возможные состояния системы можно перечислить: S_0 – оба узла исправны; S_1–первый узел ремонтируется, второй исправен; S_2 – второй узел ремонтируется, первый исправен; S_3 – оба узла ремонтируются.

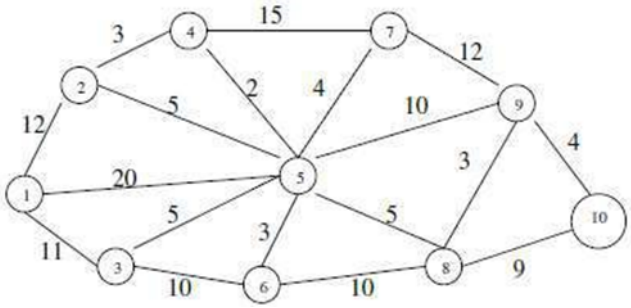
Найти предельные вероятности для системы S при λ_{01}=1, λ_{02}= 2, λ_{10}= 2, λ_{13}= 2, λ_{20}= 3, λ_{23}= 1, λ_{31}= 3, λ_{32}= 2.



Задача 23

По данной схеме, соединяющей 10 точек, найти кратчайшее расстояние от точки 1 до точки 10.

Алгоритм решения записать в виде блок-схемы. Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.



Задача 24

Предприятие выпускает хлебобулочные изделия. В ассортимент входят: хлеб, батон, пончики, плетёнка. Удельная суточная себестоимость и удельная прибыль за месяц по каждому виду продукции представлены в таблице.

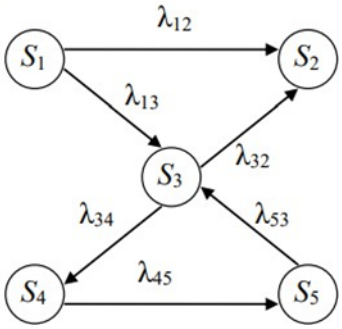
Номенклатура хлебного цеха	**Себестоимость ci, руб./кг**	**Удельная прибыль pi, руб./кг**
Хлеб дарницкий	0,519	1,481
Батон подмосковный	0,746	2,889
Пончики нижегородские	0,250	4,835
Плетёнка с маком	0,462	3,173

Себестоимость продукции не должна превышать 10000 руб., хлеба дарницкого должно выпускаться не менее 20000 кг, батона подмосковного не менее 3000 кг, но не более 5000 кг, пончиков не более 800, а плетёнок не более 1000 кг. Общее количество продукции не может превышать 10000 кг. Найти оптимальный план выпуска продукции за месяц с максимальной прибылью.

Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

Задача 25

Размеченный граф состояний системы S имеет вид:



Запишите систему дифференциальных уравнений Колмогорова и начальные условия для решения системы, если известно, что в начальный момент система находится в состоянии S1.