

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.05.2024 17:09:57

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

информационной безопасности

*(наименование ф-та полностью)*

М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 29 » августа 2023 г.

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Моделирование технических объектов и систем  
управления

*(наименование учебной дисциплины)*

10.04.01 Информационная безопасность, направленность (профиль)  
«Защищенные информационные системы»

*(код и наименование ОПОП ВО)*

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

**Тема 1.** Задачи, объекты и процессы, подлежащие математическому моделированию.

1. Задачи, подлежащие математическому моделированию
2. Виды моделирования технических объектов
3. Критерии адекватности математической модели
4. Понятие марковского процесса
5. Задачи, подлежащие описанию марковским процессом с дискретным и непрерывным временем
6. Какие задачи и объекты могут быть подвержены математическому моделированию?
7. Какое математическое описание может быть применено для моделирования различных объектов?
8. Какие процессы могут быть предметом математического моделирования?
9. Какие методы используются для получения численных результатов на основе математических моделей?
10. Какие проблемы могут возникать с точностью результатов вычислений при математическом моделировании
11. Как марковские процессы связаны с математическим моделированием и какие применения они имеют?

**Тема 2.** Математическое описание моделируемых объектов.

1. Основные термины и определения операторного метода решения ЛДУ
2. Методы решения задачи Коши
3. Влияние начальных условий на разрешимость уравнений математической модели
4. Дополнительные математические методы, необходимые для получения результата при решении ЛДУ операторным методом
5. Какие методы математического описания используются для моделирования объектов в различных научных областях?
6. Каким образом математическое описание помогает улучшить понимание и анализ объектов, которые сложно или невозможно изучить экспериментально?
7. Какие типы математических моделей применяются в инженерии для описания физических систем?
8. Как величины и связи между ними описываются с помощью математических символов и уравнений в моделировании объектов?
9. Какие преимущества и ограничения имеют математические модели в сравнении с другими методами моделирования?

10. Как возникают и решаются проблемы, связанные с точностью и достоверностью математического описания моделируемых объектов?

**Тема 3.** Методы получения численных результатов на основе математических моделей.

1. Численные методы решения ЛДУ
2. Метод Эйлера для решения задачи Коши
3. Методы Рунге-Кутты
4. Дайте определение термину «порядок точности»
5. Какие методы используются для численного решения дифференциальных уравнений?
6. Каким образом можно аппроксимировать непрерывные функции с помощью численных методов?
7. Как работает метод конечных разностей и в каких областях он применяется?
8. Какие методы используются для решения систем линейных алгебраических уравнений?
9. Какие алгоритмы используются для численного интегрирования функций?
10. Как можно оценить точность полученных численных результатов?

**Тема 4.** Проблемы точности результатов вычислений.

1. Понятие погрешности вычисления
2. Причины возникновения погрешностей
3. Методы минимизации погрешностей
4. Зависимость погрешности от параметров математической модели
5. Какие факторы могут влиять на точность численных вычислений?
6. Какие методы могут использоваться для уменьшения ошибок округления при работе с вещественными числами?
7. В чем заключается проблема потери значимости и как ее можно избежать?
8. Какие особенности могут возникать при вычислениях с большими или малыми числами?
9. Каким образом можно оценить погрешность численных результатов?
10. Какая роль играет машинная эпсилон и как она связана с проблемами точности?

**Тема 5.** Марковские процессы.

1. Дайте определение марковского процесса.
2. Как классифицируются марковские процессы?
3. Что такое граф состояний и переходов (ГСП) Марковской цепи?
4. Какие бывают ГСП?
5. Что понимается под матрицей переходных вероятностей?
6. Что представляют собой марковские процессы и в каких областях они применяются?

7. Как определить свойство Маркова у случайной последовательности?
8. Как работает цепь Маркова и какие свойства она имеет?
9. В чем состоит процесс, управляемый Марковскими решениями?
10. Каким образом можно моделировать Марковские процессы на компьютере?
11. Как проводится анализ и оценка Марковского процесса?

### **Критерии оценки:**

**5-8 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3-4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**2-1 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## **1.2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

**Лабораторная работа № 1 «Описание случайного процесса с помощью аппарата цепей Маркова»**

1. Что такое случайный процесс и каким образом он может быть описан с помощью цепей Маркова?
2. Какие основные характеристики случайного процесса могут быть получены с использованием цепей Маркова?

3. Как определить различные типы состояний и переходов в цепи Маркова для описания случайного процесса?
4. Каким образом можно построить матрицу вероятностей переходов для цепи Маркова?
5. Какие методы существуют для анализа стационарности и эргодичности случайного процесса при использовании цепей Маркова?
6. Как проводится моделирование случайного процесса с использованием цепей Маркова и какие результаты можно получить?
7. Что такое цепи Маркова?
8. Свойства цепей Маркова.
9. Случайные процессы.
10. Цепь Маркова с дискретным временем

**Лабораторная работа № 2 «Решение систем линейных дифференциальных уравнений операторным методом»**

1. Что такое операторный метод решения систем линейных дифференциальных уравнений?
2. Какие основные шаги включает в себя операторный метод?
3. Каким образом строится операторное уравнение для системы линейных дифференциальных уравнений?
4. Как формулируется условие совместности для системы линейных дифференциальных уравнений при использовании операторного метода?
5. Как выбирается базис пространства решений при операторном методе?
6. Как осуществляется построение фундаментальной системы решений с помощью операторного метода?
7. Какие критерии существования и единственности решения имеют системы линейных дифференциальных уравнений при использовании операторного метода?
8. Как происходит проверка корректности решения, полученного операторным методом?
9. Какие преимущества и недостатки характеризуют операторный метод решения систем линейных дифференциальных уравнений?
10. В каких областях применяются численные методы для решения систем линейных дифференциальных уравнений?

**Лабораторная работа № 3 «Решение систем линейных дифференциальных уравнений численным методом»**

1. Какие основные численные методы используются для решения систем линейных дифференциальных уравнений?
2. В чем заключается метод Эйлера при численном решении систем линейных дифференциальных уравнений?
3. Что такое метод Рунге-Кутты и как он применяется для решения систем линейных дифференциальных уравнений?

4. Как выбирается шаг интегрирования при численном решении систем линейных дифференциальных уравнений?
5. Какие факторы влияют на точность численного решения системы линейных дифференциальных уравнений?
6. Как проводится проверка устойчивости численного метода при решении систем дифференциальных уравнений?
7. Как осуществляется выбор начальных условий при численном решении систем линейных дифференциальных уравнений?
8. Какие методы сходимости используются для оценки корректности численного решения системы линейных дифференциальных уравнений?
9. Каким образом эффективно реализовать численное решение системы линейных дифференциальных уравнений с помощью компьютера?
10. Какие преимущества и недостатки имеет численный метод решения систем линейных дифференциальных уравнений по сравнению с операторным методом?

#### **Лабораторная работа №4 «Анализ точности вычислений»**

1. Назовите основные показатели качества вычислительных алгоритмов.
2. Точность вычислений – это?
3. В каких сферах наиболее распространена проблема нахождения точности вычислений?
4. Назовите три типа погрешности.
5. Методы визуального моделирования- это?
6. Каким образом можно определить точность вычислений и какие метрики можно использовать для ее измерения?
7. Какие факторы могут влиять на точность вычислений, например, ошибки округления или погрешность методов?
8. Какие методы существуют для анализа погрешностей численных результатов и их оценки?
9. Как можно провести сравнение точности различных численных методов для одной и той же задачи?
10. Какие техники существуют для улучшения точности вычислений, например, использование более точных алгоритмов или уточнение исходных данных?
11. Каким образом можно учесть возможные погрешности и неопределенности при принятии решений на основе численных результатов?

#### **Критерии оценки:**

**5-6 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно

найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1-3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

### **1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ**

1. Необходимо разработать математическую модель передачи данных по каналу связи с помощью графового алгоритма.
2. Необходимо оценить влияние задержек при передаче данных на производительность системы связи.
3. Необходимо исследовать эффективность применения различных методов коррекции ошибок при передаче данных.
4. Необходимо провести анализ пропускной способности канала связи и определить оптимальную скорость передачи данных.
5. Необходимо исследовать влияние шумов на качество передачи данных и разработать методы их устранения.
6. Необходимо разработать модель многопользовательской системы передачи данных и оценить ее производительность.
7. Необходимо определить оптимальное количество буферов для обеспечения безоперационной передачи данных через канал связи.
8. Необходимо разработать модель распределенной системы передачи данных и исследовать ее способность к масштабированию.
9. Необходимо оценить влияние типа кабеля на скорость передачи данных и выбрать оптимальный тип кабеля для конкретной сетевой инфраструктуры.
10. Необходимо разработать модель гибридной системы передачи данных, сочетающей в себе проводное и беспроводное соединение, и оценить ее производительность.

### **Критерии оценки:**

**3-4 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## **1.4 КЕЙС-ЗАДАЧИ**

Кейс 1: Компания-разработчик программного обеспечения заметила, что точность вычислений не всегда соответствует ожиданиям пользователей. Для улучшения качества своего продукта необходимо провести анализ точности вычислений и определить причины возникновения ошибок.

Шаг 1. Анализ текущей ситуации.

Первым шагом необходимо провести анализ текущей ситуации и выявить, в каких случаях возникают ошибки при вычислениях. Необходимо изучить характеристики используемых алгоритмов, методы аппроксимации, использование погрешностей и др.

Шаг 2. Оценка точности вычислений.

На основе анализа необходимо произвести оценку точности вычислений и определить, насколько она отличается от ожидаемой. Можно использовать различные методы оценки точности, такие как метод наименьших квадратов или методы численного интегрирования.

Шаг 3. Определение причин возникновения ошибок.

После оценки точности вычислений необходимо проанализировать полученные данные и определить, какие факторы могут повлиять на точность вычислений. Могут быть такие причины, как ошибки в алгоритмах вычислений, некорректные значения входных параметров, ошибки округления и др.

#### Шаг 4. Разработка новых методов вычислений.

На основе полученных результатов необходимо разработать новые методы вычислений или улучшить существующие для повышения точности. Например, можно использовать методы численной оптимизации или более точные формулы аппроксимации.

#### Шаг 5. Тестирование новых методов вычислений.

После разработки новых методов вычислений необходимо провести тестирование их эффективности. Для этого можно использовать различные тестовые задачи и посмотреть, как работают новые методы в реальных условиях.

Кейс 2: Компания-провайдер Интернет-услуг планирует внедрить новую технологию передачи данных, чтобы увеличить скорость и надежность соединения для своих клиентов. Для достижения этой цели необходимо разработать оптимальную систему передачи данных на основе моделирования процесса передачи данных.

#### Шаг 1. Анализ текущей ситуации.

Первым шагом необходимо провести анализ текущей системы передачи данных и выявить проблемы, которые могут возникнуть при переходе на новую технологию. Необходимо изучить характеристики существующей сетевой инфраструктуры, скорость передачи данных, количество пользователей и др.

#### Шаг 2. Разработка математической модели.

На основе полученных данных необходимо разработать математическую модель, которая позволит определить оптимальные параметры для создания новой системы передачи данных. Модель должна учитывать такие факторы, как пропускная способность канала связи, задержки при передаче данных, объем данных, а также интерференцию и шум в канале передачи.

#### Шаг 3. Тестирование модели.

После разработки модели необходимо провести тестирование ее эффективности и точности. Для этого можно использовать различные симуляторы передачи данных, которые позволят оценить работу системы при различных условиях.

#### Шаг 4. Разработка новой системы передачи данных.

На основе полученной модели и результатов тестирования необходимо разработать новую систему передачи данных. Система должна обеспечивать высокую скорость передачи данных и надежность соединения в условиях высокой нагрузки.

#### Шаг 5. Тестирование новой системы.

После создания новой системы передачи данных необходимо провести тестирование ее эффективности и производительности. Необходимо убедиться, что система работает без сбоев и обеспечивает высокое качество передачи данных.

#### **Критерии оценки:**

**7-12 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2-6 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### Задания в закрытой форме

1. К какому классу моделей можно отнести спичечный коробок, если представить его моделью системного блока ПК при планировании своего рабочего места?
  1. это идеальная, математическая модель
  2. это вещественная, натурная модель
  3. это вещественная, физическая модель
  4. это не является моделью
  
2. Математическое моделирование - это средство для
  1. изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
  2. упрощения поставленной задачи
  3. поиска физической модели
  
3. Математическая модель в общем случае представляется через
  1. вектор входных переменных
  2. вектор выходных переменных
  3. вектор внешних воздействий
  4. все предложенное
  
4. Выберите верное утверждение:
  1. марковская цепь называется стохастической, если переходные вероятности зависят от времени
  2. вероятность "перескока" системы из одного состояния в другое точно в момент времени  $t$  равна 1
  3. любой случайный процесс может быть сведен к марковскому
  
5. На какие классы делятся марковские процессы?
  1. дискретные и непрерывные марковские процессы
  2. детерминированные и стохастические марковские процессы
  3. непрерывные и структурные марковские процессы

6. Случайный процесс, при котором смена дискретных состояний происходит в определенные моменты времени, называют:

1. стохастической марковской цепью
2. динамической марковской цепью
3. дискретной марковской цепью

7. Случайный процесс, при котором смена дискретных состояний происходит в случайные моменты времени, называют:

1. непрерывным марковским процессом
2. детерминированным марковским процессом
3. дискретно-непрерывным марковским процессом

8. Если переходные вероятности не зависят от времени, то это:

1. стохастическая марковская цепь
2. однородная марковская цепь
3. непрерывная марковская цепь

9. Если заявки имеют разные права на начало обслуживания, то это:

1. неоднородные заявки
2. однородные заявки
3. замкнутый поток заявок

10. Какими свойствами, из ниже перечисленных, не обладает простейший поток?

1. отсутствие последствий
2. достоверность
3. актуальность
4. открытость
5. ординарность

11. Какое свойство, из ниже перечисленных, лишнее в стационарном пуассоновском потоке?

1. отсутствие последствий
2. транзитивность
3. ординарность
4. стационарность

12. Каким символом обозначают количество мест для ожидания заявок в очереди?

1.  $k$
2.  $n$
3.  $m$

13. Система будет многоканальной, если:

1.  $n > 0$
2.  $n > 1$
3.  $n = 1$

14. Выберите не верные определения:

1. комплекс мероприятий по обслуживанию входящего потока заявок на интервале времени  $T$  называют моделированием СМО.
2. среднее число заявок, обслуживаемое системой за время  $T$ , называют абсолютной пропускной способностью.
3. средняя доля поступивших заявок, обслуживаемая системой, называется относительной пропускной способностью.

15. К какой системе массового обслуживания относится следующая задача? В порту имеется один причал для разгрузки судов. Интенсивность потока судов равна 0,4 судов в сутки. Среднее время разгрузки одного судна составляет 2 суток. Найти показатели эффективности работы причала, если известно, что приходящее судно покидает причал, если в очереди на разгрузку стоит более 3 судов.

1. одноканальная СМО с ожиданием
2. одноканальная СМО с неограниченной очередью
3. многоканальная СМО с ограниченной очередью

16. Что такое модель объекта?

1. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
2. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств
3. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала
4. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств

17. Какие граничные условия называются естественными?

1. Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.
2. Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, по пространственным координатам.
3. Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела.
4. Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.

18. Какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?

1. Минимума дополнительной работы Кастильяно.
2. Минимума потенциальной энергии Лагранжа.
3. Принцип Хувашицу.
4. Максимум потенциальной работы Кастильяно.

19. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?

1. Аналитические.
2. Знаковые.
3. Имитационные.
4. Детерминированные.

20. Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.

1. Наглядные.
2. Аналитические.
3. Знаковые.
4. Математические.

21. Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?

1. Время.
2. Пространственные координаты.
3. Плотность и масса.
4. Фазовые координаты.

22. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровня?

1. Метод свободных сетей.
2. Метод конечных разностей.
3. Метод узловых давлений.
4. Табличный метод.

23. Что такое уровне проектирования?

1. Временное распределения работ по созданию новых объектов в процессе проектирования.
2. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.
3. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
4. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, которая определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.

24. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?

1. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени.
2. Условия, налагаемые на функцию, ищут.
3. Условия, налагаемые на производные искомой функции.
4. Условия, накладываемые в начальный момент времени.

25. Что такое аспекты проектирования?

1. Временное распределение работ по созданию объектов в процессе проектирования.
2. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.
3. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
4. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.

26. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа.

1. Создание объекта, процесса или системы.
2. Проверка адекватности модели и объекта, процесса или системы на основе вычислительного и натурального эксперимента.
3. Корректировка постановки задачи после проверки адекватности модели.
4. Использование модели.

27. Что такое параметры системы?

1. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды.

2. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.
3. Свойства элементов объекта.
4. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.

28. Какие формулировки МКЭ существуют в зависимости от функции, ищут?

1. В перемещениях и деформациях
2. В деформациях.
3. В напряжениях и градиентах.
4. Смешанная и гибридная.

29. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?

1. Время и характеристики потока.
2. Фазовые переменные типа потенциала.
3. Пространственные координаты.
4. Фазовые переменные типа потока.

30. Что такое проектирование?

1. Процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера.
2. Процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания.
3. Первоначальное описание объекта проектирования.
4. Вторичное описание объекта.

31. Может ли транспортная задача иметь несколько оптимальных решений, обеспечивающих одинаковую суммарную стоимость перевозок:

1. да
2. нет
3. при определенных условиях

32. Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является ...

1. Имитационной
2. Нормативной
3. Дискриптивной
4. Стохастической

33. Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования:

1. распределение ресурсов
2. определение оптимального ассортимента продукции
3. разработка правил управления запасами
4. разработка принципов календарного планирования производства

34. Какому условию должна удовлетворять целевая функция при ее решении методами динамического программирования:

1. Непрерывности
2. Аддитивности
3. Линейности
4. Нелинейности

35. Моделирование – это:

1. упрощенное подобие реального объекта
2. способность к быстрому счету
3. деятельность человека по созданию модели

36. Модель межотраслевых связей является ...

1. Структурно-функциональной
2. Структурной
3. Функциональной
4. Имитационной

37. Все переменные двойственной задачи будут ...

1. Положительными
2. Отрицательными
3. Нулевыми
4. Любыми

38. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на ...

1. Предыдущих шагах
2. Последующих шагах
3. Первом шаге
4. Последнем шаге

39. Объектом моделирования может быть

1. материальный объект
2. природное явление
3. процесс
4. рецепт на получение лекарства

40. Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными?

1. Численное решение
2. Постановка экономической проблемы и её качественный анализ
3. Математический анализ модели
4. Подготовка исходной информации
5. Построение математической модели

41. Целевая функция двойственной задачи будет...

1. На минимум
2. Постоянной
3. Любой
4. На максимум

42. Если в транспортной задаче количество положительных поставок равно  $n+m-1$ , где  $n$  – количество поставщиков,  $m$  – количество потребителей, то такая задача является:

1. Вырожденной
2. невырожденной
3. Выраженной

43. Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными?

1. Численное решение
2. Постановка экономической проблемы и её качественный анализ
3. Математический анализ модели
4. Подготовка исходной информации
5. Построение математической модели

44. Модель межотраслевых связей является ...

1. Структурно-функциональной
2. Структурной
3. Функциональной
4. Имитационной

45. Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является ...

1. Имитационной
2. Нормативной
3. Дискриптивной
4. Стохастической

46. На каком из этапов рационально использовать ЭВМ?

1. Численное решение
2. Математический анализ модели
3. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
4. Построение математической модели
5. Подготовка исходной информации

47. Дана задача линейного программирования. Сформулированная в таком виде она является

1. Нелинейной
2. Основной
3. Канонической
4. Стандартной

48. Какая модель является предметом формализации?

1. Описательная
2. Математическая
3. Графическая

49. Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов:

1. Анализ существующих задач
2. Этапы решения задачи с помощью компьютера
3. Процесс описания информационной модели

50. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:

1. Планированием
2. Визуализацией
3. Формализацией

51. Расписание движения поездов может рассматриваться как пример:

1. Табличной модели
2. Натурной модели
3. Математической модели

## 52. Математическая модель объекта:

1. Совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы
2. Созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
3. Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение

### Задания в открытой форме

1. Математическое моделирование-это...
2. Основная задача математического моделирования –это...
3. По форме описания аналитические модели подразделяются...
4. Случайный процесс называется процессом с...
5. Анализ случайных процессов с дискретными состояниями обычно проводится с помощью...
6. Выходными характеристиками марковского процесса с дискретным множеством состояний и непрерывным временем являются...
7. Предельные (финальные) вероятности состояний-это...
8. Случайной величиной называется величина...
9. Марков Андрей Андреевич (14.06.1856 — 20.07.1922) является...
10. Свойство отсутствия последействия называют также свойством...
11. Эргодическая система-это
12. Характерными чертами ступенчатой функции являются...
13. Основные преимущества математических моделей...
14. Целевая функция-это...
15. Основными элементами модели являются...
16. К основным методам принятия оптимальных решений можно отнести...
17. Аналитические – модели, в которых используется...
18. Имитационные – модели, в которых использован специальный язык...
19. Случайный процесс называется процессом с ...
20. Кроме процессов с дискретными состояниями существуют случайные процессы с...

## Задания на установление соответствия

### 1. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Классификация моделей	А	это описание системы с использованием математических понятий и языка
2	Математическая модель	Б	это разделение объектов на группы, имеющие один или несколько общих признаков
3	Сетевой график	В	Реальные предметы, в уменьшенном или увеличенном виде воспроизводящие внешний вид, структуру или поведение объекта моделирования
4	Натурные модели	Г	динамическая модель производственного процесса, отражающая технологическую зависимость и последовательность выполнения комплекса работ, связывающая их свершение во времени с учётом затрат ресурсов и стоимости работ с выделением при этом узких (критических) мест

### 2. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Материальное моделирование	А	это моделирование, при котором реальному объекту ставится в соответствие его увеличенный или уменьшенный материальный аналог, допускающий исследование (как правило, в лабораторных условиях) с помощью последующего перенесения свойств изучаемых процессов и явлений с модели на объект на основе теории подобия
2	Натурное моделирование	Б	это моделирование, при котором исследование объекта выполняется с использованием его материального аналога, воспроизводящего основные физические, геометрические, динамические и

			функциональные характеристики исследуемого объекта
3	Аналоговое моделирование	В	моделирование, использующее в качестве моделей знаковые изображения какого-либо вида: схемы, графики, чертежи, иероглифы, наборы символов, включающие в себя и совокупность правил оперирования этими знаковыми образованиями и конструкциями
4	Теоретическое моделирование	Г	моделирование, основанное на аналогии процессов и явлений, имеющих различную физическую природу, но одинаково описываемых формально (одними и теми же математическими соотношениями, логическими и структурными схемами)

### 3. Установите взаимно однозначное соответствие

1	К неформализованному моделированию	А	можно отнести образное моделирование, когда модели строятся из какихлибо наглядных элементов (упругие шары, потоки жидкости, траектории движения тел и т.д.)
2	К формализованному моделированию	Б	является одним из эффективных методов изучения сложных систем. Компьютерные модели проще и удобнее применять и исследовать в силу их возможности проводить вычислительные эксперименты
3	Эволюционное моделирование	В	можно отнести построение отображений (образов, моделей) с использованием различных форм мышления: эмоции, интуиции, образного мышления, подсознания, эвристики как совокупности логических приемов и правил отыскания

			истины
4	Компьютерное моделирование	Г	представляет собой направление в математическом моделировании, объединяющем компьютерные и эвристические методы моделирования с эволюционным принципом

#### 4. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Первое правило моделирования	А	объективная сложность технических систем и происходящих в них технологических процессов, исключает возможность их всестороннего изучения с помощью только одной какой-либо модели
2	Второе правило моделирования	Б	моделирования заключается в привлечении различных специалистов для разработки обобщенной технологии создания и анализа моделей
3	Третье правило моделирования	В	разработчикам моделей нужно знать как общие законы функционирования технических систем, так и частные соотношения физики, механики и других наук, которые обычно представляются математическими соотношениями

#### 5. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Содержательная постановка задачи	А	и обоснование метода ее решения
2	Концептуальная постановка задачи	Б	обследование объекта и формулировка технического задания на разработку модели
3	Проверка корректности	В	семантическое моделирование объекта
4	Математическая постановка задачи	Г	полученной модели и ее предварительный качественный

			анализ
--	--	--	--------

6. Установите взаимно однозначное соответствие

1	построение модели	А	конструктивная и конкретизируемая задача
2	исследование модели	Б	это творческий этап исследования, так как в общем случае нет алгоритма для построения произвольной модели
3	использование модели	В	эта задача более формализуема, имеются методы исследования различных классов моделей

7. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Материальные (физические, реальные) модели	А	модели, построенные средствами материального мира для отражения его объектов, процессов
2	Идеальные (воображаемые) модели	Б	форма организации и представления знаний, средство соединения новых и старых знаний
3	Информационные (абстрактные, теоретические) модели	В	модели, построенные средствами мышления на базе нашего сознания
4	Познавательная модель	Г	модели, построенные на одном из языков (знаковых систем) кодирования информации

8. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Прагматическая модель	А	средство организации практических действий, рабочего представления целей системы для ее управления
2	Инструментальная модель	Б	представляют собой реальные, вещественные конструкции, служащие для замены оригинала в определенном отношении
3	Материальные модели	В	средство построения,

			исследования и/или использования прагматических и/или познавательных моделей
--	--	--	--

9. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Модель внешнего вида	А	представляет собой перечень составных элементов объекта моделирования с указанием связей между этими элементами и предназначена для наглядного отображения, изучения свойств, выявления значимых связей, исследования стабильности объекта моделирования
2	Модель структуры	Б	чаще всего сводится к перечислению внешних признаков объекта моделирования и предназначена для идентификации (распознавания) объекта
3	Модель поведения	В	представляет собой описание изменений внешнего вида и структуры объекта моделирования с течением времени и в результате взаимодействия с другими объектами

10. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Дескрипторные модели	А	является представлением концептуальной модели с помощью одного или нескольких формальных языков
2	Когнитивные (мысленные, познавательные) модели	Б	описательные модели, предназначены для установления законов изменения параметров этих процессов и являются реализациями описательных и объяснительных содержательных моделей на формальном уровне моделирования

3	Формальная модель	В	модели, представляющие собой некий мысленный образ объекта, его идеальная модель в голове исследователя, полученная в результате наблюдения за объектом-оригиналом
---	-------------------	---	--

### 11. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Оптимизационные модели	А	представляют собой модели, предназначенные для регистрации интересующих исследователя свойств и качеств, недоступных для непосредственной регистрации на объекте моделирования
2	Управленческие модели	Б	нормативные модели, предназначенные для определения оптимальных (наилучших) с точки зрения некоторого критерия параметров моделируемого объекта или же для поиска оптимального (наилучшего) режима управления некоторым процессом
3	Регистрирующие модели	В	ситуационные модели, используемые для принятия эффективных управленческих решений в различных областях целенаправленной деятельности человека
4	Эталонная модель	Г	это модель, описывающая в той или иной форме желаемые (идеализированные) свойства объекта моделирования

### 12. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Прогностические модели	А	то совокупность описания элементов системы, взаимосвязей элементов друг с другом, внешних воздействий, алгоритмов функционирования
---	------------------------	---	--

			системы (или правил изменения состояний) под влиянием внешних и внутренних возмущений
2	Имитационные модели	Б	модели, предназначенные для определения будущих состояний (будущего поведения) объекта моделирования
3	Игровые модели	В	отражают установившиеся (равновесные) режимы работы системы
4	Статические модели	Г	то совокупность описаний военных, экономических, спортивных, деловых игр

13. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Форма представления математической модели	А	Инвариантные; Аналитические; Графические; Функциональные; Структурные; Алгоритмические.
2	Вид оператора математической модели	Б	Линейные; Нелинейные; Сосредоточенные; Распределенные; Стационарные; Нестационарные.
3	Свойства параметров оператора модели	В	Статические; Динамические.
4	Фактор времени	Г	Алгебраические; Функциональные; Дифференциальные; Интегральные.

14. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Система	А	это не фактическая деятельность, а возможные ее альтернативные способы
2	Принцип	Б	это совокупность взаимосвязанных элементов, обособленных от среды и

			взаимодействующая с ней как целое
3	Метод	В	это обобщенные опытные данные, это закон явлений, найденный из наблюдений

15. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Принцип измерения	А	Система может достигнуть требуемого конечного состояния, независимо от времени и определяемого исключительно собственными характеристиками системы при различных начальных условиях и различными путями
2	Принцип эквивалентности	Б	О качестве функционирования какой-либо системы можно судить только применительно к системе более высокого порядка
3	Принцип единства	В	Рассмотрение любой части совместно с ее окружением подразумевает проведение процедуры выявления связей между элементами системы и выявление связей (учет внешней среды)
4	Принцип связности	Г	Это совместное рассмотрение системы как целого и как совокупность частей (элементов)

16. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Принцип модульного построения	А	частей и их ранжирование упрощает порядок рассмотрения систем и, как следствие, разработку системы
2	Принцип иерархии	Б	указывает на возможность вместо части системы исследовать совокупность ее входных и выходных воздействий
3	Принцип функциональности	В	утверждает, что любая структура тесно связана с функцией

			системы и ее частей
--	--	--	---------------------

17. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Принцип развития	А	Это сочетание в сложных системах централизованного и децентрализованного управления
2	Принцип децентрализации	Б	Это учет неопределенностей и случайностей в системе
3	Принцип неопределенности	В	Это учет изменяемости системы, ее способности к развитию, адаптации, расширению, замене частей, накоплению информации

18. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Естественные системы	А	Это системы, созданные человеком
2	Искусственные системы	Б	Это языки, системы счисления, идеи, планы, гипотезы и понятия, алгоритмы и компьютерные программы, математические модели, системы наук
3	Абстрактные системы	В	Это системы, объективно существующие в действительности в живой и неживой природе и обществе

19. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Технический объект	А	Последовательность этапов существования объектов искусственного происхождения от начала их создания до момента исчезнове- 104 ния
2	Жизненный цикл технического объекта	Б	Это структура, образованная взаимосвязанными элементами, предназначенная для выполнения определенных полезных функций
3	Техническая система	В	Это машина, механизм,

			технический комплекс, а также любой их компонент, выделяемый в процессе проектирования путем декомпозиции (деления) структуры целостного объекта на отдельные блоки, части, элементы
4	Рабочий орган	Г	Единственная функционально полезная человеку часть технической системы

20. Установите взаимно однозначное соответствие

1	Структура технического объекта	А	характеризуется качественным и количественным составом элементов и их взаиморасположением или взаимосвязями
2	Структура технической системы	Б	совокупность материальных точек, в которой движение и положение каждой точки зависит от движений и положений остальных точек, входящих в состав системы
3	Механическая система	В	совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений (связей) между элементами системы

**Задания на установление правильной последовательности**

1. Установите порядок типов математических задач по их последовательности

1. прямая
2. обратная
2. задача идентификации

2. Установите порядок аналитических подходов к решению задач

1. не эффективны по быстродействию получения решения
2. имеют более низкую точность полученного решения
3. не могут быть применены в автономных технических системах
4. не применимы для решения современных сложных технических задач

2. Установите порядок требований, предъявляемых к численным методам

1. достаточный уровень быстродействия
2. достижимость (устойчивость/сходимость) решения
3. минимальность ошибки (погрешности) вычислений
4. по оптимальности реализации алгоритма
5. минимальность временной вычислительной сложности
6. минимальность пространственной вычислительной сложности

3. Установите порядок классификации численных методов

1. методы эквивалентных преобразований
2. методы аппроксимации
3. прямые методы
4. итерационные методы
5. стохастические методы

4. Установите порядок видов численных методов по решению задач по их убыванию

1. методы векторно-матричных преобразований и разложений
2. методы решения линейных и нелинейных систем уравнений
3. методы интерполяции функций
4. методы интегрирования функций
5. методы дифференцирования функций
6. методы решения задач оптимизации

5. Установить порядок возникновения погрешности при численном решении задач

1. неточность используемой математической модели
2. неточность задания начальных значений
3. неточность, заложенная в самом методе
4. погрешности связанные с машинной арифметикой
5. ошибки округления

6. Установите порядок основных видов матричных разложений

1. на базе собственных значений и векторов
2. спектральное разложение
3. разложение в Жорданову нормальную форму
4. разложение Шура (с вариациями)
5. сингулярное разложение
6. получаемые специальными алгоритмами
7. Установить этапы нормализации:
  1. Повтор цикла сдвига цифровой части числа влево на 1 разряд с одновременным вычитанием 1 из порядка (деления на два).
  2. Отведение под знак числа двух разрядов.
  3. Проверка выполнения условия нормализации.

8. Установить порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении:

1. Дизъюнкция.
2. Эквивалентность.
3. Инверсия.
4. Импликация.
5. Конъюнкция.

9. Установите последовательность этапов моделирования

1. Эксперимент
2. Разработка модели
3. Анализ результатов моделирования
4. Постановка задачи

10. Установите последовательность шагов при анализе рисков методом Монте-Карло

1. Установление отношений для коррелированных переменных
2. Выполнение прогонов моделирования на основе идентифицированных переменных и корреляций
3. Определение диапазона пределов для переменных проекта
4. Указание весовых коэффициентов вероятности для диапазона значений
5. Определение ключевых переменных риска проекта

11. Установите последовательность Имитационного моделирования

1. Разработка концептуального описания
2. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования
3. Программирование имитационной модели (разработка программы-имитатора)
4. Формализация имитационной модели
5. Испытание и исследование модели, проверка модели
6. Планирование и проведение имитационного эксперимента
7. Анализ результатов моделирования

12. Установите последовательность этапов математического моделирования

1. Выводы, рекомендации, корректировка модели (верификация модели) или ее перестройка (возвратный цикл)
2. Оценка согласованности модели с экспериментальной информацией
3. Анализ и интерпретация модели
4. Проведение исследования модели на основе этого метода
5. Математическая формулировка задачи - т.е. собственно построение математической модели, математическое моделирование
6. Выбор метода исследования сформулированной задачи

7. Выбор исходных теоретических положений: обобщение опыта и наблюдений; предложение гипотезы

13. Установите последовательность

1. неточность используемой математической модели
2. неточность, заложенная в самом методе
3. неточность задания начальных значений
4. погрешности связанные с машинной арифметикой
5. ошибки округления

14. Установите порядок основных видов матричных разложений

1. на базе собственных значений и векторов
2. спектральное разложение
3. разложение в Жорданову нормальную форму
4. разложение Шура (с вариациями)
5. сингулярное разложение
6. получаемые специальными алгоритмами

15. Установить последовательность предложения Аналоговое моделирование-

1. имеющих различную физическую природу
2. моделирование, основанное на аналогии процессов и явлений
3. но одинаково описываемых формально (одними и теми же математическими соотношениями, логическими и структурными схемами).

16. Установите последовательность этапов

1. Обследование объекта моделирования и формулировка технического задания на разработку модели (содержательная постановка задачи)
2. Концептуальная и математическая постановка задачи
3. Качественный анализ и проверка корректности модели
4. Выбор и обоснование выбора методов решения задачи

17. Установите последовательность этапов средства вычислительной техники В. А. Вениковым

1. составление списка параметров  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ;  
составление матрицы из показателей степени размерностей параметров;
2. выявление числа  $k$  независимых между собой параметров путем вычисления ранга матрицы;  
расчет значений показателей степени  $\gamma_1, \dots, \gamma_n$ ;
3. определение выражений критериев подобия во всех формах записи.

18. Установите последовательность этапов жизненного цикла технической системы

1. Стадия замысла. Определение функций и потребительских качеств технической системы, что соответствует составлению технического задания.
2. Стадия разработки. Выбор функциональной структуры, принципа действия и технического решения, что соответствует разработке технического предложения или (и) технического проекта;
3. Стадия проектирования. Рабочее проектирование, связанное с расчетом и оптимизацией параметров технической системы, выбором и разработкой технологии изготовления, составлением проектной документации;
4. Стадия производства. Изготовление, контроль и испытание технической системы;
5. Стадия транспортировки и хранения технической системы;
6. Стадия применения. Эксплуатация, обслуживание, диагностика неисправностей и ремонт технической системы;
7. Стадия утилизация технической системы в результате ее физического или морального старения

19. Установите последовательность этапов Процедура постановки задачи проектирования

1. критериев оптимальности
2. формирование целевой функции
3. выбор управляемых (оптимизируемых) параметров
4. назначение ограничений
5. нормирование управляемых и выходных параметров.

20. Установите последовательность Идеальное моделирование – это моделирование

1. воспроизводящего требуемые характеристики
2. и свойства исследуемого объекта
3. при котором исследование объекта выполняется с использованием мыслимого аналога

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

## 2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=19$   $a_2=16$   $a_3=19$   $b_1=26$   $b_2=17$   $b_3=8$   $C_1=868$   $C_2=638$   $C_3=853$   $m=5$   $n=4$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

2. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=14$   $a_2=15$   $a_3=20$   $b_1=40$   $b_2=27$   $b_3=4$   $C_1=1200$   $C_2=993$   $C_3=1097$   $m=5$   $n=13$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

3. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=9$   $a_2=15$   $a_3=15$   $b_1=27$   $b_2=15$   $b_3=3$   $C_1 =606$   $C_2 =802$   $C_3 =840$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

4. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=9$   $a_2=15$   $a_3=15$   $b_1=27$   $b_2=15$   $b_3=3$   $C_1 =604$   $C_2 =822$   $C_3 =835$   $m=12$   $n=7$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

5. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=8$   $a_2=12$   $a_3=15$   $b_1=25$   $b_2=15$   $b_3=3$   $C_1 =602$   $C_2 =202$   $C_3 =540$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

6. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта

$C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=4$   $a_2=13$   $a_3=12$   $b_1=26$   $b_2=10$   $b_3=5$   
 $C_1 =406$   $C_2 =402$   $C_3 =340$   $m=12$   $n=8$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

7. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=9$   $a_2=15$   $a_3=15$   $b_1=27$   $b_2=15$   $b_3=3$   
 $C_1 =606$   $C_2 =822$   $C_3 =820$   $m=16$   $n=7$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

8. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=2$   $a_2=11$   $a_3=19$   $b_1=22$   $b_2=17$   $b_3=3$   
 $C_1 =206$   $C_2 =202$   $C_3 =240$   $m=12$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

9. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=6$   $a_2=11$   $a_3=18$   $b_1=29$   $b_2=13$   $b_3=4$   
 $C_1 =306$   $C_2 =702$   $C_3 =740$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

10. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=3$   $a_2=10$   $a_3=11$   $b_1=17$   $b_2=14$   $b_3=8$   $C_1=66$   $C_2=102$   $C_3=140$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

11. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=9$   $a_2=15$   $a_3=15$   $b_1=27$   $b_2=15$   $b_3=3$   $C_1=606$   $C_2=902$   $C_3=940$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

12. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=7$   $a_2=18$   $a_3=14$   $b_1=28$   $b_2=14$   $b_3=3$   $C_1=666$   $C_2=822$   $C_3=842$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

13. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг.

первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=6$   $a_2=18$   $a_3=11$   $b_1=22$   $b_2=12$   $b_3=3$   $C_1=606$   $C_2=892$   $C_3=940$   $m=13$   $n=7$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

14. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=7$   $a_2=12$   $a_3=19$   $b_1=21$   $b_2=13$   $b_3=8$   $C_1=206$   $C_2=602$   $C_3=640$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

15. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=5$   $a_2=12$   $a_3=16$   $b_1=20$   $b_2=15$   $b_3=3$   $C_1=406$   $C_2=802$   $C_3=840$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

16. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=9$   $a_2=15$   $a_3=15$   $b_1=27$   $b_2=15$   $b_3=3$   $C_1=306$   $C_2=502$   $C_3=540$   
 $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

17. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=6$   $a_2=18$   $a_3=14$   $b_1=29$   $b_2=12$   $b_3=5$   $C_1=606$   $C_2=802$   $C_3=840$   
 $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

18. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=7$   $a_2=12$   $a_3=17$   $b_1=27$   $b_2=15$   $b_3=4$   $C_1=506$   $C_2=862$   $C_3=820$   
 $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

19. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг. третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=9$   $a_2=13$   $a_3=15$   $b_1=27$   $b_2=12$   $b_3=3$   $C_1=602$   $C_2=882$   $C_3=800$   
 $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

20. 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  $a_1$  кг. первого сорта,  $a_2$  кг. второго сорта и  $a_3$  кг.

третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг. первого сорта,  $b_2$  кг. второго сорта и  $b_3$  кг. третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $C_1$  кг, второго сорта –  $C_2$  кг, третьего –  $C_3$  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.  $a_1=9$   $a_2=15$   $a_3=15$   $b_1=27$   $b_2=15$   $b_3=3$   $C_1 =406$   $C_2 =702$   $C_3 =740$   $m=11$   $n=6$  Решение задачи произвести, используя ПО компьютера.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования. Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное

решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.