

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент Ю.В. Ильюшин

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности  
доцент Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СИНТЕЗА**  
**ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	27.03.03 Системный анализ и управление
<b>Направленность (профиль):</b>	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	к.т.н., доцент Ковалёв Д.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Математические методы синтеза информационных систем» разработана:**

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», утвержденной приказом Минобрнауки России № 902 от 7 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах».

Составитель

\_\_\_\_\_

к.т.н., доц., Д.А. Ковалёв

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от «05» февраля 2021 г., протокол № 8.**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела  
лицензирования, аккредитации и  
контроля качества образования

\_\_\_\_\_

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического  
обеспечения учебного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н. А.Ю. Романчиков

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы синтеза информационных систем» ставит целью: сформировать практические навыки решения прикладных задач синтеза информационных систем, с использованием методов системного анализа и широкого применения современных информационных технологий.

### Задачи изучения дисциплины

В задачи дисциплины входят: изучение основ теории системного анализа и синтеза информационных систем и их элементов; ознакомление с основными моделями информационных систем; приобретение знаний об основных технологиях системного анализа и синтеза информационных систем; знакомство с основами автоматизации процесса управления информационными системами; изучение методов управления информационными системами; получение практических навыков применения методов системного анализа исследования информационных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Математические методы синтеза информационных систем» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах» и изучается в 8-м семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математические методы синтеза информационных систем» являются «Теория информационных систем», «Информационные технологии обработки данных и процесс принятия решений», «Математические методы системного анализа и теории принятия решений» и др. читаемые в курсе бакалавриата.

Особенностью дисциплины является изучение теоретических основ, методов и формирование практических навыков решения прикладных задач синтеза информационных систем, с использованием методов системного анализа и широкого применения современных информационных технологий.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения, представленных в таблице:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии	ОПК-6	<b>ОПК-6.1</b> Знать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии
		<b>ОПК-6.2</b> Уметь разрабатывать модели процессов и систем, алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области техники и технологии

		<b>ОПК-6.3</b> Владеть навыками разработки алгоритмов и программ, моделирования процессов и систем для практического применения в области техники и технологии
Способен оценивать варианты концептуальной архитектуры системы, определять ее технико-экономические характеристики, осуществлять обоснованный выбор концептуальной архитектуры системы, проводить ее технико-экономическое обоснование	ПКС-6	<b>ПКС-6.1</b> Знать способы оценивания вариантов концептуальной архитектуры системы и определения ее технико-экономических характеристик
		<b>ПКС-6.2</b> Уметь осуществлять обоснованный выбор концептуальной архитектуры системы
		<b>ПКС-6.3</b> Владеть навыками проведения технико-экономического обоснования системы

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Часы по семестрам
		8
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции	18	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)	9	9
Практические занятия (ПЗ)	27	27
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Подготовка к лекциям	18	18
Подготовка к практическим занятиям	36	36
<b>Вид аттестации - экзамен (Э)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
	<b>час.</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>

##### 4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные занятия, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий:

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Раздел 1. Информационные технологии статистического анализа экспериментальных данных	17	4	4	-	9

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
2.	Раздел 2. Дисперсионный анализ экспериментальных данных с применением информационных технологий	18	2	4	3	9
3.	Раздел 3. Регрессионный анализ экспериментальных данных с применением информационных технологий	18	2	4	3	9
4.	Раздел 4. Решение задач линейной оптимизации с использованием информационных технологий	18	2	4	3	9
5.	Раздел 5. Решение задач нелинейной оптимизации с использованием информационных технологий	19	4	6	-	9
6.	Раздел 6. Решение задач многопараметрической оптимизации с использованием информационных технологий.	18	4	5	-	9
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>54</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1. Информационные технологии статистического анализа экспериментальных данных	Предмет и задачи дисциплины. Методы обработки данных и поддержка их информационными технологиями/ Постановка задачи статистического анализа экспериментальных данных. Основные этапы статистического анализа экспериментальных данных. Получение оценок статистических характеристик экспериментальных данных. Точечное оценивание экспериментальных данных. Интервальное оценивание экспериментальных данных. Проверка законов о виде распределения экспериментальных данных.	4
2.	Раздел 2. Дисперсионный анализ экспериментальных данных с применением информационных технологий	Классификация видов дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Зависимости для проведения однофакторного дисперсионного анализа. Подготовка исходных данных для проведения однофакторного дисперсионного анализа. Интерпретация результатов	2

		однофакторного дисперсионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ. Зависимости для проведения двухфакторного дисперсионного анализа. Подготовка исходных данных для проведения двухфакторного дисперсионного анализа. Интерпретация результатов двухфакторного дисперсионного анализа. Решение задач	
3.	Раздел 3. Регрессионный анализ экспериментальных данных с применением информационных технологий	Сущность и задачи регрессионного анализа. Линейные и нелинейные регрессионные модели. Построение регрессионной модели с использованием информационных технологий. Анализ регрессионной модели с использованием информационных технологий. Определение точности регрессионной модели. Интерпретация результатов регрессионного анализа. Решение задач.	2
4.	Раздел 4. Решение задач линейной оптимизации с использованием информационных технологий	Задачи линейного программирования. Формирование исходных данных для решения задачи линейной оптимизации с применением информационных технологий. Интерпретация результатов решения. Анализ результатов решения с применением информационных технологий. Параметрический анализ. Решение по нескольким целевым функциям. Решения по заказу. Решение задач при условных исходных данных. Решение задач.	2
5.	Раздел 5. Решение задач нелинейной оптимизации с использованием информационных технологий	Задачи нелинейного программирования. Формирование исходных данных для решения задачи нелинейной оптимизации с применением информационных технологий. Интерпретация результатов решения. Анализ результатов решения с применением информационных технологий. Задачи дискретного программирования. Решение задач.	4
6.	Раздел 6. Решение задач многопараметрической оптимизации с использованием информационных технологий.	Задачи многопараметрической оптимизации. Определение соотношений между параметрами. Построение обобщенной целевой функции. Сравнение вариантов решения.	4
<b>Итого:</b>			<b>18</b>

#### 4.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Проверка законов о виде распределения экспериментальных данных	-
2.	Раздел 2	Двухфакторный дисперсионный анализ	3
3.	Раздел 3	Анализ регрессионной модели с использованием информационных технологий	3
4.	Раздел 4	Анализ результатов решения с применением информационных технологий	3
5.	Раздел 5	Задачи дискретного программирования	-
6.	Раздел 6	Задачи многопараметрической оптимизации	-
<b>Итого:</b>			<b>9</b>

#### 4.2.4 Практические занятия

№ п/п	№ раздела	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Проверка законов о виде распределения экспериментальных данных	4
2.	Раздел 2	Двухфакторный дисперсионный анализ	4
3.	Раздел 3	Анализ регрессионной модели с использованием информационных технологий	4
4.	Раздел 4	Анализ результатов решения с применением информационных технологий	4
5.	Раздел 5	Задачи дискретного программирования	6
6.	Раздел 6	Задачи многопараметрической оптимизации	5
<b>Итого:</b>			<b>27</b>

#### 2.2.5 Тематика курсового проектирования

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Организация самостоятельной работы студентов**

#### **Раздел 1. Информационные технологии статистического анализа экспериментальных данных**

1. Что называется «фактором», «откликом» и «шумом» в постановке задачи статистического анализа данных?
2. В чем состоит сущность задачи качественного анализа статистических данных?
3. Как классифицируются зависимости между откликом и факторами?
4. Каковы основные этапы решения задачи статистического анализа экспериментальных данных?
5. В чем состоит свойство несмещенности оценки параметра?
6. В чем состоит свойство состоятельности оценки параметра?
7. В чем состоит свойство эффективности оценки параметра?
8. Что называется доверительной вероятностью?
9. Что такое доверительный интервал?
10. Какие функции используются для оценки величины доверительного интервала для среднего?
11. Какие функции используются для оценки величины доверительного интервала для дисперсии?
12. Какие критерии используются для проверки гипотезы о виде закона распределения случайной величины?

#### **Раздел 2. Дисперсионный анализ экспериментальных данных с применением информационных технологий**

1. В чем состоит сущность дисперсионного анализа?
2. Как классифицируются различные виды дисперсионного анализа?
3. Какие частные задачи решаются при проведении дисперсионного анализа?
4. Сформулируйте постановку задачи однофакторного дисперсионного анализа.
5. Сформулируйте постановку задачи двухфакторного дисперсионного анализа.
6. Какие статистические критерии используются при оценке результатов дисперсионного анализа?

#### **Раздел 3. Регрессионный анализ экспериментальных данных с применением информационных технологий**

1. В чем состоит сущность задачи регрессионного анализа?
2. Как классифицируются задачи регрессионного анализа?
3. Каковы основные этапы построения регрессионной модели?
4. Какие сведения позволяет получить анализ результатов построения регрессионной модели?
5. Для чего проводится оценка точности регрессионной модели?

#### **Раздел 4. Решение задач линейной оптимизации с использованием информационных технологий**

1. В чем состоит сущность задачи линейного программирования?
2. Какие задачи относятся к задачам линейного программирования?

3. Какие сведения позволяет получить анализ результатов решения задачи линейного программирования?
4. Какие исходные данные требуются для постановки задачи линейного программирования?
5. Какие задачи относятся к задачам линейной оптимизации?

**Раздел 5. Решение задач нелинейной оптимизации с использованием информационных технологий**

1. В чем состоит сущность задачи нелинейного программирования?
2. Какие задачи относятся к задачам нелинейного программирования?
3. Какие сведения позволяет получить анализ результатов решения задачи нелинейного программирования?
4. Какие исходные данные требуются для постановки задачи нелинейного программирования?
5. Какие задачи относятся к задачам нелинейной оптимизации?

**Раздел 6. Решение задач многопараметрической оптимизации с использованием информационных технологий**

1. В чем состоит сущность задачи многопараметрической оптимизации?
2. Что такое многопараметрическая оптимизация
3. Какие известны способы построения обобщенной целевой функции?
4. В чем состоит сущность метода последовательных уступок?
5. В чем состоит сущность решения задачи многопараметрической оптимизации методом последовательных уступок?

**6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамену)**

**6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:**

1. Что называется «фактором» в постановке задачи статистического анализа данных?
2. Что называется «откликом» в постановке задачи статистического анализа данных?
3. Что называется «шумом» в постановке задачи статистического анализа данных?
4. В чем состоит сущность задачи качественного анализа статистических данных?
5. Как классифицируются зависимости между откликом и факторами?
6. Какие программные пакеты могут использоваться для решения задач обработки данных?
7. Каковы основные этапы решения задачи статистического анализа экспериментальных данных?
8. В чем состоит свойство несмещенности оценки параметра?
9. В чем состоит свойство состоятельности оценки параметра?
10. В чем состоит свойство эффективности оценки параметра?
11. Что называется доверительной вероятностью?
12. Что такое доверительный интервал?
13. Зачем в формулу вычисления доверительных границ интервала для математического ожидания вводят коэффициент – значение  $t$ -статистики Стьюдента?
14. Какие функции используются для оценки величины доверительного интервала для среднего?
15. Какие функции используются для оценки величины доверительного интервала для дисперсии?
16. Какие функции используются для оценки величины доверительного интервала для коэффициента корреляции?
17. Какие функции используются для оценки вероятности по частоте события?
18. Какие критерии используются для проверки гипотезы о виде закона распределения случайной величины?

19. В чем состоит сущность дисперсионного анализа?
20. Как классифицируются различные виды дисперсионного анализа?
21. Какие частные задачи решаются при проведении дисперсионного анализа?
22. Сформулируйте постановку задачи однофакторного дисперсионного анализа.
23. Сформулируйте постановку задачи двухфакторного дисперсионного анализа.
24. Какие статистические критерии используются при оценке результатов дисперсионного анализа?
25. В чем состоит сущность задачи регрессионного анализа?
26. Как классифицируются задачи регрессионного анализа?
27. Каковы основные этапы построения регрессионной модели?
28. Какие сведения позволяет получить анализ результатов построения регрессионной модели?
29. Для чего проводится оценка точности регрессионной модели?
30. В чем состоит сущность задачи линейного программирования?
31. Какие сведения позволяет получить анализ результатов решения задачи линейного программирования?
32. Какие исходные данные требуются для постановки задачи линейного программирования?
33. В чем состоит сущность задачи нелинейного программирования?
34. В чем особенности постановки и решения задач целочисленного программирования?
35. В чем отличие между различными подходами к решению задач многопараметрической оптимизации?

#### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену:

##### Вариант 1

№ пп	Вопросы	Варианты ответов
1	При изучении объекта реальной действительности можно создать:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. одну единственную модель.</li> <li>2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта.</li> <li>3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта.</li> <li>4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения.</li> </ol>
2	Какое моделирование называется дискретным?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. моделирование, при котором исследуемый процесс представляется дискретной последовательностью событий.</li> <li>2. моделирование, при котором учитывается дискретное возрастание скорости моделирования исследуемого процесса.</li> <li>3. моделирование, при котором учитывается непрерывный характер исследуемого процесса.</li> <li>4. моделирование, при котором учитывается дискретное убывание скорости моделирования исследуемого процесса.</li> </ol>
3	Какую форму имеет плотность нормального закона распределения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. симметричный «колокол».</li> <li>2. несимметричный «колокол».</li> </ol>

		3. форму квадрата. 4. форму треугольника.
4	Основная цель планирования эксперимента – это...	1. достижение максимальной точности измерений при минимальном количестве проведенных опытов. 2. определение максимальной прибыли при минимальных затратах. 3. достижение максимальной точности измерений при максимальном количестве проведенных опытов. 4. проведение опытов для нахождения наилучших результатов точности.
5	Как называются системы, в которые поступает неограниченный поток заявок и его параметры не зависят от процесса обслуживания?	1. замкнутые. 2. разомкнутые. 3. открытые. 4. закрытые.
6	Модель считается адекватной, если она:	1. позволяет получить удовлетворительные результаты при решении задачи. 2. имеет полное соответствие объекту. 3. описывает все свойства объекта, процесса или явления. 4. описывает некоторые свойства объекта, процесса или явления.
7	Как называется количественная мера эффективности, определяющая степень соответствия результатов функционирования сложной системы целям, стоящим перед системой?	1. показатель надежности. 2. целеустремленность. 3. пригодность. 4. показатель эффективности.
8	С помощью какой процедуры осуществляется переход от нечисловой информации, полученной по номинальным ранговым шкалам, к числовой?	1. метризации. 2. смежности. 3. меры. 4. порядка.
9	Независимая входная переменная, описывающая условия функционирования исследуемой системы называется...	1. отклик. 2. критерий. 3. принцип. 4. фактор.
10	Выходная переменная, характеризующая поведение исследуемой системы называется...	1. критерий. 2. анализ. 3. синтез. 4. отклик.
11	Закон распределения интервалов времени между событиями простейшего потока является:	1. логарифмическим. 2. нормальным. 3. экспоненциальным (показательным). 4. логистическим.
12	Распределения являются основой для теоретического описания движения транспортных потоков при ...	1. невысокой его плотности. 2. высокой его плотности. 3. сверх высокой плотности.

		4. достаточно высокой его плотности.
13	Если коэффициент парной корреляции равен 0, то связь между двумя переменными...	1. отсутствует. 2. прямо пропорциональная. 3. обратно пропорциональная. 4. оптимальная.
14	В чем заключается процедура простой регрессии?	1. в нахождении аналитического выражения для связи трех переменных. 2. в нахождении аналитического выражения для связи двух переменных. 3. в решении задачи кластеризации. 4. в снижении размерности данных.
15	Если коэффициент парной корреляции равен 1, то связь между двумя переменными...	1. отсутствует. 2. прямо пропорциональная. 3. обратно пропорциональная. 4. нелинейная.
16	У какого закона распределения значения моды, медианы и среднего совпадают?	1. у Вейбулла. 2. у Рэлея. 3. у Пирсона. 4. у нормального.
17	Релевантность – это...	1. выявление важности одной альтернативы относительно другой. 2. мера беспорядка системы, состоящей из многих элементов. 3. количество параметров в системе. 4. мера влияния параметров на результат решения.
18	Энтропия – это...	1. скорость реакции на внешнее воздействие. 2. степень определенности. 3. мера неопределенности сигнала, передаваемого случайным источником. 4. увеличение мощности сигнала, передаваемого случайным источником.
19	К свойствам кусочно-линейной информации не относится...	1. в вероятностном подпространстве этой информации существует реальная точка экстремума, координаты которой составляют матрицу. 2. возможность оценить степень объективности этой информации. 3. на основании априорного вероятностного распределения или априорного задания частотного распределения значений параметра по интервалам можно получить апостериорное вероятностное распределение. 4. априорное распределение кусочной информации представлено в форме части этого симплекса.

		5. часть симплекса образует выпуклое многомерное пространство.
20	Причиной дефицита информации может быть...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. низкие затраты на получение информации.</li> <li>2. ошибка измерения при получении информации.</li> <li>3. больше количество источников информации.</li> <li>4. высокая достоверность информации.</li> <li>5. высокое качество обработки информации.</li> </ol>

### Вариант 2

№ пп	Вопросы	Варианты ответов
1	Как называется процедура замены нелинейной модели исследуемой системы некоторой приближенной линейной моделью?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. структуризация.</li> <li>2. линеаризация.</li> <li>3. интеграция.</li> <li>4. рандомизация.</li> </ol>
2	Проверка качества построенной модели информационной системы носит название:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. параметризация.</li> <li>2. идентификация модели.</li> <li>3. спецификация.</li> <li>4. верификация.</li> </ol>
3	Статистические модели — это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. прогнозные модели.</li> <li>2. модели не зависящие от внешних факторов.</li> <li>3. зависимые от внешних факторов.</li> <li>4. корреляционно - регрессионные зависимости результата производства от одного или нескольких независимых факторов.</li> </ol>
4	Какая концепция принятия решения позволяет выбрать приемлемый вариант при известных ограничениях?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. концепция концентрации.</li> <li>2. концепция пригодности.</li> <li>3. концепция верификации.</li> <li>4. концепция оптимизации.</li> </ol>
5	В математическом моделировании формами представления моделей являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. уравнения.</li> <li>2. графики.</li> <li>3. диаграммы.</li> <li>4. списки параметров и их значений.</li> </ol>
6	В ряде случаев на основе теории нечетких множеств и приложений этой теории удастся построить формальные схемы решения ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сильно структурированных задач.</li> <li>2. слабоструктурированных задач.</li> <li>3. структурированных задач.</li> <li>4. комплексных задач.</li> </ol>
7	Наиболее сложные задачи принятия решений при отсутствии возможности формализации из-за высокой степени неопределенности решаются с помощью	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. эргатических систем.</li> <li>2. прагматических систем.</li> <li>3. экспертных систем.</li> <li>4. простых систем.</li> </ol>

	...	
8	Эмерджентность — это свойство, присущее...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. объекту.</li> <li>2. системе.</li> <li>3. информации.</li> <li>4. взаимосвязям между объектами.</li> </ol>
9	Если рассматривать поток информации от уровня к уровню, то количество информации, выраженное в числе символов с повышением уровня иерархии управления...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается.</li> <li>2. увеличивается.</li> <li>3. остается неизменным.</li> <li>4. колеблется.</li> </ol>
10	Язык GPSS предназначен для ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. построения различных моделей.</li> <li>2. имитационного моделирования различных систем.</li> <li>3. построения регрессионных моделей.</li> <li>4. описания.</li> </ol>
11	Какой показатель оценивает качество регрессионной модели?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. коэффициент парной корреляции.</li> <li>2. среднее значение.</li> <li>3. коэффициент детерминации.</li> <li>4. параметр масштаба.</li> </ol>
12	Как называется в СМО математическое ожидание числа заявок, ожидающих обслуживания?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. среднее число заявок в системе.</li> <li>2. абсолютная пропускная способность.</li> <li>3. средняя длина очереди.</li> <li>4. среднее число занятых приборов.</li> </ol>
13	При моделировании потоков используют ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. концепцию распределения их параметров.</li> <li>2. законы распределения их параметров.</li> <li>3. множество значений их параметров.</li> <li>4. квадратичную функцию.</li> </ol>
14	У какого закона распределения его плотность величина постоянная?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. у Рэлея.</li> <li>2. у Пирсона.</li> <li>3. у нормального.</li> <li>4. у равномерного.</li> </ol>
15	Что такое «мода»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. значение переменной соответствующее максимуму функции плотности распределения.</li> <li>2. минимальное значение функции плотности распределения.</li> <li>3. среднее значение функции плотности распределения.</li> <li>4. произведение двух переменных.</li> </ol>

16	Что включает в себя модель обработки данных?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формализованное описание процедур преобразования и логического вывода.</li> <li>2. Формализованное описание процедур организации вычислительного процесса.</li> <li>3. Формализованное описание логического вывода.</li> <li>4. Формализованное описание процедур организации вычислительного процесса, преобразования и логического вывода.</li> </ol>
17	Какой системой является информационная система?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организационно-техническая система.</li> <li>2. Социально-экономическая система.</li> <li>3. Сложная техническая система.</li> <li>4. Система автоматизированного управления.</li> </ol>
18	Что лежит в основе системного подхода?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование связей между объектами.</li> <li>2. Исследование объектов как систем.</li> <li>3. Исследование взаимосвязей между системами.</li> <li>4. Исследование систем как объектов.</li> </ol>
19	Для обозначения множества объектов предметной области используют понятие...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Атрибут;</li> <li>2. Связь.</li> <li>3. Сущность;</li> <li>4. Не одно из перечисленных;</li> </ol>
20	Структура информации - это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение места расположения данной информации на диске;</li> <li>2. Порядок записи информации в базу данных.</li> <li>3. Неотъемлемое свойство информации о некоторой совокупности объектов предметной области в контексте практической задачи;</li> <li>4. Не одно из перечисленного не одно из перечисленных;</li> </ol>

### Вариант 3

№ пп	Вопросы	Варианты ответов
1	Верно ли утверждение, что информационная система управления — это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.совокупность информационных потоков (прямой и обратной связи).</li> <li>2.совокупность средств обработки, передачи и хранения данных.</li> <li>3.совокупность сотрудников аппарата управления, выполняющих операции по переработке данных.</li> <li>4. совокупность первых трех совокупностей (1 + 2 + 3).</li> </ol>
2	Критерии эффективности автоматизированных технологий в настоящее время формулируются как:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. выявление затрат на машинную обработку информации.</li> <li>2. оперативное принятие решений и степень адекватности аналитических данных реальным процессам.</li> </ol>

		<p>3. совокупность второго и четвертого факторов (2 + 4).</p> <p>4. возможность использования экономико-математических методов и моделей для анализа конкретных финансово-производственных ситуаций.</p>
3	Наиболее часто встречающимися способами использования информационных технологий в реинжиниринге бизнес-процессов являются ...	<p>1. использование единых баз данных.</p> <p>2. внедрение сетевых технологий.</p> <p>3. внедрение экспертных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p>4. все перечисленные способы.</p>
4	OLAP-технология - это ...	<p>1. технология производства изделий.</p> <p>2. технология консалтинга.</p> <p>3. технология анализа данных в хранилищах.</p> <p>4. технология передачи данных в сети.</p>
5	Хранилище данных в корпоративной информационной среде – это ...	<p>1. оперативный контур управления.</p> <p>2. критерий управления.</p> <p>3. стратегический контур управления.</p> <p>4. оперативно-стратегический контур управления.</p>
6	Какой метод позволяет оценить параметры регрессионной модели?	<p>1. метод наименьших квадратов.</p> <p>2. метод сравнения данных.</p> <p>3. метод трапеций.</p> <p>4. метод ветвей и границ.</p>
7	Система средств и способов сбора, передачи, накопления, обработки, хранения, представления и использования информации – это ...	<p>1. информационный процесс.</p> <p>2. информационная технология.</p> <p>3. информационная система.</p> <p>4. информационная деятельность.</p>
8	Что позволяет корреляционный анализ?	<p>1. планировать эксперимент.</p> <p>2. делать выводы о степени статистической связи между переменными.</p> <p>3. построить множественную регрессию.</p> <p>4. построить прогноз.</p>
9	Оценка дисперсии характеризует ...	<p>1. степень рассеяния данных относительно среднего.</p> <p>2. смещение данных относительно начала отсчета.</p> <p>3. несимметричность данных.</p> <p>4. автокорреляцию данных.</p>
10	Какой метод позволяет оценить параметры вероятностной модели переменной?	<p>1. метод ветвей и границ.</p> <p>2. метод моментов.</p> <p>3. метод Монте-Карло.</p> <p>4. симплекс метод.</p>
11	Как называется метод, сущность которого состоит в том, что	<p>1. метод интервью.</p> <p>2. метод составления сценариев.</p>

	динамический ряд сглаживается с помощью взвешенной «скользящей средней», в которой веса подчиняются экспоненциальному закону?	3. метод экспоненциального сглаживания. 4. метод оптимальной фильтрации.
12	Как изменяется информативность ретроспективных данных при использовании метода экспоненциального сглаживания?	1. ретроспективные данные обладают одинаковой информативностью. 2. информативность от начала к концу ряда увеличивается по экспоненциальному закону. 3. информативность от начала к концу ряда уменьшается по экспоненциальному закону. 4. информативность ретроспективных данных не зависит друг от друга.
13	Какое название носит задача экстраполяции параметра во времени?	1. статическая. 2. статистическая. 3. динамическая. 4. стохастическая.
14	Что представляет собой динамический ряд параметров?	1. модифицированный ряд Фурье. 2. упорядоченные во времени исходные данные. 3. упорядоченные по величине исходные данные. 4. ряд «n» первых членов динамики.
15	По какому критерию отбирают оптимальную тренд-модель?	1. по минимуму общей дисперсии. 2. по минимуму остаточной дисперсии. 3. по максимуму коэффициента корреляции. 4. по минимуму коэффициента вариации.
16	Что такое информационный процесс?	1. Осуществление всей совокупности следующих элементарных информационных актов: прием или создание информации, ее хранение, передача и использование. 2. Совокупность закодированных сведений, необходимых для принятия решений и их реализации. 3. Совокупность операций, служащих для представления смысла текста на естественном языке в виде записи на некотором формализованном смысловом языке. 4. Процесс сбора информации.
17	Что такое информация?	1. Осуществление всей совокупности следующих элементарных информационных актов: прием или создание информации, ее хранение, передача и использование. 2. Совокупность закодированных сведений, необходимых для принятия

		<p>решений и их реализации.</p> <p>3. Совокупность операций, служащих для представления смысла текста на естественном языке в виде записи на некотором формализованном смысловом языке.</p> <p>4. Собственные информационные ресурсы, приобретаемые и самостоятельно собираемые собственной информационной системой.</p>
18	Что такое информатизация?	<p>1. Совокупность операций, служащих для представления смысла текста на естественном языке в виде записи на некотором формализованном смысловом языке.</p> <p>2. Осуществление всей совокупности следующих элементарных информационных актов: прием или создание информации, ее хранение, передача и использование.</p> <p>3. Процесс создания и совершенствования информационного общества.</p> <p>4. Собственные информационные ресурсы, приобретаемые и самостоятельно собираемые собственной информационной системой.</p>
19	Что такое информационная технология?	<p>1. Собственные информационные ресурсы, приобретаемые и самостоятельно собираемые собственной информационной системой.</p> <p>2. Осуществление всей совокупности следующих элементарных информационных актов: прием или создание информации, ее хранение, передача и использование.</p> <p>3. Совокупность операций, служащих для представления смысла текста на естественном языке в виде записи на некотором формализованном смысловом языке.</p> <p>4. Совокупность методов, производственных процессов и алгоритмов программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, реализация которых обеспечивает сбор, хранение, обработку, вывод и распределение информации.</p>

20	Что включает в себя глобальная информационная технология?	<p>1. Модели, методы и средства формирования и использования информационных ресурсов в обществе.</p> <p>2. Модели использования информационных ресурсов в обществе.</p> <p>3. Средства формирования информационных ресурсов в обществе.</p> <p>4. Модели и методы формирования и использования информационных ресурсов в обществе.</p>
----	---	--

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Корилов, С.Н. Павлов. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 288 с.  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=935445>
2. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 644 с.  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415155>
3. Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с.  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=411720>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов.- М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2010.- 679 с.
2. Злотников К.А. Системные методы обработки данных /К.А. Злотников, А.А.Северов. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. – 125 с.
3. Коновалов В.И. Идентификация и диагностика систем.- Томск.- Изд-во ТПУ, 2006- 152 с.
3. Зубов И.В. Методы анализа динамики управляемых систем.-М.: ФИЗМАТЛИТ,2003.-224 с.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Учебно-методические материалы для проведения самостоятельной работы по учебной дисциплине «Математические методы синтеза информационных систем»: учебное пособие/ О.В. Афанасьева. – СПб. – 2018. – 14 с.
2. Учебно-методические материалы для проведения практических занятий по учебной дисциплине «Математические методы синтеза информационных систем»: учебное пособие/ О.В. Афанасьева. – СПб. – 2018. – 18 с.

### 7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
5. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
6. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
7. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
8. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
9. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
10. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
11. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
12. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>

13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»  
<https://e.lanbook.com/books>.
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):  
<http://elibrary.rsl.ru>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

#### **Аудитория для проведения лекционных занятий**

Специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа оснащена мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей продемонстрировать текстовые и графические материалы.

Оснащенность аудитории: 120 посадочных мест. Стол аудиторный – 61 шт., стул аудиторный – 120 шт., кресло преподавательское – 1 шт., доска настенная «Magnetoplan» – 1 шт., переносная трибуна – 1, источник бесперебойного питания ProtectionStation – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 – 1 шт., проектор – 1 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения и реквизиты подтверждающего документа: Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS

#### **Аудитории для проведения практических занятий и лабораторных работ**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 29 посадочных мест. Мультимедийный проектор – 1 шт., стол – 7 шт., стул – 30 шт., АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 1 шт., компьютер – 14 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, MathCad Education.

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 10 посадочных мест. Мультимедийный проектор – 1 шт., стол – 10 шт., стул – 17 шт., АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 1 шт., компьютер – 13 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, MathCad Education.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Standard

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Standard.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип

б) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, Cisco Packet Tracer 7.1, Quantum GIS, Python, R, Rstudio, SMath Studio, GNU Octave, Scilab.

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus,

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповёрт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional.

Microsoft Office 2007 Professional Plus.

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional. Microsoft Office 2007 Professional Plus. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 8 Professional.
2. Microsoft Office 2007 Standard.
3. Microsoft Office 2010 Professional Plus.
4. MathCad Education.
5. LabView Professional.