

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

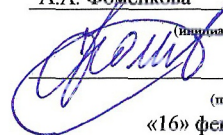
Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

  
 (подпись)  
 «16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности/ специализации	Проектирование интеллектуальных программных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д-р техн. наук, доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

12.02.26

(подпись, дата)

С.И. Колесникова  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«16» февраля 2026 г, протокол № 02/2026

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н., проф.  
 (уч. степень, звание)

16.02.26

(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц. к.т.н.  
 (должность, уч. степень, звание)

16.02.26

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Системный анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.04 «Программная инженерия» направленности/специализации «Проектирование интеллектуальных программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ОПК-1 «Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте»

ОПК-3 «Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями»

Содержание дисциплины связано с овладением принципов системного подхода как совокупности методологических положений, рассматривающих объект (процесс, явление) исследования в форме целостной системы, а элементы объекта в связи и взаимодействии с другими элементами. При этом охватывается круг вопросов, связанных с приобретением умения структурировать предметную область прикладной проблемы; навыков формализации предметной области (разработки классификационных и описательных признаков, предобработки исходных данных с целью формирования базы знаний); умения находить подходы к решению задач идентификации и прогнозирования, задач поддержки принятия решений и выбора; умения применять методологию дисциплины к проектированию интеллектуальных программных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (1 семестр), экзамена (2 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель освоения дисциплины – предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в овладении принципов системного анализа при разработке программных моделей: целостного подхода к объекту, декомпозиции и иерархичности, множественности описания системы, открытости системы, непрерывного саморазвития системы, синтеза новых систем с заданными свойствами, а также формирование знаний о научных и методических основах технологий обработки, умений проведения корректного анализа и преобразования данных в информацию и знания; приобретения навыков в формализации задач идентификации, распознавания, прогнозирования, принятия решений, системного анализа моделируемой предметной области для профессионального проектирования интеллектуальных информационных систем.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.3.1 знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1.У.1 уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Общепрофессиональные	ОПК-3 Способен	ОПК-3.3.1 знать принципы, методы и

компетенции	анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	средства анализа и структурирования профессиональной информации
-------------	---	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при освоении программы бакалавриата.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Научно-технический семинар.
- Проектная деятельность.
- Распознавание образов.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№1	№2
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	10/ 360	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>			
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	102	68	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17	
лабораторные работы (ЛР), (час)	51	34	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36		36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	222	112	110
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач., Экз.)	Дифф. зач., Экз.,	Дифф. зач.	Экз.

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	СРС (час)
<p><b>Раздел 1.</b> Данные, информация, знания. Понятие о системном анализе.</p> <p>Тема 1.1. Необходимость системного подхода в научной и практической деятельности: принципы построения баз знаний, интеллектуальных систем (ИС) и систем поддержки принятия решений (СППР).</p> <p>Тема 1.2. Аналитические методы и методы интеллектуального анализа данных (ИАД) для моделирования систем – сравнительный обзор.</p>	4	4	6	56
<p><b>Раздел 2.</b> Методы извлечения знаний из данных (выявление закономерностей) и принципы предобработки исходных «сырых» данных.</p> <p>Тема 2.1. Теория систем массового обслуживания.</p> <p>Тема 2.2. Методы теории принятия решений в условиях неопределенности. Критерии качества программных систем. Многокритериальное оценивание сложных объектов (систем). Элементы теории игр.</p>	13	13	28	56
Итого в семестре:	17	17	34	112
<p><b>Раздел 3.</b> Методы системного анализа данных на основе технологий машинного обучения и синтеза новых систем.</p> <p>Тема 3.1. Задачи анализа и синтеза систем с заданными свойствами. Постановка задачи синергетического синтеза управляющих систем.</p> <p>Тема 3.2. Программные продукты, поддерживающие технологии KDD (Knowledge Discovery in Databases) и Data Mining (аналитические платформы), и их функции. Введение в алгоритмы создания корректных алгоритмических композиций. Постановка задачи коллективного принятия решений и построения решающих правил, методы и алгоритмические композиции для повышения надежности решений.</p>	9		8	55
<p><b>Раздел 4.</b> Методы оценивания состояний интеллектуальных информационных систем (ИИС).</p> <p>Тема 4.1. Нелинейная непараметрическая регрессия как современный инструмент оценивания состояний сложных объектов. Параметрическая регрессия.</p> <p>Тема 4.2. Методы прогнозирования состояний сложных объектов на основе алгоритмов анализа и обработки временных рядов.</p>	8		9	55
Итого в семестре:	17		17	110
Итого	34	17	51	222

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
---------------	---

1	<p>Лекции 1-2. Постановка задачи системного анализа данных. Сущность и условия применимости методов анализа данных. Модели Data Mining. Классификация методов анализа данных. Классификация моделей представления знаний и их сравнительная характеристика. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных – сравнительный обзор (ИАД). Методы предобработки данных, Data Mining и принципы их построения применительно к ИС. Системы поддержки принятия решений (СППР) - аналитические платформы.</p> <p><i>Демонстрация слайдов</i></p>
2	<p>Лекция 4-5. Теория систем (ТМО). Лекция 6-7. Задачи выбора. Принятие многокритериальных решений. Лекции 8-9(1). Теория игр.</p> <p><i>Демонстрация слайдов</i></p>
3	<p>Лекции 9(1)-11. Суть задач машинного обучения и нейросетевых алгоритмов применительно к анализу систем: методы и алгоритмы (обзор). Корректные алгоритмические композиции. Коллективные решающие правила. Применение в прикладных задачах. Лекции 12-13. Анализ и синтез систем с заданными свойствами. Построение синергетических систем управления.</p> <p><i>Демонстрация слайдов</i></p>
4	<p>Лекции 14-15. Обзор методов анализа временных рядов как реализаций данных, порождаемых состояниями динамической системы. Методы фильтрации временных рядов. Применение в прикладных задачах обработки данных. Нелинейная непараметрическая регрессия как современный инструмент оценивания состояний ИИС. Лекции 16-17. Временные ряды как основа исходных данных при управлении сложными объектами. Метод модовой декомпозиции. Особенности анализа нелинейных объектов (систем). Универсальность математических моделей.</p> <p><i>Демонстрация слайдов</i></p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Методы решения многокритериальных задач выбора. Формы решающих правил для создания базы знаний и интеллектуальные информационные системы (ИИС). Методы ЭЛЕКТРЕ-1,2	<i>Решение содержательных задач</i>	6	2

	Модификация МАИ для больших данных.			
2	Статистический анализ стохастических систем – современный инструмент оценивания состояний сложных объектов. НБК и ММП.	<i>Решение содержательных задач</i>	4	1
3	Теория игр. Логические методы СА. Метрики и принцип голосования.	<i>Решение содержательных задач</i>	5	2
4	Оптимальные стратегии динамического программирования	<i>Решение содержательных задач</i>	2	2
Всего			17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Принцип динамического программирования в решении оптимизационных задач.	6	-	1
2	Алгоритмы анализа ситуации в условиях риска и неопределенности для принятия обоснованных решений. Методы решения задач выбора. МАИ, МАИ+.	10	-	2
3	Теория систем. Оптимизация СМО.	10	-	2
4	Алгоритмы машинного обучения (по выбору). Метод скользящего контроля. Корректные алгоритмические композиции.	2	-	2
5	Анализ систем детерминированного хаоса. Фазовые портреты и их анализ.	6	-	2
Семестр 2				
9	Алгоритмы статистического анализа и оценивания параметров системы случайной природы. Алгоритмы анализа больших данных.	4	-	3
10	Принцип минимального действия как универсальный принцип анализа и синтеза управляемых систем. Принципы синергетического синтеза систем (управления).	5	-	4
11	Метод модовой декомпозиции для анализа и оценивания состояний ИС	4	-	3
12	Нелинейная непараметрическая ядерная регрессия для анализа и прогнозирования состояний динамического объекта	4	-	4
Всего		51		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	102	52	50
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	60	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	60	30	30
Всего:	222	112	110

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/615284">https://znanium.com/catalog/product/615284</a> (дата обращения: 24.01.2026). – Режим доступа: по подписке.	Смотрова, Е. Г. Системный анализ: учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов / Смотрова Е.Г. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 152 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/615284">https://znanium.com/catalog/product/615284</a> (дата обращения: 24.01.2026). – Режим доступа: по подписке.	
URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2225348">https://znanium.ru/catalog/product/2225348</a> (дата обращения: 24.01.2026). –	Дусакаева, С. Т. Системный анализ и принятие решений. Практикум : учебное пособие / С. Т. Дусакаева, Л.	

Режим доступа: по подписке.	С. Гришина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 104 с. – ISBN 978-5-9729-2412-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2225348">https://znanium.ru/catalog/product/2225348</a> (дата обращения: 24.01.2026). – Режим доступа: по подписке.	
URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2246451">https://znanium.ru/catalog/product/2246451</a> (дата обращения: 24.01.2026). – Режим доступа: по подписке.	Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2246451">https://znanium.ru/catalog/product/2246451</a> (дата обращения: 24.01.2026). – Режим доступа: по подписке.	
URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/408522">https://znanium.ru/catalog/product/408522</a> (дата обращения: 24.01.2026)	Батоврин, В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. К. Батоврин. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 280 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-592-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/408522">https://znanium.ru/catalog/product/408522</a> (дата обращения: 24.01.2026)	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>	Электронно-библиотечная система Znanium
<a href="https://lms.guap.ru/">https://lms.guap.ru/</a>	ЛМС ГУАП
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Система личного кабинета ГУАП

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Windows OS (№809-3 от 4.07.2017)

2	MathWorks MATLAB (Договор №1303-3 от 30.12.2019)
3	Statistica (Договор №376-3 от 17.05.2013)
5	Microsoft Office 2019 (Договор №278 от 18.06.2020)

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	ул. Б. Морская, 67, ауд. 23-08, 23-09, 23-10
3	Аудитории для самостоятельной подготовки	ул. Гастелло, д. 15, лит. А, ауд. 24-03, 24-05; интернет-классы библиотеки ул. Б. Морская, 67, ауд. 12-16, ул. Гастелло, 15, ауд. С-26, ул. Ленсовета, 14, ауд. 31-05

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Тесты.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

Примечание: \*экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Теория систем. Теория систем массового обслуживания.	УК-1.У.1

2	<p>Постановка задачи. Модели СМО. Стационарный и нестационарный режимы. Уравнения Колмогорова: принцип составления. Получение основных характеристик для СМО типа <math>\langle M/M/1/0 \rangle</math>, <math>\langle M/M/2/0 \rangle</math>, <math>\langle M/M/1/\infty \rangle</math>. Показатели эффективности СМО.</p> <p>Наивный байесовский классификатор: его суть и условия применимости. Примеры постановок задач для применения НБК. Отличие от принципа максимального правдоподобия. В каком случае ММП предпочтительней НБК?</p>	
3	<p>Кластеризация и классификация в теории систем: различие и сходство. Суть метода эталонов. Метрика и ее формы. Методы ИИ и РО в задачах классификации с обучением.</p>	
4	<p>Постановка задачи динамического программирования. Принцип Беллмана. Привести примеры тематических задач, допускающих применение динамического программирования, и формулировки функций Беллмана. Отличие алгоритма динамического программирования от рекурсивных процедур.</p>	УК-1.В.2
5	<p>Постановка задачи анализа нелинейных систем и синтеза систем с заданными свойствами.</p>	
6	<p>Формулировка задачи многокритериального выбора в условиях определенности. Подходы к их решению.</p>	ОПК-1.3.1
7	<p>Формулировка задачи многокритериального выбора в условиях неопределенности. Подходы к их решению. Формулировка задачи выбора в условиях риска. Подходы к их решению.</p>	
8	<p>Метод МАИ. Что означает несогласованность матрицы парных сравнений. Что означает «скаляризация» критериальных оценок. Какие функции скаляризации критериальных оценок в классическом методе МАИ возможны.</p>	ОПК-1.У.1
9	<p>Методы и алгоритмы теории игр применительно к системному анализу.</p>	
10	<p>Методы анализа временных рядов: базовые алгоритмы.</p>	
11	<p>Ядерная оценка плотности распределения, в чем принципиальное отличие от гистограммы. Применение ядерной оценка плотности распределения для фильтрации временного ряда.</p>	ОПК-1.В.1
12	<p>Ядерная регрессия, условия применения. Коэффициенты размытости. Зависимость качества регрессии (прогнозирования) от коэффициентов размытости и ядерных функций.</p>	
13	<p>Метод модовой декомпозиции.</p>	
14	<p>Принцип минимального действия. Суть. Примеры применения.</p>	ОПК-3.3.1
15	<p>Что означает «композиция» алгоритмов? Принятие итогового решения голосованием? Каким образом частные алгоритмы входят в композицию (с каким весом рекомендательного голоса)? Принцип голосования.</p>	
16	<p>Алгоритмы корректной первичной статистической</p>	

17	обработки, корреляционного, дисперсионного анализа и условия применения методов МС. Базовая структура СППР. Классификация СППР. Примеры СППР (самостоятельное изучение).	
18	Энтропия. Определение. Энтропийный критерий качества кластеризации. Количество информации и свойства функции, предназначенной для измерения количества информации в отдельном сообщении. Соотношение между энтропией и количеством информации, содержащейся в исследуемой системе. Разница между энтропиями Хартли и Шеннона. Эмерджентность. Примеры неучета системного принципа.	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора																																			
1	<p><b>КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ</b> Имеется обучающий набор (база данных) из 1000 данных - объектах – из 4-х классов, описываемых 3-мя характеристическими признаками. Частоты встречаемости указаны в таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Класс</th> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C1</td> <td>n1(1)</td> <td>n1(2)</td> <td>n1(3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C2</td> <td>n2(1)</td> <td>n2(2)</td> <td>n2(3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C3</td> <td>n3(1)</td> <td>0</td> <td>n3(3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C4</td> <td>n4(1)</td> <td>n4(2)</td> <td>n4(3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Построить решающее правило на основе наивного байесовского классификатора об отнесении неизвестного объекта с зафиксированными характеристиками (p(1), p(2), p(3)) к одному из назначенных классов.</p>	Класс	P1	P2	P3		C1	n1(1)	n1(2)	n1(3)		C2	n2(1)	n2(2)	n2(3)		C3	n3(1)	0	n3(3)		C4	n4(1)	n4(2)	n4(3)							УК-1.У.1					
Класс	P1	P2	P3																																		
C1	n1(1)	n1(2)	n1(3)																																		
C2	n2(1)	n2(2)	n2(3)																																		
C3	n3(1)	0	n3(3)																																		
C4	n4(1)	n4(2)	n4(3)																																		
2	<p>Таблица содержит сведения о заказах анонимных пользователей в интернет-магазине.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Товар\Заказ</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>По строкам отложены наименования товаров, а столбцы — номера заказов (в ячейке стоит 1, если товар входит в соответствующий заказ; 0 — в противном случае). При построении рекомендательной системы необходимо оценить степень схожести товаров с помощью вычисления евклидовой метрики. Наиболее похожим (близким) на товар А будет товар С и расстояние между этими товарами равно _____. (ответ округлить до сотых).</p>	Товар\Заказ	1	2	3	4	5	6	A	1	0	1	0	1	0	B	0	1	1	1	0	0	C	1	1	0	1	1	0	D	1	1	0	1	1	1	ОПК-1.У.1
Товар\Заказ	1	2	3	4	5	6																															
A	1	0	1	0	1	0																															
B	0	1	1	1	0	0																															
C	1	1	0	1	1	0																															
D	1	1	0	1	1	1																															
3	<p>Построить динамическую функцию Беллмана для расчета чисел Фибоначчи по номеру последовательности Фибоначчи. Дать содержательный ответ.</p>	УК-1.В.2																																			
4	<b>КЛАССИФИКАЦИЯ СМС: СПАМНЕ СПАМ</b>																																				



Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора	Ключ
1	Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа. <b>Система - это...</b> 1) совокупность элементов, подобных друг другу; 2) набор элементов (подсистем) с фиксированными структурными и функциональными связями; 3) совокупность объектов, элементов, функционально и структурно объединённых для достижения поставленной цели; 4) множество объектов, функционирующих независимо, но объединённых физически.	ОПК-3.3.1	2, 3
2	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ <b>Система называется гетерогенной</b> , если она содержит: 1) элементы разного типа и происхождения; 2) однородные элементы только одного типа; 3) элементы, связь между которыми не определена.	ОПК-3.3.1	1
3	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ <b>Система называется гомогенной</b> , если она содержит 1) объекты одного типа (природы); 2) разного типа (природы); 3) элементы, связь между которыми слабо определена.	ОПК-3.3.1	1
4	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ <b>Модель - это</b> 1) объект, система для замещения (при определенных условиях) оригинала с целью изучения и/или воспроизведения его свойств; 2) объект, система, полученная выделением из оригинальной системы ее нескольких составляющих для изучения оригинала; 3) объект, система с фиксированными структурными связями.	ОПК-3.3.1	1
5	Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа. <b>Основные элементы системы управления:</b> 1) объект управления (управляемая подсистема); 2) центральный (основной) элемент системы; 3) подсистема, содержащая начальные условия и задание для	ОПК-3.3.1	1,4

	функционирования исследуемого объекта; 4) регулятор (управляющая подсистема).		
6	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>Декомпозиция системы</b> – это 1) поиск элемента с наибольшим числом связей; 2) условное рассмотрение отдельных составляющих системы при фиксации остальных ее элементов; 3) формирование новой системы из множества подобных элементов; 4) определение центрального (основного) элемента.	ОПК-3.3.1	2
7	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>По формуле Хартли</b> рассчитывают энтропию системы, при условии: 1) равновероятных состояний; 2) разноравновероятных состояний; 3) более вероятных состояний; 4) менее вероятных состояний.	ОПК-3.3.1	1
8	<b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>В интеллектуальном анализе данных</b> закономерность (шаблон информации) – это 1) описание сложных объектов с помощью более простых подобъектов. 2) это любое отображение из пространства исходных данных (начальных информации) в пространство образов (классов, финальных информации); 3) это совокупность математических моделей, численных методов, программных средств и информационных технологий, обеспечивающих обнаружение в эмпирических данных доступной для интерпретации информации и синтез на основе этой информации ранее неизвестных, нетривиальных и практически полезных для достижения определенных целей знаний.	ОПК-3.3.1	2
9	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>Плохо формализуемыми</b> и/или <b>слабо формализуемыми</b> являются следующие проблемы (задачи): 1) восстановление изображений; 2) составление учебного расписания в вузе; 3) задача, не имеющая точного математического/алгоритмического описания функционирования исследуемого объекта; 4) составление по заданной структурной схеме алгоритма компьютерной программы.	ОПК-3.3.1	3
10	<b>Инструкция:</b> расположите в порядке выполнения этапы принятия решений в системном анализе 1) выбор (адаптация, разработка) метода решения задачи; 2) решение задачи; 3) анализ и интерпретация результатов; 4) выбор (адаптация, разработка) метода оценки решения; 5) анализ проблемы и среды; 6) постановка задачи.	ОПК-3.3.1	Допустимы ответы как упорядоченные последовательности 5, 6, 1, 4, 2, 3 5, 6, 1, 2, 4, 3
11	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>Бифуркация</b> - явление в нелинейной хаотической	ОПК-3.3.1	2

	<p><b>системе, в которой:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) происходит разделение системы на несколько (более двух) подсистем;</li> <li>2) разветвление траекторий развития системы;</li> <li>3) второе рождение системы</li> </ol>		
12	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Открытая система</b> (по Берталанди) - система, способная</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) обмениваться со средой массой (веществом), энергией, информацией;</li> <li>2) изменять свою структуру (число элементов и связи между ними);</li> <li>3) самостоятельно изменять характеристики и параметры подсистем.</li> </ol>	ОПК-3.3.1	1
13	<p>Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа.</p> <p><b>Критерий функционирования системы</b> - это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) заданный в любой форме результат функционирования системы;</li> <li>2) функционал, экстремум которого должен быть достигнут, если функционирование системы оптимально;</li> <li>3) ограничения на параметры функционирования системы.</li> </ol>	ОПК-3.3.1	1, 2
14	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Эмерджентность</b> системы - это ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не сводимость свойств системы к свойствам элементов;</li> <li>2) способность системы к восстановлению равновесия при воздействии на нее возмущения;</li> <li>3) свойство системы сохранять устойчивость системы при внешнем воздействии.</li> </ol>	ОПК-3.3.1	1
15	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Снижение количества информации в любой системе:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уменьшает энтропию;</li> <li>2) увеличивает энтропию;</li> <li>3) стабилизирует энтропию;</li> <li>4) ведет к замкнутости системы.</li> </ol>	ОПК-3.3.1	2
16	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Преобразование нелинейной модели в линейную</b> называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) идентификацией;</li> <li>2) нелинейностью;</li> <li>3) линеаризацией;</li> <li>4) уточнением.</li> </ol>	ОПК-3.3.1	3
17	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Экспертная система – система:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) предназначенная для актуализации компетенций экспертов с помощью компьютерной программы с целью консультации ЛППР при принятии решений;</li> <li>2) привлечения нескольких реальных экспертов для оценки ситуации (консилиум) с целью консультации ЛППР при принятии решений;</li> <li>3) система, полно заменяющая знания и умения экспертов, для вынесения итогового решения, не подлежащего</li> </ol>	ОПК-3.3.1	1

	дальнейшего уточнения; 4) система, реализующая экспертный метод Делфи.		
18	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>Идентификация модели</b> означает– 1) распознавание образа объекта, который моделируется; 2) статистический анализ модели и получение оценок ее параметров; 3) проверка истинности соответствия модели реальному объекту.	УК-1.У.1, УК-1.В.2,	2
19	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>Верификация модели</b> означает– 1) статистический анализ модели; 2) установление соответствия модели реальному объекту; 3) проверка истинности модели и получение оценок ее параметров.	УК-1.У.1, УК-1.В.2,	2
20	Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа.  <b>Априорные данные</b> (информация)/ <b>апостериорные данные</b> соотносятся как 1) данные, известные до начала моделирования / данные, полученные в результате обработки исходной информации, соответственно; 2) результаты однократного измерения и статистически полученные на накопленной выборке, снятой с объекта моделирования, соответственно. 3) данные до и после апробации модели, метода, алгоритма, примененных к объекту исследования, соответственно.	УК-1.У.1, УК-1.В.2,	1, 3
21	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>Итоговое качество решающих правил оценивается</b> 1) по репрезентативной выборке, достаточно полно представляющей генеральную совокупность (гипотетическое множество всех возможных объектов каждого образа); 2) по обучающей выборке - множеству объектов, заданных значениями признаков и принадлежность которых к тому или иному классу достоверно известна «учителю» и сообщается учителем обучаемой системе; 3) по контрольной (экзаменационной, тестовой) выборке, в которую входят объекты, заданные значениями признаков, и принадлежность которых тому или иному образу известна только учителю.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1	3
22	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ  <b>Кластерный анализ</b> (самообучение, обучение без учителя, таксономия) применяется 1) при автоматическом формировании перечня образов по обучающей выборке; 2) при автоматическом формировании перечня образов только в методе потенциальных функций; 3) при автоматическом формировании перечня образов при структурном (лингвистическом) подходе.	ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1	1
23	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ	ОПК-1.3.1,	2

	<p><b>Геометрическая интерпретация гипотезы компактности состоит в следующем</b></p> <p>1) все объекты, относящиеся к одному классу, расположены «ближе» друг к другу по сравнению с объектами, относящимися к разным классам (таксонам);</p> <p>2) объекты, относящиеся к одному классу, расположены «в среднем ближе» друг к другу по сравнению с объектами, относящимися к разным классам (таксонам);</p> <p>3) объекты, относящиеся к разным классам, можно разделить посредством линейного решающего правила.</p>	ОПК-1.У.1	
24	<p>Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа.</p> <p><b>Признаки объектов</b></p> <p>1) это подмножество исследуемой совокупности, которая называется «генеральная совокупность».</p> <p>2) формируются из нескольких образов конкретных объектов, относящихся к данному классу, т.е. одной градации некоторой классификационной шкалы.</p> <p>3) это конкретные результаты измерения значений свойств объектов, формализованных в одной градации некоторой классификационной шкалы.</p>	ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	2, 3
25	<p>Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа.</p> <p><b>Обучающаяся автоматическая система</b> - это</p> <p>1) система для анализа подмножества исследуемой генеральной совокупности;</p> <p>2) система определения степени сходства образа данного конкретного объекта с образами других конкретных объектов, в результате которой формируется рейтинг объектов или классов по убыванию сходства с распознаваемым объектом.</p> <p>3) обучаемая система, алгоритм управления которой изменяется в соответствии с оценкой результатов управления так, что с течением времени она улучшает свои характеристики и качество функционирования.</p>	ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	2, 3
26	<p>Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа.</p> <p><b>Регрессионная модель в общем виде</b> – это</p> <p>1) зависимость <math>f(x_k)=a \cdot y_k+b</math> на выборке <math>\{x_k, y_k\}_{k=1}^r</math>, для всех <math>k=1, \dots, r</math>;</p> <p>2) зависимость <math>A(x_k)=y_k</math> на выборке <math>\{x_k, y_k\}_{k=1}^r</math>, для всех <math>k=1, \dots, r</math>;</p> <p>3) функционал_соответствия набора <math>\{x_k, y_k\}_{k=1}^r</math> какой-либо функции (модели) из заданного набора на основе определенного критерия качества.</p>	УК-1.У.1, УК-1.В.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	2, 3
27	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Переобучение</b> - это</p> <p>1) обучение без учителя (самообучение);</p> <p>2) обучение с учителем в условиях «малых» выборок;</p> <p>3) процесс формирования обобщенных образов классов, на основе обучающей выборки, содержащей характеристики конкретных объектов как в описательных, так и в классификационных шкалах и градациях.</p>	УК-1.У.1, УК-1.В.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.В.1, ОПК-	4

	4) обучение с учителем в условиях «больших» выборок;	2.В.1	
28	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Обобщающая способность модели</b> распознавания – это</p> <p>1) учет в модели объектов, не входящих в обучающую выборку, но входящих в генеральную совокупность, по отношению к которой данная обучающая выборка репрезентативна;</p> <p>2) операция установления степени ее адекватности (валидности) путем сравнения результатов идентификации конкретных объектов с их фактической принадлежностью к обобщенным образам классов.</p> <p>3) это процесс формирования обобщенных образов классов, на основе обучающей выборки, содержащей характеристики конкретных объектов, причем только в описательных шкалах и градациях;</p>	УК-1.У.1, УК-1.В.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	1
29	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Знания</b> это:</p> <p>1) данные, факты, представленные в цифровой форме;</p> <p>2) закономерности предметной области (принципы, связи, законы), полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта.</p>	УК-1.У.1, УК-1.В.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	2
30	<p>Инструкция: Выберите наиболее подходящие варианты ответа.</p> <p><b>Интеллектуальные базы данных характеризуются:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. умением решать сложные плохо формализуемые задачи;</li> <li>2. способностью к самообучению;</li> <li>3. адаптивностью;</li> <li>4. неспособностью к самообучению (требуется «учитель»);</li> <li>5. отсутствием адаптивности;</li> <li>6. способностью обеспечивать выборку необходимой информации, не присутствующей в явном виде, а выводимой из совокупности хранимых данных.</li> </ol>	УК-1.У.1, УК-1.В.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	1, 2, 3, 6
31	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p> <p><b>Агент</b> - это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) автономный искусственный объект, обладающий активным мотивированным поведением и способный к взаимодействию с другими объектами в динамических виртуальных средах;</li> <li>2) любой искусственный объект, управляемый извне на основе централизованного слежения за его поведением;</li> <li>3) любой реальный объект, управляемый извне на основе определенного алгоритма.</li> </ol>	УК-1.У.1, УК-1.В.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	1
32	<p>Назовите свойство функции - <b>эмпирической моды</b>, внутреннего колебания или моды (<i>intrinsic mode functions</i>, IMF) в методе эмпирической модовой декомпозиции (EMD).</p>	УК-1.У.1, УК-1.В.2, ОПК-	Ответ. Количество экстремумов (и

	Введите ответ.	1.3.1, ОПК-1.У.1, ОПК-1.В.1, ОПК-2.В.1	максимумов и минимумов) и количество пересечений нуля не должны отличаться более чем на единицу.			
33	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Метрика измерения степени близости (расстояния) в самом общем виде</p> <p>1) должна иметь вид</p> $d_{ij} = \sum_{k=1}^m  x_{ik} - x_{jk} , \quad i, j=1, \dots, n.$ <p>2) должна иметь вид</p> $d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}, \quad i, j=1, \dots, n.$ <p>3) может быть разной, но должна удовлетворять условиям:  <math>d(a, b) = d(b, a);</math>  <math>d(a, c) \leq d(a, b) + d(b, c);</math>  <math>d(a, b) \geq 0;</math>  <math>d(a, b) = 0</math> тогда и только тогда при <math>a = b.</math></p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	Ответ. Выбор 3) обусловлен определением математического понятия «метрика» (симметричность, неотрицательность, неравенство треугольника, ноль при равенстве сравниваемых элементов).			
34	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p><b>Формула Литтла:</b></p> <p>1) <math>\bar{n} = \lambda \cdot \bar{u}</math>; среднее число требований в системе равно произведению интенсивности входного потока на среднее время пребывания заявки в системе</p> <p>2) связывает среднее число событий, поступивших на наблюдаемом интервале и обслуженных;</p> <p>3) формула для мгновенной плотности (интенсивности) потока;</p> <p>4) связывает среднее число заявок в очереди СМО и среднее время, проведенное заявкой в очереди СМО в установившемся режиме.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	Ответ. 1) и 4) соответствуют результату, доказанному в теореме Литтла. Особенность результата: существование стационарного режима.			
35	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в центральном столбце, подберите соответствующие номера позиций в левом столбце по формулировкам правого столбца.</p> <p>Указать нужное соответствие для продолжения <b>формулирования верного утверждения.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">Но ме р</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Номер соответствия</i></td> </tr> </table>	Но ме р		<i>Номер соответствия</i>	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	<p>Ответ</p> <p>1 метод деревьев-целей</p> <p>1 графический метод системного анализа</p> <p>1 сетевые методы</p> <p>2 аналитический метод системного анализа</p> <p>2 методы теории игр</p>
Но ме р		<i>Номер соответствия</i>				

	1	метод деревьев-целей	1 графический метод системного анализа			2 методы теории массового обслуживания 2 Метод динамического программирования
	1	сетевые методы	2 аналитический метод системного анализа			
	2	методы теории игр				
	2	методы теории массового обслуживания				
	2	Метод динамического программирования				
36	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.  Выбрать верную последовательность действий при использовании <b>метода математической индукции</b> :			УК-1,ОПК-1,ОПК-3	Ответ 3, 2, 1, 4	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шаг индукции</li> <li>2. Базис индукции</li> <li>3. Гипотеза</li> <li>4. Вывод</li> </ol>					
37	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  <b>Энтропия и количество информации.</b> Проводится опыт с двумя исходами, вероятности которых $p_1$ и $p_2$ . Постройте график зависимости энтропии $H$ опыта от вероятности одного из исходов $p_1$ . Когда $H$ максимально?			УК-1,ОПК-1,ОПК-3	Ответ. График имеет форму параболы ветками вниз с точками пересечения с осью $OX$ в нуле и 1. Максимум – в точке $p_1=p_2=1/2$ .	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую,

организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вступление (введение): определение темы, плана и цели лекции, связь с предыдущими и последующими занятиями, постановка основных вопросов.
- Изложение: реализация содержания темы, приведение системы доказательств и методических выводов. Приведение алгоритма, реализующего решение основной задачи (при необходимости).
- Формулировка вопросов по лекции.
- Заключение: логическое завершение подачи материала в виде кратких тезисов; рекомендации по лабораторной и самостоятельной работе.

Подробные методические указания по освоению лекционного материала приведены в учебном методическом пособии С.И. Колесникова. Математические модели в исследовании систем. Учебное пособие / С.И. Колесникова, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2020. – 150 с.

## 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Результат выполнения практических заданий должен быть представлен в аудитории (устный доклад в форме презентации алгоритма и программы, реализующей решение задачи):

- 1) ФИО студента, группа, формулировка и постановка задачи, вариант;
- 2) начальные данные к работе (выдаются преподавателем), указание на выбранную методику поиска решения;
- 3) алгоритмизация и программное моделирование (согласно заданию);
- 4) пример презентации к отчету по практическому заданию приведен в личном кабинете преподавателя.

Результат работы программы представляется лично студентом на занятиях (на компьютере) или в режиме on-line по договоренности с преподавателем.

Подробные методические указания по освоению лекционного материала приведены в учебном методическом пособии, находящемся в электронной форме в виде электронных ресурсов 43 кафедры: Методическое обеспечение кафедры 43/Системный анализ в научных исследованиях/С.И. Колесникова. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Системный анализ в научных исследованиях».

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

В методическом пособии С.И. Колесникова. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системный анализ в научных исследованиях» есть требования к входным и выходным данным для каждой работы.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

В методическом пособии С.И. Колесникова. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системный анализ в научных исследованиях» есть образец оформления отчета (в приложении).

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Защита лабораторной работы студента осуществляется согласно отчету, в котором должны быть отражены:

- 1) ФИО студента, группа, наименование лабораторной работы, вариант (берётся из приложения 1);
- 2) начальные данные к работе (выдаются преподавателем), указание на выбранную методику поиска решения;
- 3) алгоритмизация и программное моделирование (согласно заданию);
- 4) отчёт выполняется в документе word со скриншотами, пример отчета к лабораторной работе приведен в Образце оформления.

Результат работы программы представляется лично студентом на занятиях (на компьютере).

Задания и требования к проведению лабораторных работ, структура и форма отчета о лабораторной работе, образец оформления отчета о лабораторной работе, а также подробные методические указания по освоению лекционного материала приведены в учебном методическом пособии, находящемся в электронной форме в виде электронных ресурсов 43 кафедры: Методическое обеспечение кафедры 43/Системный анализ в научных исследованиях/С.И. Колесникова. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системный анализ в научных исследованиях».

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине (в лк/материалы);
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

*В методическом пособии С.И. Колесникова. Математические модели в исследовании систем. Учебное пособие / С.И. Колесникова, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2020. – 150 с.*

*доходчиво изложен материал для самостоятельного обучения.*

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

*Требования к положительному оцениванию текущей успеваемости предусматривают*

- 1) *обязательное выполнение всех лабораторных работ в указанные календарные сроки;*

2) обязательное выполнение всех практических работ в указанные календарные сроки.

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации, правило которой дополнительно в деталях озвучивается на занятиях преподавателем с учетом форс-мажорных обстоятельств, или в (в лк/материалы).

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Требования к зачету (диф.зачету).*

1. *Выполнение и своевременный отчет по практической работе.*
2. *Оценка за контрольную работу не менее удовлетворительной.*
3. *Очная защита выборочных ЛР на лабораторных занятиях.*

*Методы проведения зачета (диф.зачета):*

- *устный опрос по вопросам, обусловленными темами разделов текущего семестра;*
- *тестирование - формы тестирования: письменное, компьютерное.*

*Требования к экзамену*

1. *Своевременные отчеты по лабораторным работам.*
2. *Оценка за контрольную работу не менее удовлетворительной.*
3. *Очная всех ЛР на занятиях.*

*Методы проведения экзамена:*

- *устный опрос по вопросам экзаменационных билетов, содержащих комбинированные задания (метода СА+три определения+практическое задание);*
- *тестирование - формы тестирования: устное, письменное, компьютерное.*

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой