

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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Матьяш

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«15» июня 2022 г

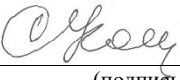
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ»
(Наименование дисциплины)

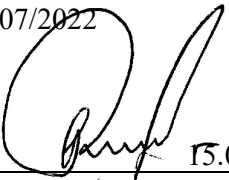
Код направления подготовки/ специальности	02.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Наименование направленности	Системный анализ в информационных технологиях
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u>проф., д.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>13.06.2022</u> (подпись, дата)	<u>С.И. Колесникова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 43
«15» июня 2022 г., протокол № 07/2022

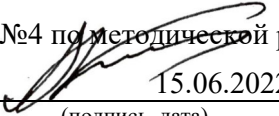
<u>д.т.н., проф.</u> (уч. степень, звание)	 <u>15.06.2022</u> (подпись, дата)	<u>М.Ю. Охтилев</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--

Заведующий кафедрой № 43

Ответственный за ОП ВО 02.03.03(02)

<u>старший преподаватель</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>15.06.2022</u> (подпись, дата)	<u>А.А. Фоменкова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	--

Заместитель директора института №4 по методической работе

<u>доц., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>15.06.2022</u> (подпись, дата)	<u>А.А. Ключарев</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

Аннотация

Дисциплина «Системный анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленности «Системный анализ в информационных технологиях». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением знаний и умений для анализа предметной области прикладных задач в профессиональной деятельности; навыков формализации сложного объекта (разработки классификационных и описательных признаков, предобработки исходных данных с целью формирования базы знаний на основе алгоритмов машинного обучения); умений находить подходы к решению задач идентификации и прогнозирования, задач поддержки принятия решений на базе информационных технологий; умений проектировать, разрабатывать и внедрять программные системы для решения прикладных задач разного назначения.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины:

освоение математических методов и реализующих их алгоритмов системного анализа и системного синтеза на его основе как обоснованного правила принятия решений относительно решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-5.3.1 знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования ПК-5.У.1 умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования ПК-5.В.1 владеет навыками разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Математический анализ
- Информатика
- Основы программирования

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

- Защита информации

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	Трудовоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудовоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основные понятия, методы, алгоритмы извлечения знаний из данных (выявление закономерностей). Тема 1.1. Элементы и алгоритмы распознавания образов. Функции расстояний. Алгоритмические композиции и коллективные правила. Тема 1.2. Многокритериальное оценивание сложных систем. Задачи выбора. Правила скаляризации (свертки) частных решений.	9		8		37
Раздел 2. Методы системного анализа данных в машинном обучении для проектирования программных систем. Тема 2.1. Постановка задачи, методы и алгоритмы машинного обучения. Тема 2.2. Пакеты прикладных программ поддерживающие технологии KDD (Knowledge Discovery in Databases) и Data Mining.	8		9		37
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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	Лекция 1. Математический аппарат систем классификации и распознавания образов на базе Data Mining и принципы их построения применительно к ИС. Постановки задач классификации и кластеризации, меры близости. Лекция 2. Логические методы для построения решающих правил. Лекции 3-5 (1 час). Методы принятия решений и решения задач выбора в определенных и неопределенных условиях, системы ИТ, их реализующие. <i>Демонстрация слайдов</i>
2	Лекции 5-6. Задача машинного обучения и распознавания образов на принципах алгебры: методы и алгоритмы (обзор). Лекции 7-8, 9 (1 час). Корректные алгоритмические композиции. Коллективные решающие правила. Применение в прикладных задачах. <i>Демонстрация слайдов</i>

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 7				
1	Принцип динамического программирования в решении оптимизационных задач.	4	4	1
2	Методы решения задач выбора. Методы ЭЛЕКТРЕ-1,2 и МАИ.	4	4	1
3	Теория систем. Оптимизация СМО.	4	4	2
4	Алгоритмы машинного обучения (по выбору). Метод скользящего контроля. Корректные алгоритмические композиции.	3	3	2
5	Наивный байесовский классификатор и метод максимального правдоподобия в решении задач принятия решений. Логические распознавания образов применительно к задачам классификации с учителем. Принципы	2	2	2

голосования.			
	Всего	17	17

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	54	54
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

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)
https://www.book.ru/book/929657/view2/1	Прикладной системный анализ. Учебное пособие : учебное пособие / Ф.П. Тарасенко. — Москва : КноРус, 2019. — 321 с.	
https://book.ru/book/900084	Козлов, В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / Козлов В.Н. — Москва : Проспект, 2011. — 173 с. — ISBN 978-5-392-01921-2.	

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
https://mathprofi.com	Учебные материалы по высшей математике, физике и другим точным наукам
https://elibrary.ru/defaultx.asp	Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ
http://www.tehnorma.ru	Информационная справочная on-line система/

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	Операционная система <i>Microsoft Windows XP Professional</i>
2	<i>Microsoft Office</i>
3	<i>MATLAB – Simulink</i>

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Специализированная лаборатория.	23-10, 23-08

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;

	Задачи; Тесты.
--	-------------------

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»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

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	Алгоритмические композиции и коллективные правила.	ПК-5.3.1
2	Определения теории распознавания образов и классификация алгоритмов	ПК-5.3.1

3	распознавания образов. Функции расстояний. Постановка задачи теории принятия решений. Классификация алгоритмов принятия решений.	ПК-5.3.1
4	Привести примеры тематических задач выбора, формулировки функций скаляризации.	ПК-5.3.1
5	Формулировка задачи многокритериального выбора в условиях определенности. Подходы к их решению.	ПК-5.У.1
6	Определения теории систем. Методы системного анализа данных.	ПК-5.У.1
7	Композиция алгоритмов. Принятие итогового решения	ПК-5.У.1
8	голосованием. Постановка задачи распознавания образов с обучением и без обучения. Признаковое пространство. В чем заключается алгоритм распознавания образов с обучением?	ПК-5.У.1
9	Кластеризация и классификация: различие и сходство. Суть метода эталонов. Метрика и ее формы.	ПК-5.У.1
10	Базовая структура СППР. Классификация СППР. Примеры СППР	ПК-5.В.1
11	(самостоятельное изучение). Постановка задачи машинного обучения. Скользящий контроль, алгоритм полного скользящего контроля (самостоятельное изучение).	ПК-5.В.1
13	Элементы теории массового обслуживания как теории систем.	ПК-5.В.1
14	Постановка задачи. Модели СМО. Стационарный и нестационарный режимы.	ПК-5.В.1
15	Уравнения Колмогорова: принцип составления. Получение основных характеристик для СМО типа $\langle M/M/1/0 \rangle$, $\langle M/M/2/0 \rangle$, $\langle M/M/1/\infty \rangle$. Показатели эффективности СМО.	ПК-5.В.1
16	Постановка задачи выбора и принятия решений. Обоснование корректности МАИ.	ПК-5.В.1
17	Алгоритмы проведения первичной статистической обработки и условия его применения.	ПК-5.В.1
18	Наивный байесовский классификатор и ММП: его суть и условия применимости. Примеры постановок задач для применения НБК.	ПК-5.В.1
19		

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
	Учебным планом не предусмотрено

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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

1	<p>Идентификация модели и верификация модели – есть понятия</p> <ul style="list-style-type: none"> - равносильные; - <u>означающие</u> статистический анализ модели и получение оценок ее параметров, и проверка адекватности модели - соответствия моделируемому реальному объекту, соответственно; - означающие проверку истинности модели и получение оценок ее параметров, соответственно. 	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>
2	<p>Априорные данные (информация) и апостериорные данные соотносятся как</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>это данные</u>, известной до начала моделирования и данные, полученные в результате обработки исходной информации, соответственно; - это результаты параметрического и статистического анализа снятой с объекта моделирования, соответственно. - модели неполной корректировки и модели адаптивных ожиданий, соответственно. 	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>
3	<p>Кластеризация –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) это <u>операция автоматической классификации</u>, в ходе которой объекты объединяются в группы (кластеры) таким образом, что внутри групп различия между объектами минимальны, а между группами – максимальны. При этом в ходе кластеризации не только определяется состав кластеров, но и сам их набор и границы. 2) это операция, основанная на трудно формализуемых знаниях и интуиции исследователя. При этом исследователь сам определяет, какую информацию и каким образом система должна использовать для достижения требуемого эффекта классификации. 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>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>
4	<p>Качество решающих правил оценивается</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по репрезентативной выборке достаточно полно представляет 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) выборке, в которую входят объекты, заданные значениями признаков, и принадлежность которых тому или иному образу известна только учителю. 	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>
5	<p>Кластерный анализ (самообучение, обучение без учителя, таксономия) применяется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) при автоматическом формировании перечня образов по обучающей выборке; 2) в методе потенциальных функций; 3) при структурном (лингвистическом) подходе. 	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>
6	<p>Геометрическая интерпретация гипотезы компактности состоит в следующем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) объекты, относящиеся к одному классу, расположены «ближе» друг к другу по сравнению с объектами, относящимися к разным классам (таксонам); 	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</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>	
7	<p>Технология Data Mining</p> <p>1) это «раскопка данных», процесс получения из “сырых” данных новой, потенциально полезной информации о предметной области (скрытых знаний). В основу этих технологий положена концепция шаблонов (паттернов) и зависимостей, отражающих <i>многоаспектные взаимоотношения</i> в данных. Поиск паттернов производится <i>автоматическими методами</i>, не ограниченными рамками априорных предположений о структуре выборки и виде распределений значений анализируемых показателей;</p> <p>2) это технология вычисления оценок (голосования);</p> <p>3) технология исчисления высказываний на аппарате алгебры логики;</p> <p>4) это технология, в которой принадлежность объектов к кластерам определяется таким образом, чтобы: а) минимизировать изменчивость (различия) объектов внутри кластеров; б) максимизировать изменчивость объектов между кластерами.</p>	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>
8	<p>Метрика измерения степени близости (расстояния)</p> <p>1) должна иметь вид</p> $d_{ij} = \sum_{k=1}^m x_{ik} - x_{jk} , i, j=1, \dots, n.$ <p>2) должна иметь вид</p> $d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}, i, j=1, \dots, n.$ <p>3) может быть разной, но должна удовлетворять условиям: $d(a, b) = d(b, a);$ $d(a, c) \leq d(a, b) + d(b, c);$ $d(a, b) \geq 0;$ $d(a, b) = 0$ только при $a = b.$</p>	<p>ПК-5.У.1</p>
9	<p>Верификация модели – это</p> <p>1) это 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) это процесс формирования обобщенных образов классов, на основе обучающей выборки, содержащей характеристики конкретных объектов, причем только в описательных шкалах и градациях;</p> <p>3) операция установления степени ее адекватности (валидности) путем сравнения результатов идентификации конкретных объектов с их фактической принадлежностью к обобщенным образам классов.</p>	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>
10	<p>Признаки объектов</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.</p>	<p>ПК-5.У.1</p>
11	<p>Обучающаяся автоматическая система</p>	<p>ПК-5.В.1</p>

	<p>1) это подмножество исследуемой генеральной совокупности.</p> <p>2) это система сравнения и определения степени сходства образа данного конкретного объекта с образами других конкретных объектов или с обобщенными образами классов, в результате которой формируется рейтинг объектов или классов по убыванию сходства с распознаваемым объектом.</p> <p>3) обучаемая машина, самоприспосабливающаяся система, алгоритм управления которой изменяется в соответствии с оценкой результатов управления так, что с течением времени она улучшает свои характеристики и качество функционирования.</p>	
12	<p>Переобучение - 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> <p>4) обучение с учителем в условиях «больших» выборок;</p>	<p>ПК-5.3.1</p> <p>ПК-5.У.1</p> <p>ПК-5.В.1</p>
13	<p>Обобщающая способность модели распознавания – это</p> <p>1) это 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>	<p>ПК-5.3.1</p> <p>ПК-5.У.1</p> <p>ПК-5.В.1</p>
14	<p>Интеллектуальные базы данных характеризуются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>умением решать сложные плохо формализуемые задачи;</u> 2. <u>способностью к самообучению;</u> 3. <u>адаптивностью</u> 4. неспособностью к самообучению (требуется «учитель»); 5. отсутствием адаптивности 6. <u>способностью обеспечивать выборку необходимой информации, не присутствующей в явном виде, а выводимой из совокупности хранимых данных</u> 	<p>ПК-5.В.1</p>
15	<p>Эмерджентность</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>несводимость</u> свойств системы к сумме свойств отдельных составляющих; 2) небухаемая система с отсутствием адаптивности; 3) система сравнения и определения степени сходства образа данного конкретного объекта с образами других конкретных объектов. 	<p>ПК-5.3.1</p> <p>ПК-5.У.1</p> <p>ПК-5.В.1</p>
16	<p>Формула Литтла:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\bar{n} = \lambda \cdot \bar{u}$; 2) Связывает среднее число событий, поступивших на наблюдаемом интервале и обслуженных. 3) Формула для мгновенной плотности (интенсивности) потока 	<p>ПК-5.У.1</p>
17	<p>Зал имеет 5 мониторов. Поток пользователей простейший. Среднее число пользователей, посещающих зал за сутки, равно 140. Время обработки информации одним пользователем на одном мониторе</p>	<p>ПК-5.У.1</p>

	<p>распределено по показательному закону и составляет в среднем 40 минут.</p> <p>1) λ-интенсивность потока заявок равна $\lambda = \frac{1}{40} \approx 0,025$.</p> <p>2) λ-интенсивность потока заявок равна $\lambda = \frac{1}{140} \approx 0,007$.</p> <p>3) λ-интенсивность потока заявок равна $\lambda = \frac{140}{24} \approx 5,83$.</p>	
18	<p>Студенты ответили на два вопроса анкеты «ваш год рождения» и «ваш возраст».</p> <p>Из их ответов сформирована таблица: столбец Р=«год рождения студента» и столбец Q=«возраст студента».</p> <p>Оказывается, значение коэффициента корреляции признаков Р и Q зависит от месяца, в котором проводилось анкетирование. Укажите два месяца, которым соответствует наименьшее (по модулю) значение коэффициента корреляции признаков Р и Q.</p>	<p>ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1</p>

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 (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*).

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, приходиться 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 участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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» 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» 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/С.И. Колесникова. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системный анализ».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. 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, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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;
- 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.

11.7. 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 которого будет озвучено на занятиях преподавателем с учетом форс-мажорных обстоятельств.

11.8. 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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