

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

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
проф., д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«11» июня 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности/ специализации	Системный анализ в информационных технологиях
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав.каф., д.т.н., доц. 11.06.2026 С.В. Мичурин
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

«11» июня 2026 г, протокол № 09/2025-26

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н., доц. 11.06.2026 С.В. Мичурин
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н. 11.06.2026 А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системный анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.02 «Информационные системы и технологии» направленности/специализации «Системный анализ в информационных технологиях». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ОПК-7 «Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методологией системного анализа, критический анализ проблемных ситуаций, принципами системного подхода, моделированием сложных систем, параметризацией и оценкой эффективности информационных систем, а также применением системной инженерии и CASE-технологий при разработке ИС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *(лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося)*.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области системного анализа как методологической основы проектирования информационных систем, формирование системного мышления при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений, а также предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области формального моделирования и количественного обоснования инженерных решений.

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-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности 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
		ОПК-7.3.1 знать принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений ОПК-7.У.1 уметь разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений ОПК-7.В.1 иметь навыки построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математическое моделирование сложных информационных систем»,
- «Методология научного познания»,

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

- «Инженерия информационных систем»,

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
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	7/ 252	7/ 252
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	164	164
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Генезис и место системного анализа Тема 1.1. Системология, кибернетика, синергетика	4	2			30
Тема 1.2. Системный подход и системный анализ					
Раздел 2. Методология системного анализа Тема 2.1. Дескриптивное и конструктивное определение систем	4	4			34
Тема 2.2. Аксиоматика сложных систем					

Раздел 3. Параметризация и моделирование систем Тема 3.1. Характеристики систем (кодово-вероятностные, структурные, экономические, технические) Тема 3.2. Классификация и свойства моделей	4	4			40
Раздел 4. Компьютерные технологии системной инженерии Тема 4.1. CASE-технологии и UML Тема 4.2. Модели ЖЦ: каскадная, итерационная, спиральная	3	4			30
Раздел 5. Оценка эффективности информационных систем Тема 5.1. Экономическая эффективность и надежность	2	3			30
Итого в семестре:	17	17			164
Итого	17	17	0	0	164

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
Раздел 1. Генезис и место системного анализа	1.1. Системология, кибернетика, синергетика: предмет, объект, метод, цель. Эволюция от технических систем к человеко-машинным. 1.2. Системный подход как методология познания. Принципы системного подхода (конечной цели, единства, связности, модульности, иерархии). Системный анализ: этапы постановки задачи, структуризации, моделирования.
Раздел 2. Методология системного анализа	2.1. Дескриптивное (познавательное) и конструктивное определения системы. Проблема анализа и синтеза структуры. Иерархия, подсистемы, внешняя среда. 2.2. Аксиоматика сложных систем: целостность, автономность, дополняемость, действие, неопределенность измерения, выбор, моделируемость, целенаправленность, инертность, материальность.
Раздел 3. Параметризация и моделирование систем	3.1. Характеристики систем: кодово-вероятностные (энтропия, избыточность), структурные (модульность, связность, сцепление), экономические (годовая экономия, затраты, эффект), технические (функциональные, эксплуатационные, надежность, масштабируемость, безопасность). 3.2. Моделирование: принципы (информационной достаточности, осуществимости, множественности, агрегирования, параметризации). Классификация моделей (феноменологические/абстрактные, статические/динамические, детерминированные/стохастические, имитационные/аналитические).
Раздел 4. Компьютерные технологии системной инженерии	4.1. CASE-технологии: назначение, поколения. UML как унифицированный язык моделирования. Диаграммы состояний, деятельности, развертывания. 4.2. Модели жизненного цикла ИС: каскадная, итерационная, спиральная (анализ рисков, прототипирование).
Раздел 5. Оценка эффективности	5.1. Экономическая эффективность: факторы и составляющие эффекта.

информационных систем	Расчет одновременных и эксплуатационных затрат. Надежность: безотказность, долговечность, отказы. 5.2. Практико-ориентированный подход: результативность, полезность, экономичность. Практико-ориентированные показатели (цель, результат, затраты).
-----------------------	---

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Применение принципов системного подхода к анализу проблемной ситуации (на примере ИС)	Групповые дискуссии, решение ситуационных задач	4		1
2	Описание классов информационных систем или технологий.	Работа в малых группах, решение ситуационных задач	4		2
3	Параметризация и моделирование систем	Решение задач, работа с формулами	3		3
4	Разработка модели ИС в нотации UML Оценка модульности и связности системы (графовые метрики)	Групповое проектирование, работа в CASE-средстве	4		4
5	Оценка эффективности информационных систем	Решение задач, технико-экономический анализ	2		5
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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	74	74
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	40	40
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	50	50
Всего:	164	164

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)
https://znanium.ru/read?id=436546	Антипов В.А. Введение в программную инженерию: учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2024. – 336 с - URL: https://znanium.ru/read?id=436546 - ЭБС Znanium (дата обращения: 01.10.2025)	
https://e.lanbook.com/book/306566	Бугаев, Ю. В. Исследование и моделирование информационных процессов и систем : учебное пособие / Ю. В. Бугаев, Л. А. Коробова, С. Н. Черняева. — Воронеж: ВГУИТ, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-00032-589-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306566 (дата обращения: 01.02.2026)	
https://urait.ru/bcode/510492	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная	

	платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510492 (дата обращения: 01.02.2026)	
https://znanium.ru/catalog/document?id=415461	Коваленко В.В. Проектирование информационных систем / Минск: Издательство ФОРУМ, 2023.-357 с. - 978-5-00091-783-1. URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=415461 – ЭБС Znanium (дата обращения: 01.02.2026)	
https://e.lanbook.com/book/368930	Основы системной и программной инженерии: учебное пособие / К. В. Гусев, А. Н. Миронов, Е. А. Чернов, М. Б. Туманова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7339-1761-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368930 (дата обращения: 01.02.2026)	
https://e.lanbook.com/book/206051	Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language : учебное пособие / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-2907-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206051 (дата обращения: 01.02.2026)	
519.6/.8 О-53	Оленев, Валентин Леонидович. Моделирование и анализ систем при помощи сетей Петри : учебно-методическое пособие / В. Л. Оленев, Н. Ю. Чумакова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. - 48 с. - Библиогр.: с. 47 (6 назв.)	1
004 Т 23	Татарникова, Татьяна Михайловна. Моделирование систем. Имитационный метод : учебное пособие / Т. М. Татарникова; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 126 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 122 - 123 (25 назв.). - ISBN 978-5-8088-1748-7	5
004 Т 54	Толстых, Виктор Николаевич. Моделирование устройств и систем : учебно-методическое пособие / В. Н. Толстых, Е. Д. Пойманова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. - 64 с.	1

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
http://www.intuit.ru/catalog	Каталог образовательных курсов на сайте Интернет-университета информационных технологий
https://pro.guap.ru	Элементы курса представлены в LMS «Личный кабинет» 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
	Не предусмотрено

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	Компьютерный класс с выходом в интернет	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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*; Задачи; Тесты.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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**.

Примечание: **по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

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.	Раскройте содержание системного подхода и перечислите его принципы. Приведите пример проблемной ситуации из области ИС.	УК-1.3.2
2.	Опишите этапы системного анализа (постановка задачи, структуризация, моделирование).	УК-1.У.1
3.	Сформулируйте аксиомы сложных систем (целостность, автономность, дополнительность и др.).	УК-1.В.2
4.	В чем различие дескриптивного и конструктивного определения системы?	ОПК-7.3.1
5.	Дайте определение эмерджентности и синергии. Приведите примеры из	ОПК-7.У.1

	ИС.	
6.	Охарактеризуйте кодово-вероятностные характеристики систем (энтропия, избыточность).	ОПК-7.3.1
7.	Раскройте понятия связности и сцепления модулей. Почему слабое сцепление желательно?	ОПК-7.У.1
8.	Перечислите экономические характеристики ИС: годовая экономия, затраты, эффект.	ОПК-7.В.1
9.	Опишите классификацию моделей по способу представления и учету времени.	ОПК-7.3.1
10.	В чем отличие аналитического моделирования от имитационного?	ОПК-7.У.1
11.	Охарактеризуйте каскадную, итерационную и спиральную модели ЖЦ ИС.	УК-1.У.1
12.	Назначение и основные возможности CASE-технологий. Приведите примеры нотаций.	УК-1.В.2
13.	Какие диаграммы входят в UML? Для чего используется диаграмма состояний?	УК-1.3.2
14.	Раскройте суть праксеологического подхода к оценке эффективности (результативность, полезность, экономичность).	ОПК-7.В.1
15.	Приведите методику расчета единовременных затрат на разработку ИС.	ОПК-7.У.1
16.	Что такое надежность ИС? Перечислите стороны надежности (безотказность, долговечность и др.).	ОПК-7.3.1
17.	Сформулируйте принципы моделирования (информационной достаточности, осуществимости, множественности).	ОПК-7.У.1
18.	Как оценивается техническая масштабируемость и производительность ИС?	ОПК-7.В.1
19.	Что означает аксиома инертности применительно к разработке ИС?	УК-1.В.2
20.	Опишите структуру дерева целей при системном анализе.	УК-1.У.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1.	Укажите, что является главным признаком системы с точки зрения конструктивного (инженерного) определения. <i>Выберите один ответ:</i> 1. Наличие множества элементов 2. Наличие цели 3. Наличие внешней среды 4. Наличие материальной структуры	УК-1

2.	Какие из перечисленных принципов системного подхода относятся к классическим? <i>Выберите один или несколько ответов:</i> 1. Принцип конечной цели 2. Принцип единства 3. Принцип минимума информации 4. Принцип связности 5. Принцип максимальной сложности	УК-1															
3.	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (аксиома сложной системы), подберите соответствующую позицию в правом столбце (описание). Аксиомы сложных систем <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th><th>Аксиома</th><th>Описание</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td><td>Аксиома целостности</td><td>А. Чем дольше разрабатывается система, тем больше она отстаёт от актуальных требований</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Аксиома инертности</td><td>В. Система может выбирать поведение в зависимости от внутренних критериев</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Аксиома выбора</td><td>С. Свойства системы не сводятся к сумме свойств её подсистем</td></tr> <tr> <td>4.</td><td>Аксиома автономности</td><td>Д. Система имеет свои внутренние законы, не зависящие от внешней среды</td></tr> </tbody> </table>	№	Аксиома	Описание	1.	Аксиома целостности	А. Чем дольше разрабатывается система, тем больше она отстаёт от актуальных требований	2.	Аксиома инертности	В. Система может выбирать поведение в зависимости от внутренних критериев	3.	Аксиома выбора	С. Свойства системы не сводятся к сумме свойств её подсистем	4.	Аксиома автономности	Д. Система имеет свои внутренние законы, не зависящие от внешней среды	УК-1
№	Аксиома	Описание															
1.	Аксиома целостности	А. Чем дольше разрабатывается система, тем больше она отстаёт от актуальных требований															
2.	Аксиома инертности	В. Система может выбирать поведение в зависимости от внутренних критериев															
3.	Аксиома выбора	С. Свойства системы не сводятся к сумме свойств её подсистем															
4.	Аксиома автономности	Д. Система имеет свои внутренние законы, не зависящие от внешней среды															
4.	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Последовательность этапов системного анализа: А. Построение и исследование модели В. Постановка задачи С. Структуризация системы (выделение элементов, подсистем, границ) Д. Выработка стратегии действий на основе анализа	УК-1															
5.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Дайте развёрнутое описание понятию «системный подход» применительно к анализу проблемных ситуаций в информационных системах. <i>Ожидаемый ответ (ключевые элементы):</i>	УК-1															
6.	Что означает эмерджентность как свойство сложной системы? <i>Выберите один ответ:</i> 1. Способность системы к самообучению 2. Наличие у системы свойств, не присущих её элементам по отдельности 3. Устойчивость системы к внешним воздействиям 4. Возможность разбиения системы на подсистемы	УК-1															
7.	Какие из перечисленных факторов необходимо учитывать при выработке стратегии действий в рамках системного подхода? <i>Выберите один или несколько ответов:</i> 1. Только технические параметры системы 2. Внешнюю среду и её влияние 3. Цели надсистемы, в которую входит объект	УК-1															

	4. Только стоимость разработки 5. Обратные связи внутри системы													
8.	Установите соответствие между уровнем абстракции при анализе системы и типом решаемой задачи: <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th><th>Уровень абстракции</th><th>Задача</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td><td>Концептуальный</td><td>А. Выбор конкретных технических решений и параметров</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Логический</td><td>В. Определение целей, границ системы, ключевых функций</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Физический</td><td>С. Построение моделей потоков данных, структуры без привязки к оборудованию</td></tr> </tbody> </table>	№	Уровень абстракции	Задача	1.	Концептуальный	А. Выбор конкретных технических решений и параметров	2.	Логический	В. Определение целей, границ системы, ключевых функций	3.	Физический	С. Построение моделей потоков данных, структуры без привязки к оборудованию	УК-1
№	Уровень абстракции	Задача												
1.	Концептуальный	А. Выбор конкретных технических решений и параметров												
2.	Логический	В. Определение целей, границ системы, ключевых функций												
3.	Физический	С. Построение моделей потоков данных, структуры без привязки к оборудованию												
9.	Расположите в правильной последовательности шаги при анализе проблемной ситуации в соответствии с системным подходом: А. Оценка альтернативных стратегий В. Формулировка проблемы С. Выделение системы и внешней среды Д. Определение глобальной цели Е. Выбор оптимальной стратегии	УК-1												
10.	Развернутый ответ. Опишите, как принцип «обратной связи» используется при выработке стратегии действий в управлении сложными системами. Приведите пример из области информационных систем. <i>Ожидаемый ответ:</i>	УК-1												
11.	Укажите, какая из перечисленных математических моделей относится к стохастическим. <i>Выберите один ответ:</i> 1. Система линейных алгебраических уравнений 2. Уравнение теплопроводности с детерминированными граничными условиями 3. Марковская цепь с матрицей переходных вероятностей 4. Логическая схема алгоритма	ОПК-7												
12.	Какие из перечисленных методов применяются при имитационном моделировании распределенных информационных систем? <i>Выберите один или несколько ответов:</i> 1. Метод Монте-Карло 2. Аналитическое решение дифференциальных уравнений в частных производных 3. Дискретно-событийное моделирование 4. Агентное моделирование 5. Символьное дифференцирование	ОПК-7												
13.	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (тип модели), подберите соответствующую позицию в правом столбце (характеристика). Типы математических моделей	ОПК-7												

	<table border="1"> <tr> <th>№</th><th>Тип модели</th><th>Характеристика</th></tr> <tr> <td>1.</td><td>Детерминированная</td><td>А. Результат моделирования зависит от случайных факторов; требуется многократный прогон</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Стохастическая</td><td>В. Выходные величины однозначно определяются входными параметрами</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Статическая</td><td>С. Модель описывает поведение системы во времени</td></tr> <tr> <td>4.</td><td>Динамическая</td><td>Д. Модель описывает систему в фиксированный момент времени</td></tr> </table>	№	Тип модели	Характеристика	1.	Детерминированная	А. Результат моделирования зависит от случайных факторов; требуется многократный прогон	2.	Стохастическая	В. Выходные величины однозначно определяются входными параметрами	3.	Статическая	С. Модель описывает поведение системы во времени	4.	Динамическая	Д. Модель описывает систему в фиксированный момент времени	
№	Тип модели	Характеристика															
1.	Детерминированная	А. Результат моделирования зависит от случайных факторов; требуется многократный прогон															
2.	Стохастическая	В. Выходные величины однозначно определяются входными параметрами															
3.	Статическая	С. Модель описывает поведение системы во времени															
4.	Динамическая	Д. Модель описывает систему в фиксированный момент времени															
14.	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Последовательность этапов построения математической модели для задачи синтеза распределенной информационной системы: А. Верификация и валидация модели В. Формализация: выбор математического аппарата (уравнения, графы, автоматы) С. Постановка задачи и выделение существенных факторов Д. Параметрическая идентификация (определение числовых параметров) Е. Интерпретация результатов и принятие решений	ОПК-7															
15.	Развернутый ответ. Дайте развернутое описание понятию «имитационное моделирование». В каких случаях его применение предпочтительнее аналитического моделирования при проектировании распределенных ИС? Ожидаемый ответ: Имитационное моделирование — это воспроизведение на модели поведения системы во времени с сохранением логической структуры и последовательности событий. Предпочтительно, когда: – система содержит случайные факторы; – отсутствует аналитическое решение; – нужно визуализировать динамику (например, очереди запросов, загрузка серверов); – оценивается работа сложных алгоритмов балансировки нагрузки в распределенных системах.	ОПК-7															
16.	Какой математический аппарат наиболее часто используется для описания структуры распределенной информационной системы? Выберите один ответ: 1. Дифференциальные уравнения 2. Теория графов 3. Теория чисел 4. Вариационное исчисление	ОПК-7															
17.	Какие из перечисленных показателей относятся к критериям эффективности системы поддержки принятия решений (СППР)? Выберите один или несколько ответов: 1. Время отклика на запрос	ОПК-7															

	2. Цвет интерфейса 3. Точность прогноза (для моделей машинного обучения) 4. Пропускная способность каналов связи 5. Фамилия разработчика																
18.	Установите соответствие между классом задач анализа ИС и рекомендуемым типом математической модели: <table border="1"> <tr> <th>№</th><th>Задача</th><th>Тип модели</th></tr> <tr> <td>1.</td><td>Оптимизация маршрутов запросов в CDN</td><td>А. Линейное/целочисленное программирование</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Оценка вероятности отказа сервера в кластере</td><td>В. Марковские цепи / теория надёжности</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Прогнозирование нагрузки на узлы распределенной БД</td><td>С. Временные ряды / регрессия</td></tr> </table>	№	Задача	Тип модели	1.	Оптимизация маршрутов запросов в CDN	А. Линейное/целочисленное программирование	2.	Оценка вероятности отказа сервера в кластере	В. Марковские цепи / теория надёжности	3.	Прогнозирование нагрузки на узлы распределенной БД	С. Временные ряды / регрессия	ОПК-7			
№	Задача	Тип модели															
1.	Оптимизация маршрутов запросов в CDN	А. Линейное/целочисленное программирование															
2.	Оценка вероятности отказа сервера в кластере	В. Марковские цепи / теория надёжности															
3.	Прогнозирование нагрузки на узлы распределенной БД	С. Временные ряды / регрессия															
19.	Расположите в правильной последовательности шаги при применении математической модели для синтеза распределенной ИС: А. Выбор или разработка математической модели В. Определение целевой функции и ограничений С. Формулировка задачи синтеза (какую систему нужно построить) Д. Решение модели (аналитически, численно, имитационно) Е. Сравнение вариантов архитектуры	ОПК-7															
20.	Развернутый ответ. Опишите, как теория массового обслуживания (ТМО) применяется для анализа и синтеза распределенных информационных систем. Приведите конкретный пример (например, система обработки запросов к базе данных). Ожидаемый ответ:	ОПК-7															
21.	Установите соответствие между типом модели и примером из области ИС: <table border="1"> <tr> <th>№</th><th>Тип модели</th><th>Пример</th></tr> <tr> <td>1.</td><td>Модель на основе сетей Петри</td><td>А. Расчёт контрольных сумм пакетов</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Регрессионная модель</td><td>В. Прогнозирование времени выполнения запроса в зависимости от объёма данных</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Модель конечного автомата</td><td>С. Описание протокола управления очередями в коммутаторе</td></tr> <tr> <td>4.</td><td>Модель линейного программирования</td><td>Д. Распределение вычислительных задач между узлами кластера для минимизации времени</td></tr> </table>	№	Тип модели	Пример	1.	Модель на основе сетей Петри	А. Расчёт контрольных сумм пакетов	2.	Регрессионная модель	В. Прогнозирование времени выполнения запроса в зависимости от объёма данных	3.	Модель конечного автомата	С. Описание протокола управления очередями в коммутаторе	4.	Модель линейного программирования	Д. Распределение вычислительных задач между узлами кластера для минимизации времени	ОПК-7
№	Тип модели	Пример															
1.	Модель на основе сетей Петри	А. Расчёт контрольных сумм пакетов															
2.	Регрессионная модель	В. Прогнозирование времени выполнения запроса в зависимости от объёма данных															
3.	Модель конечного автомата	С. Описание протокола управления очередями в коммутаторе															
4.	Модель линейного программирования	Д. Распределение вычислительных задач между узлами кластера для минимизации времени															
22.	Дайте развернутый ответ. Опишите этапы верификации и валидации математической модели распределенной информационной системы. Чем отличается верификация от валидации? Ожидаемый ответ:	ОПК-7															

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, 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:
- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
 - обобщение изложенного материала;
 - ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Не предусмотрено учебным планом

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

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя

комплекса учебных заданий с целью освоения 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

В начале проведения каждого практического занятия преподаватель излагает теоретический материал по соответствующей теме или ссылается на темы лекций. После этого обучающийся получает задание по практическому занятию. Перед выполнением задания обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по его выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, материалы, выполнить требуемые действия и процедуры, получить результаты или подготовить материал для отчёта, продемонстрировать результаты преподавателю и ответить на вопросы преподавателя.

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

Не предусмотрено учебным планом

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Не предусмотрено учебным планом

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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целостное 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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме 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.

Методы ТКУ. Текущий контроль осуществляется в виде оценки активности принятия участия студента в дискуссиях, проведения защиты практических заданий и тематического опроса по представленным материалам и результатам практики, в том числе: устный опрос на занятиях, систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий.

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

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».

Требования для получения допуска к прохождению промежуточной аттестации: выполнение практических работ.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы 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