

Минобрнауки России

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ



Заведующий кафедрой
Сирота Александр Анатольевич
Кафедра технологий обработки и защиты информации

03.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Системный анализ и моделирование сложных систем

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.04.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация:

Системы прикладного искусственного интеллекта

3. Квалификация (степень) выпускника:

Магистратура

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра технологий обработки и защиты информации

6. Составители программы:

Сирота Александр Анатольевич, д.т.н., профессор

7. Рекомендована:

№7 от 03.05.2023

8. Учебный год:

2023-2024

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины является изучение основ системного анализа и компьютерного моделирования систем в интересах проектирования информационных и информационно-измерительных систем общего назначения; получение профессиональных компетенций в области современных технологий анализа и синтеза систем.

Основные задачи дисциплины:

обучение студентов базовым понятиям и методам системного анализа, подходам к их применению для проведения качественного и количественного исследования информационных систем и технологий различного назначения;

обучение студентов методам и подходам компьютерного моделирования систем в интересах анализа и синтеза сложных систем, организации и планирования компьютерного эксперимента в научно-исследовательской деятельности;

овладение практическими навыками применения методик системного анализа и средств компьютерного моделирования для исследования информационных систем информационных

систем и технологий различного назначения.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Входит в блок обязательные дисциплины вариативной части Б1.В.

Для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области математического анализа, теории множеств, матричной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории информационных процессов и систем, навыки программирования.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-15 Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики решения научно-исследовательских задач, планировать и проводить исследования	ПК-15.1 Умеет обеспечивать сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для постановки и решения задач исследования	Знает основные подходы к сбору и системному анализу технической (научной) информации, необходимой для постановки и решения задач исследования. Умеет с помощью методов системного анализа определять перспективные направления исследований и разработок, узкие места, проводить декомпозицию целей и задач выполняемого исследования и разработки. Владеет навыками применения методов экспертного оценивания и морфологических методов системного анализа для постановки и решения задач проводимого исследования.

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
<p>ПК-8 Способен разрабатывать новые технологии проектирования информационных систем, прогнозировать развитие информационных систем и технологий</p>	<p>ПК-8.1 Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов, современные подходы и стандарты автоматизации организации, отраслевую документацию, основы реинжиниринга бизнес-процессов организации</p>	<p>Знает роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проектировании сложных систем, приемы и особенности их практического применения; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия. Умеет с использованием методов системного анализа проводить обоснование целесообразных вариантов построения сложных систем и решения проблемных ситуаций, формировать рекомендации по принципам построения и параметрам проектируемых сложных систем в конкретной предметной области. Владеет практическими навыками применения средств и технологий; создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 2	Всего
Аудиторные занятия	48	48
Лекционные занятия	32	32
Практические занятия		0
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	60	60
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	<p>Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем.</p>	<p>Лекции по разделу 1. Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода. 2. Системы и проблемы. Системный подход и системный анализ. Качественные и количественные методы 3. Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем. 4. Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем. Лабораторные занятия по разделу 1. Изучение возможностей среды Matlab для моделирования сложных систем.</p>	<p>Лекции по разделу 1. Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода. 2. Системы и проблемы. Системный подход и системный анализ. Качественные и количественные методы 3. Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем. 4. Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем. Лабораторные занятия по разделу 1. Изучение возможностей среды Matlab для моделирования сложных систем.</p>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2	<p>Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем различного назначения.</p>	<p>Лекции по разделу 5.Метод анализа иерархий. Технология структурирования целей при разработке системы. Использование МАИ на начальной стадии разработки системы. 6.Морфологические методы и генерация альтернативных вариантов системы. Применение метода на примере трехрубежной системы информационной безопасности организации. 7.Современные информационно-аналитические технологии структурного системного анализа. Объектно-ориентированный анализ и моделирование систем. Лабораторные занятия по разделу 2.Реализация метода анализа иерархий в различных программных средах.</p>	<p>Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекциям. Размещены индивидуальные задания для выполнения лабораторных работ.</p>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
3	Компьютерное имитационное моделирование сложных систем и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	<p>Лекции по разделу</p> <p>8. Типовые математические схемы элементов сложной системы.</p> <p>9. Комбинированный подход. Математическая схема агрегата. Гибридные автоматы.</p> <p>Лабораторные занятия по разделу</p> <p>3. Изучение технологий визуального программирования моделей с использованием подсистемы Simulink и пакета расширения Stateflow.</p> <p>4. Освоение навыков проведения экспериментальных исследований с моделями систем массового обслуживания в интересах оценки их эффективности и влияния основных факторов.</p>	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекциям. Размещены индивидуальные задания для выполнения лабораторных работ.

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
4	Моделирование конфликта сложных систем.	<p>Лекция по разделу 10. Принципы моделирования информационного конфликта систем. Моделирование конфликта в среде Stateflow.</p> <p>Лабораторные занятия по разделу 5. Изучение технологий компьютерных имитационных моделей информационного конфликта систем с использованием подсистемы Simulink и пакета расширения Stateflow. 6. Моделирование конфликта коалиций информационных систем MATLAB + Simulink+Stateflow.</p>	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекциям. Размещены индивидуальные задания для выполнения лабораторных работ.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем.	4		6	8	18

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
2	Применение методов системного анализа и информационных технологий при информационных системах различного назначения.	6		6	10	22
3	Компьютерное имитационное моделирование сложных систем и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.	4		12	20	36
4	Моделирование конфликта сложных систем.	2		8	22	32
		16	0	32	60	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства: рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

методические указания и пособия;

контрольные задания для закрепления теоретического материала;

электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторно - практических работ (при необходимости материалы рассылаются по электронной почте).

2. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ.

Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

3. При проведении лабораторных занятий обеспечивается максимальная степень соответствия с материалом лекционных занятий и осуществляется экспериментальная проверка методов, алгоритмов и технологий обработки информации, излагаемых в рамках лекций.

4. При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно- практических занятий используется информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете.

5. При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения обучающиеся должны выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн - занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Алгазинов, Эдуард Константинович. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 080801 "Приклад. информатика" и др. междисциплинар. специальностям] / Э.К. Алгазинов, А.А. Сирота ; под общ. ред. А.А. Сироты .— М. : Диалог-МИФИ, 2009 .— 416 с. : ил .— Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-86404-233-5
2	Алгазинов, Эдуард Константинович. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 080801 "Приклад. информатика" и др. междисциплинар. специальностям] / Э.К. Алгазинов, А.А. Сирота ; под общ. ред. А.А. Сироты .— М. : Диалог-МИФИ, 2009 .— 416 с. : ил .— Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-86404-233-5
3	Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 340 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615 (дата обращения: 25.11.2020). – Библиогр.: с. 333-337. – ISBN 978-5-86889-663-7. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем.- М.: Техносфера, 2006, 256 с.

№ п/п	Источник
2	Практикум по курсу "Моделирование систем" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 4-5 курсов фак. компьютер. наук днев. и вечер. формы обучения; для направлений: 230200 - Информ. системы, 230400 - Информ. системы и технологии; специальности, 230201 - Информ. системы и технологии]. Ч. 1,2 / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.А. Сирота, Е.Ю. Митрофанова , М.А. Дрюченко .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013, 154 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. - (http // www.lib.vsu.ru/).
2	Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».- (https://edu.vsu.ru/)
3	ЭБС Лань – Лицензионный договор №3010-14/37-23 от 07.03.2023 (срок предоставления с 12.03.2023 по 11.03.2024) ЭБС «Университетская библиотека online» – Контракт №3010-06/23-22 от 30.12.2022 (срок предоставления с 12.01.2023 по 11.01.2024) ЭБС «Консультант студента» – Лицензионный договор №3010-06/22-22 от 30.12.2022 (с дополнительным соглашением №1 от 09.01.2023) (срок предоставления с 12.01.2023 по 11.01.2024)

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Алгазинов, Эдуард Константинович. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 080801 "Приклад. информатика" и др. междисциплинар. специальностям] / Э.К. Алгазинов, А.А. Сирота ; под общ. ред. А.А. Сироты .— М. : Диалог-МИФИ, 2009 .— 416 с. : ил .— Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-86404-233-5.
2	Практикум по курсу "Моделирование систем" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 4-5 курсов фак. компьютер. наук днев. и вечер. формы обучения; для направлений: 230200 - Информ. системы, 230400 - Информ. системы и технологии; специальности, 230201 - Информ. системы и технологии]. Ч. 1,2 / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.А. Сирота, Е.Ю. Митрофанова , М.А. Дрюченко .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013, 154 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО),

смешанное обучение):

Для реализации учебного процесса используются:

1. ПО Microsoft в рамках подписки "Imagine/Azure Dev Tools for Teaching", договор №3010-16/96-18 от 29 декабря 2018г.
2. ПО MATLAB Classroom ver. 7.0, 10 конкурентных бессрочных лицензий на каждый, компоненты: Matlab, Simulink, Stateflow, 1 тулбокс, N 21127/VRN3 от 30.09.2011 (за счет проекта ЕК TEMPUS/ERAMIS).
3. ПО Матлаб в рамках подписки Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ - MathWorks MATLAB Campus-Wide Suite по договору 3010-16/118-21 от 27.12.2021 (до 01.2025).
4. При проведении занятий в дистанционном режиме обучения используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы сети Интернет

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, ауд. 479 1) Мультимедийная лекционная аудитория: компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран, видеокмутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель: доски меловые 2 шт., столы 60 шт., лавки 30 шт., стулья 64 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным библиотечным системам, выход в Интернет. ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader. 2) Учебная аудитория (компьютерный класс) (одна из №1-4 корп. 1а, ауд. № 382-385), Учебная аудитория: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям, доступ к электронным библиотечным системам, выход в Интернет. ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	<p>Разделы 1-4.</p> <p>Системный подход и системный анализ.</p> <p>Синтез и анализ информационных систем.</p> <p>Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем различного назначения.</p> <p>Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p> <p>Моделирование конфликта сложных систем.</p>	ПК-15	ПК-15.1	<p>Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.</p> <p>Задания и отчеты по лабораторным работам 1-6.</p>

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
2	<p>Разделы 1-4.</p> <p>Системный подход и системный анализ.</p> <p>Синтез и анализ информационных систем.</p> <p>Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании информационных систем различного назначения.</p> <p>Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей математические схемы систем. Гибридные математические схемы систем. Моделирование каналов передачи (утечки) информации и систем массового обслуживания.</p> <p>Моделирование конфликта сложных систем.</p>	ПК-8	ПК-8.1	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам или устный опрос.</p> <p>Задания и отчеты по лабораторным работам 1-6.</p> <p>Реферат по тематике применения методов системного анализа при проведении исследований и обоснований при проектировании сложных систем или разрешения проблемной ситуации выбора.</p>

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену, задания для выполнения лабораторных работ, перечень тем для реферата.

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и письменных работ (контрольные, лабораторные работы). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Устный опрос на практических занятиях;

Контрольная работа по теоретической части курса;

Задания и отчеты о выполнении лабораторных работ.

20.1.1 Примерный перечень применяемых оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	Устный опрос на практических занятиях	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Правильный ответ – зачтено, неправильный или принципиально неточный ответ - не зачтено
2	Контрольная работа по разделам дисциплины	Теоретические вопросы по темам/разделам дисциплины	Шкала оценивания соответствует приведенной в разделе 20.2.3
3	Лабораторная работа	Содержит 6 лабораторных заданий, предусматривающие разработку, тестирование и эксплуатацию моделей сложных систем и их конфликтных взаимодействий.	При успешном выполнении работ в течение семестра фиксируется возможность оценивания только теоретической части дисциплины в ходе промежуточной аттестации (экзамена), в противном случае проверка задания по лабораторным работам выносится на зачет.
4	Реферат	Реферат по тематике применения методов системного анализа.	При успешном выполнении реферата фиксируется возможность оценивания только теоретической части дисциплины в ходе промежуточной аттестации (экзамена), в противном случае ставится оценка не зачтено.

20.1.2. Примеры задания для выполнения лабораторной работы

Лабораторная работа №6

Моделирование конфликта коалиций информационных систем MATLAB + Simulink+Stateflow.

Цель работы: практическое изучение методов и средств моделирования конфликтного взаимодействия коалиций систем с использованием формализма гибридных автоматов, озакрепление навыков экспериментальных исследований при работе со статистическими имитационными моделями сложных систем.

Вариант №1. Провести моделирование конфликта коалиций систем в дуэльной ситуации.

Количество систем, действующих с каждой стороны $NA=7$, $NB=7$. Интенсивности смены состояний систем противоборствующих сторон $LA=0.5$, $LA2=0.5$, $LA3=0.5$, $LB=1$, $LB2=0.5$, $LB3=$. Вероятности поражения $pa=0.9$, $pb=0$. Алгоритм назначения объектов воздействия - первый из списка «свободных».

2.1.3. Пример темы автореферата

Применение метода анализа иерархий для выбора программной среды при создании информационной системы заданного назначения

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с действующим Положением о проведении промежуточной аттестации ВГУ и может включать в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае невыполнения в течение семестра), проверку выполнения установленного перечня лабораторных заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков. Для оценки теоретических знаний используется перечень контрольно-измерительных материалов.

Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает два задания - вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции. При оценивании используется количественная шкала. Критерии оценивания приведены выше в таблице раздела 20.2.3.

20.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену

№	Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен - 2 семестр)
1	Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода.
2	Системы и проблемы. Системный подход и системный анализ. Качественные и количественные методы.
3	Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем.
4	Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем.
5	Метод анализа иерархий. Технология структурирования целей при разработке системы. Использование МАИ на начальной стадии разработки системы.
6	Морфологические методы и генерация альтернативных вариантов системы.
7	Современные информационно-аналитические технологии структурного системного анализа.
8	Объектно-ориентированный анализ и моделирование систем.
9	Обоснование структуры трехрубежной системы информационной безопасности организации.
10	Типовые математические схемы элементов сложной системы
11	Комбинированный подход. Математическая схема агрегата. Гибридные автоматы.
12	Метод статистических испытаний Монте-Карло. Способы организации модельного времени и квазипараллелизма имитационной модели.
13	Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Датчики случайных чисел.

14	Моделирование случайных величин с произвольным законом распределения.
15	Языки и инструментальные средства имитационного моделирования.
16	Принципы моделирования информационного конфликта систем.
17	Моделирование конфликта «информационная система - злоумышленник» в среде Matlab+Simulink+Stateflow .
18	Моделирование конфликта коалиций систем в среде Matlab+Simulink+Stateflow .

20.2.2. Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой технологий обработки и защиты информации

_____ А.А. Сирота
 __.__.20__

Направление подготовки / специальность 09.04.02 Информационные системы и технологии

Дисциплина Б1.В.04 Системный анализ и моделирование сложных систем

Форма обучения Очное

Вид контроля: экзамен

Вид аттестации Промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем.
2. Моделирование случайных величин с произвольным законом распределения

Преподаватель _____ А.А. Сирота

20.2.3 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

1. знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;
2. умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним;
3. умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе,

- собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;
4. умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
 5. владение навыками программирования и экспериментирования с компьютерными моделями алгоритмов обработки информации в среде Matlab в рамках выполняемых лабораторных заданий;
 6. владение навыками проведения компьютерного эксперимента, тестирования компьютерных моделей алгоритмов обработки информации.

Различные комбинации перечисленных показателей определяют критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на государственном экзамене:

- повышенный (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- базовый уровень сформированности компетенций;
- пороговый уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на государственном экзамене представлено в следующей таблице.

Критерии оценивания компетенций и шкала оценок на экзамене

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям свободно оперирует понятийным аппаратом и приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем. Зачтен реферат.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не полностью соответствует одному из перечисленных выше показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. При этом обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем. Зачтен реферат.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач. При этом ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем. Зачтен реферат.	Пороговый уровень	Удовлетворительно

<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Не выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем. Реферат не зачтен.</p>	<p>-</p>	<p>Неудовлетворительно</p>
---	----------	----------------------------

20.3. Тесты для проверки остаточных знаний (могут использоваться при приеме экзамена в дистанционном формате)

Вопросы с множественным ответом (10)

1. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем включает этапы:

- а) декомпозиции, композиции, генерации вариантов, анализа вариантов;
- б) генерации вариантов, моделирования и анализа эффективности вариантов, выбора вариантов;
- в) концептуального, функционального, информационного, конструктивного синтеза;
- г) концептуального, функционального, технического, конструктивного синтеза;
- д) концептуального, функционального, технического, конструктивного синтеза и испытаний; +++

2. Постановка задачи синтеза систем предполагает задание следующих исходных данных:

- а) характеристики внешней среды, структуру и параметры варианта системы, оценочное отображение;
- б) множество характеристик внешней среды, ресурсные ограничения, критериальные ограничения, правило предпочтения в виде отображения;
- в) множество характеристик внешней среды, ресурсные ограничения, критериальные ограничения, критерий принятия решений;
- г) множество характеристик внешней среды, ресурсные ограничения, критериальные ограничения, правило предпочтения в виде бинарного отношения порядка;+++
- д) характеристики внешней среды, структура и параметры варианта системы, оценочное отображение, критерий принятия решений.

3. Основными элементами диаграмм IDEF0 являются:

- а) активности, работы, стрелки управление, стрелки ресурсы, стрелки вход, стрелки выход, вызов другой работы;
- б) активности, работы, стрелки управление, стрелки вход, стрелки выход;
- в) активности, стрелки управление, стрелки вход, стрелки выход, вызов другой работы;
- г) работы, стрелки управление, стрелки вход, стрелки выход, стрелки механизм, вызов другой работы;+++
- д) перекрестки, стрелки управление, стрелки вход, стрелки выход, стрелки ресурсы, вызов другой работы;

е) перекрестки, стрелки управление, стрелки вход, стрелки выход, стрелки механизм, вызов другой работы;

4. Основными элементами диаграмм IDEF3 являются:

а) активности, работы, стрелки взаимодействия, вызов другой работы;

б) активности, работы, связи, соединения, перекрестки;

в) работы, связи, соединения, перекрестки;

г) работы, стрелки управление, стрелки вход, стрелки выход, стрелки ресурсы, вызов другой работы;

д) действия, связи, перекрестки;+++

е) работы, стрелки временное предшествование, потоки объектов, нечеткое отношение;

ж) работы, стрелки временное предшествование, стрелки потоки объектов, стрелки нечеткое отношение, соединения;+++

5. Основными элементами диаграмм DFD являются:

а) процессы, внешние сущности, потоки данных, хранилища данных;+++

б) процессы, внешние сущности, потоки данных, хранилища данных, стрелки взаимодействия;

в) процессы, внешние сущности, соединения, хранилища данных;

г) процессы, связи, внешние сущности, потоки данных, хранилища данных;

д) процессы, связи, перекрестки;

е) внешние сущности, подсистемы, потоки объектов, хранилища данных;

ж) внешние сущности, процессы, потоки объектов, хранилища данных.

6. Какая диаграмма не входит в состав диаграмм UML:

а) диаграмма вариантов использования,

б) диаграмма классов,

в) диаграмма состояний,

г) диаграмма деятельности,

д) диаграмма последовательности;

е) диаграмма применения;+++

ж) диаграмма развертывания

7. Выберите правильный вариант кортежа для описания задачи синтеза

а) $\langle \Omega, Q, h_0, K, K_0, S \rangle$

- б) $\langle \Omega, Q, h_0, K, K_0, R_0 \rangle$
- в) $\langle \Omega, Q, h_0, K, K_0, R_p \rangle + + +$
- г) $\langle \Omega, Q, h_0, K, K_0, w, v \rangle$

8. Какие из перечисленных критериев не подходят для выбора предпочтительного варианта сложной системы:

- а) критерий безусловного предпочтения; + + +
- б) критерий взвешенного среднего;
- в) минимаксный критерий;
- г) критерий Парето; + + +
- д) метод парных сравнений;

9. Какой перечень моделей жизненного цикла может использоваться при проектировании сложных систем:

- а) каскадная модель, поэтапная модель с обратной связью, спиральная модель, итерационная модель;
- б) каскадная модель, поэтапная модель с обратной связью, генерация альтернатив - анализ альтернатив - выбор;
- в) каскадная модель, спиральная модель, эволюционная модель;
- г) каскадная модель, водопадная модель, спиральная модель; + + +
- д) генерация альтернатив - анализ альтернатив - выбор, эволюционная технологическая схема

10. Выберите ответ, в котором правильно определены основные этапы методики системного анализа:

- а) фиксация проблемы практики, анализ проблемы как системы, синтез системы, оценка эффективности системы;
- б) фиксация проблемы практики, анализ проблемы как системы, синтез системы, оценивание системы; фиксация снятия проблемы практики; + + +
- в) анализ проблемы как системы, синтез системы, оценивание системы;
- г) фиксация проблемы практики, анализ проблемы как системы, синтез системы, оценивание системы; выбор варианта системы, фиксация снятия проблемы практики;

Вопросы с коротким ответом (5)

1. Какое количество матриц парных сравнений заполняется в методе анализа иерархий с тремя уровнями, имеющими N критериев и M альтернатив:

Ответ: $M+1$

2. Определите размерности заполняемых матриц парных сравнений в методе анализа иерархий с тремя уровнями, имеющими N критериев и M альтернатив (через запятую, знак умножения буквой x):

Ответ: NxN,MxM

3. Иерархия слоев – уровней сложности принятия решений в условиях априорной неопределенности при синтезе сложной системы включает:

Ответ: слой выбора, слой адаптации, слой самоорганизации.

4. Имеется 4 функциональных подсистем сложной системы, каждая может быть реализована соответственно 3,4,5,2 способами. Сколько элементов (альтернативных вариантов) содержится в морфологическом множестве

Ответ: 120

5. Какой порог для отношения согласованности допускается при оценке матриц парных сравнений в методе Саати:

Ответ: 20%

Вопросы с развернутым ответом (5)

1. Опишите алгоритм расчета глобальных приоритетов выбора в методе анализа иерархий.

2. Опишите алгоритм функционально-стоимостного анализа вариантов реализации сложных систем.

3. Опишите алгоритм оценки совместимости вариантов реализации функциональных систем при построении морфологического множества альтернатив.

4. Постройте примерную диаграмму IDEF0 для процесса диспансеризации в медицинском учреждении.

5. Постройте примерную диаграмму IDEF3 для процесса получения денег со счета в банке.

Критерии оценивания ответа на развернутые вопросы

Критерии оценивания

Шкала оценок

Шкала оценок

<p>Обучающийся приводит полное и безошибочное математическое описание алгоритма. Представлена детальная и правильная блок-схема алгоритма.</p>	<p>Отлично (90-100 баллов)</p>
<p>Обучающийся приводит достаточно полное математическое описание алгоритма. Представлена укрупненная блок-схема алгоритма. Допускаются незначительные неточности, нет должной детализации блок-схемы.</p>	<p>Хорошо (70-80 баллов)</p>
<p>Представлено математическое описание или блок-схема алгоритма, правильно отражающие основные этапы выполняемых вычислений и не содержащие грубых ошибок.</p>	<p>Удовлетворительно (50-70 баллов)</p>
<p>Представлены неполные математическое описание и блок-схема, содержащие грубые ошибки или неточности</p>	<p>Неудовлетворительно (менее 50 баллов)</p>