

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
системного анализа и управления
проф. Курбатов В.Г.
31.03.2025 г.

Курбатов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 Моделирование вычислительных процессов и систем

1. Код и наименование специальности:

10.05.01 Компьютерная безопасность

2. Специализация Безопасность компьютерных систем и сетей

3. Квалификация выпускника: специалист

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Системного анализа и управления

6. Составители программы: Корчагина Е. В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры системного анализа и управления

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол № 6 от 17.03.2025)

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр: 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся целостных представлений о принципах и средствах моделирования вычислительных процессов и систем;
- освоение методов и средств моделирования, необходимых для разработки, исследования и эксплуатации вычислительных процессов и систем.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение фундаментальными знаниями по основам моделирования вычислительных систем: получить целостное представление о науке и ее роли в развитии вычислительных технологий в области моделирования процессов и систем; владеть общими вопросами и принципами моделирования;
- использование вычислительных систем для построения и уточнения математической модели реального объекта в процессе моделирования;
- приобретение практических навыков решения задач моделирования с использованием персональных компьютеров и математических пакетов программ, навыков проведения численных экспериментов и интерпретации результатов моделирования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен участвовать в работах по проектированию систем защиты информации в компьютерных системах и сетях при решении профессиональных, исследовательских и прикладных задач	ПК-3.3	Способен проводить анализ безопасности компьютерных систем с использованием актуальных стандартов в области компьютерной безопасности	<i>Знать</i> : основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации в области функционирования, развития и обеспечения компьютерной безопасности. <i>Уметь</i> : использовать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, работать с системами стандартизации и сертификации в области функционирования, развития и обеспечения компьютерной безопасности. <i>Владеть(иметь навык(и))</i> : использованием аппарата теории систем и системного анализа проведения экспериментальных исследований, решением задач профессиональной деятельности, затрагивающие вопросы функционирования, развития и обеспечения компьютерной безопасности.
		ПК-3.4	Способен проводить анализ и формализацию поставленных задач в области безопасности компьютерных систем и сетей	<i>Знать</i> : основные способы и алгоритмы постановки задач исследования объектов, явлений и процессов. <i>Уметь</i> : самостоятельно формулировать задачи исследования объектов, явлений и процессов. <i>Владеть(иметь навык(и))</i> : самостоятельной формулировкой задач исследования объектов, явлений и процессов.
		ПК-3.6	Способен участвовать в проектировании системы защиты информации и подсистем информационной безопасности компьютерной системы	<i>Знать</i> : основные способы и алгоритмы постановки задач исследования объектов, явлений и процессов; <i>Уметь</i> : решать частные задачи, поставленные в рамках исследования объектов, явлений и процессов; <i>Владеть(иметь навык(и))</i> : решением частных задач, поставленных в рамках исследования объ-

				ектов, явлений и процессов.
--	--	--	--	-----------------------------

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		2 семестр
Аудиторные занятия	84	84
в том числе:	лекции	34
	практические	
	лабораторные	50
Самостоятельная работа	24	24
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации <i>зачет с оценкой</i>	0	0
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Виды моделирования вычислительных процессов и систем	Введение в моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Основные этапы моделирования. Свойства и характеристики моделей.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
1.2	Системное моделирование и обеспечение информационной безопасности систем	Введение в системное моделирование. Системный подход в моделировании. Понятие системы. Структура. Функция. Управление. Эффективность. Особенности обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем при математическом моделировании.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
1.3	Общие вопросы математического моделирования систем. Системный подход. Инструментальные средства реализации моделей	Математическая модель. Классификация моделей. Эффективность. Адекватность. Верификация. Инструментальные средства реализации моделей, языки и системы моделирования.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
1.4	Теория массового обслуживания	Основы теории массового обслуживания. Моделирование случайных величин и событий. Потоки событий. Система массового обслуживания (СМО). Дисциплины обслуживания и ожидания заявок. Модели анализа на базе СМО. Сети Петри.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
1.5	Моделирование систем и методы численной оптимизации	Основные характеристики случайных величин. Методы численной оптимизации. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
1.6	Задачи оптимизации сложных систем. Оценка точности и проверка адекватности результатов моделирования	Постановка задачи оптимизации сложных систем. Классификация моделей. Скалярная модель. Векторные модели. Парето-оптимизация. Функция полезности. Многоцелевое моделирование. Проблемы векторной оптимизации. Методы экспертных оценок. Адекватность модели.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
1.7	Планирование экспери-	Планирование эксперимента. Пассивный и ак-	МВПиС_10.05.0

	мента	тивный эксперимент.	1 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
2. Лабораторные занятия			
2.1	Виды моделирования вычислительных процессов и систем	Введение в моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Основные этапы моделирования. Свойства и характеристики моделей.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
2.2	Системное моделирование и обеспечение информационной безопасности систем	Введение в системное моделирование. Системный подход в моделировании. Понятие системы. Структура. Функция. Управление. Эффективность. Особенности обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем при математическом моделировании.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
2.3	Общие вопросы математического моделирования систем. Системный подход. Инструментальные средства реализации моделей	Математическая модель. Классификация моделей. Эффективность. Адекватность. Верификация. Инструментальные средства реализации моделей, языки и системы моделирования.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
2.4	Теория массового обслуживания	Основы теории массового обслуживания. Моделирование случайных величин и событий. Поток событий. Система массового обслуживания (СМО). Дисциплины обслуживания и ожидания заявок. Модели анализа на базе СМО. Сети Петри.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
2.5	Моделирование систем и методы численной оптимизации	Основные характеристики случайных величин. Методы численной оптимизации. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
2.6	Задачи оптимизации сложных систем. Оценка точности и проверка адекватности результатов моделирования	Постановка задачи оптимизации сложных систем. Классификация моделей. Скалярная модель. Векторные модели. Парето-оптимизация. Функция полезности. Многоцелевое моделирование. Проблемы векторной оптимизации. Методы экспертных оценок. Адекватность модели.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816
2.7	Планирование эксперимента	Планирование эксперимента. Пассивный и активный эксперимент.	МВПиС_10.05.01 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Виды моделирования вычислительных процессов и систем	6		6	3	8
1.2	Системное моделирование и обеспечение информационной безопасности систем	8		8	3	10
1.3	Общие вопросы математического моделирования систем. Системный подход. Инструментальные средства реализации моделей	4		6	3	6

1.4	Теория массового обслуживания	4		6	3	10
1.5	Моделирование систем и методы численной оптимизации	4		6	4	12
1.6	Задачи оптимизации сложных систем. Оценка точности и проверка адекватности результатов моделирования	4		12	4	8
1.7	Планирование эксперимента	4		6	4	10
	Итого:	34	0	50	24	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Для успешного освоения дисциплины необходима систематическая работа с конспектами лекций, изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы, выполнение лабораторных заданий, тестов, заданий текущей аттестации.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Афонин, В. В. Моделирование систем : учебное пособие / В. В. Афонин, С. А. Федосин. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 269 с. — ISBN 978-5-4497-2413-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133951.html
2	Баканов, А. С. Эргономика пользовательского интерфейса. От проектирования к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия / А. С. Баканов, А. А. Обознов. — Москва : Институт психологии РАН, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-9270-0191-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/15677.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru
2	IPR SMART [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru
3	Моделирование вычислительных процессов и систем_КБ_10.05.01— Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Меньших, Т.В., Паринов, А.В. Имитационное моделирование процессов обслуживания вызовов : учебное пособие / Меньших, Т.В., Паринов, А.В. ; ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИИ России. - Воронеж : Издательство "Спектр", 2024. - 160с. - ISBN 978-5-6053191-4-6.
2	Моделирование вычислительных процессов и систем_КБ_10.05.01— Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816

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

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Моделирование вычислительных процессов и систем», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle) <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31816>, а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для организации самостоятельной работы, проведения текущей и промежуточной аттестаций: специализированная мебель, доска (маркерная или меловая), персональные компьютеры в количестве, обеспечивающем возможность индивидуальной работы, компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование (проектор, экран), допускается использование переносного оборудования.

Программное обеспечение:

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (GoogleChrome, MozillaFirefox), с возможностью подключения к сети «Интернет» и платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), ПО AdobeReader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, LibreOffice).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Виды моделирования вычислительных процессов и систем	ПК-3	ПК-3.3, ПК-3.6	Лабораторная работа -1
2.	Системное моделирование и обеспечение информационной безопасности систем	ПК-3	ПК-3.10	Лабораторная работа -1
3.	Общие вопросы математического моделирования систем. Системный подход. Инструментальные средства реализации моделей	ПК-3	ПК-3.4, ПК-3.6	Лабораторная работа - 1
4.	Теория массового обслуживания	ПК-3	ПК-3.4	Лабораторная работа - 2
5.	Моделирование систем и методы численной оптимизации	ПК-3	ПК-3.3, ПК-3.6	Лабораторная работа - 3
6.	Задачи оптимизации сложных систем. Оценка точности и проверка адекватности результатов моделирования	ПК-3	ПК-3.4, ПК-3.6	Лабораторная работа -3
7.	Планирование эксперимента	ПК-3	ПК-3.4, ПК-3.6	Лабораторная работа -4
Промежуточная аттестация: форма контроля – зачет с оценкой				

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: лабораторная работа.

Лабораторная работа №1. Задача 1. Моделирование схемы действий в случае возникновения угроз информационной безопасности.

Задача 2. Вскрытие пароля при помощи имитационного моделирования. Реализация в любой среде программирования.

Лабораторная работа №2. Реализуйте стохастическую модель поведения системы с использованием Марковских цепей. Имеется персональный компьютер, вероятность поломки которого за один день составляет 0,0005. Вероятность того, что после поломки на следующий день компьютер будет отремонтирован, равна 0,4. Определите вероятность рабочего состояния компьютера через 1 неделю. Опишите, какую роль играют Марковские случайные процессы в системном моделировании.

Лабораторная работа №3.

Фирма оказывает услуги по обеспечению компьютерной безопасности, имеет 10 специалистов по компьютерной безопасности и 10 техников-программистов, которых необходимо объединить в пары (техник –специалист по компьютерной безопасности) - команды по обеспечению компьютерной безопасности, соответствующего нуждам конкретного клиента. Менеджер по работе с персоналом провел среди них тест Майера-Бриггса и определил индекс взаимной несовместимости между i-м техником и j-м маркетологом. Индекс варьирует от 20 (выраженная враждебность) до 1 (дружеские отношения). Результаты представлены в таблице индексов несовместимости.

Составить команды так, чтобы суммарный индекс был минимальным.

Индексы несовместимости

Менеджер по маркетингу	Техники									
	Ваня	Петя	Миша	Коля	Ва-ся	Рома	Майя	Витя	Инна	Ге-на
Аня	11	8	4	3	9	17	14	6	12	2
Зоя	7	4	7	11	19	2	10	5	18	9
Маша	13	20	1	12	14	11	16	9	15	14
Виталий	5	8	12	6	1	3	4	7	10	12
Люба	16	7	18	9	13	1	2	17	12	3
Даша	12	3	9	17	5	6	18	2	1	4
Руслан	9	1	13	4	7	20	19	1	19	16
Валя	8	6	17	8	11	4	3	4	13	16
Юля	17	2	19	12	14	19	11	3	17	1
Галя	12	1	7	1	2	5	6	4	1	13

Лабораторная работа №4. Было написано программное обеспечение. ПО было поставлено на три фирмы. Имеется 3 группы хакеров, которые пытаются взломать это программное обеспечение.

$j = (\overline{1,3})$	Фактор цвета $A_j, j = (\overline{1,3})$		
	Фирма1	Ф2	Ф3
Хакер 1	3	5	2
Хакер 2	4	1	3
хакер 3	2	8	6
Групповая средняя	$\bar{X}_{ГР1} = 3$	$\bar{X}_{ГР2} = 4\frac{2}{3}$	$\bar{X}_{ГР3} = 3\frac{2}{3}$

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ необходимо установить влияние хакерских атак на программное обеспечение фирм, была ли у них общая стратегия.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседования по билетам

Перечень вопросов для промежуточной аттестации:

1. Назовите основные закономерности функционирования систем и целеобразования в них. Поясните, как эти закономерности могут быть учтены при моделировании систем. Объясните,

какие сложности могут возникнуть при моделировании функционирования систем. Проанализируйте, всегда ли может быть произведена формализация данной задачи.

2. Назовите основные критерии для оценки качества и эффективности моделей систем. Поясните принципы ранжирования этих критериев. Проанализируйте возможность изменения порядка ранжировки. Оцените возможность использования количественных критериев оценки для оценки качества и эффективности моделей систем.

3. Поясните сущность декомпозиции и ее значение для решения задачи моделирования систем. Перечислите основные задачи, которые решаются на этапе декомпозиции систем. Объясните, в чем заключается основная проблема декомпозиции и как ее удается разрешить. Назовите известные Вам стратегии декомпозиции. Поясните, как осуществить правильный выбор стратегии декомпозиции

4. Назовите основные процедуры принятия решения в системном анализе. Приведите критерии, которым может пользоваться лицо, принимающее решение. Приведите практические примеры использования таких критериев (примеры должны быть приведены для всех трех этапов моделирования системы). Подумайте, как можно снизить роль лица, принимающего решение.

5. Поясните сущность анализа систем в рамках процедуры моделирования. Оцените его значение для решения задачи моделирования систем. Назовите основные виды анализа систем. Поясните важность когнитивного анализа для моделирования систем. Объясните, чем структурный анализ систем отличается от морфологического. Назовите основные виды сравнительного анализа. Покажите, как можно реализовать анализ эффективности при моделировании систем.

6. Опишите процедуру генерации, оценивания и выбора альтернативных моделей в системном анализе. Поясните, какие проблемы при этом могут возникнуть и почему. Обоснуйте критерии для выбора наиболее оптимальной альтернативы. Оцените, можно ли создать универсальные критерии для оценки альтернатив.

7. Поясните понятие «цель» с точки зрения системного анализа. Назовите основные виды целей. Поясните, как различные виды целей могут быть учтены при моделировании систем. Перечислите основные закономерности целеобразования и объясните их роль в моделировании систем.

8. Поясните сущность синтеза систем в рамках процедуры их моделирования. Назовите основные этапы синтеза систем. Проанализируйте основные проблемы синтеза систем и пути их решения. Докажите важность системного проектирования для синтеза систем. Приведите типичную схему алгоритма системного проектирования.

9. Назовите основные этапы моделирования систем. Поясните, из каких подэтапов они состоят. Проанализируйте, какие подэтапы добавляются в случае компьютерной реализации моделей. Покажите, как можно осуществить проверку адекватности созданной модели системы.

10. Объясните методику многоаспектного анализа больших и сложных систем. Назовите основные преимущества и недостатки данного подхода. Поясните процедуру выбора первичности аспекта в модели. Проанализируйте возможности выбора первичности аспектов. Поясните, почему в рамках многоаспектного подхода система продолжает рассматриваться как единое целое.

11. Назовите основные принципы системного анализа, используемые при моделировании систем. Поясните значение для моделирования принципа измерения, принципа связности, принципа модульности. Объясните, как можно учесть принцип неопределенности при осуществлении формализации задачи моделирования систем. Проанализируйте, можно ли промоделировать неопределенность с помощью стохастических зависимостей.

12. Перечислите основные особенности компьютерного моделирования больших и сложных систем. Проанализируйте, с чем они связаны. Объясните, почему формальное применение алгоритма моделирования часто приводит к неудовлетворительным результатам. Поясните, на что нужно обратить особое внимание при проведении моделирования больших и сложных систем.

13. Проанализируйте роль измерений в создании моделей систем. Дайте определение понятию "измерительная шкала". Охарактеризуйте известные Вам измерительные шкалы и проведите их сравнительный анализ. Поясните принципы выбора измерительной шкалы и размерностей для создаваемой модели системы.

14. Сформулируйте понятие «осуществимость систем» Перечислите известные Вам закономерности осуществимости систем. Поясните, как закономерности осуществимости систем должны быть учтены при их моделировании.

15. Используя положения системного анализа, дайте определение понятию «внешняя среда». Перечислите основные ситуативные классы взаимодействия систем с внешней средой. Объясните, в каком случае систему можно считать открытой. Поясните, в чем заключается важность открытости систем. Сформулируйте определение «закрытая система». Объясните, насколько правомерно использование этого приближения. Приведите примеры учета влияния внешней среды при моделировании систем.

16. Опишите типичные модельные реализации систем. Проведите их сравнительный анализ и назовите их основные преимущества и недостатки. Поясните, почему модель черного ящика считается наиболее простой. Перечислите основные виды информационных моделей систем. Поясните, чем они отличаются от функциональных моделей. Объясните, когда можно создавать поведенческую модель системы.

17. Перечислите известные Вам методы экспертных оценок. Проведите их сравнительный анализ. Поясните, в чем заключается значение данных методов для моделирования систем и оптимизации создаваемых моделей. Рассмотрите сценарий использования экспертного метода по Вашему выбору.

18. Назовите, что понимают под структурой системы с точки зрения системного анализа. Поясните, чем структура системы отличается от ее состава. Подумайте, все ли части состава системы нужно учитывать в модели структуры системы. Поясните, по каким признакам можно характеризовать структуру системы. Объясните, как структура системы может быть учтена при моделировании.

19. Перечислите основные закономерности взаимодействия части и целого. Поясните, являются ли эмерджентность и целостность системы взаимозаменяемыми понятиями. Назовите основные факторы, в которых проявляется эмерджентность системы. Объясните, в чем заключается, по Вашему мнению, сложность учета закономерностей взаимодействия части и целого при моделировании систем.

20. Назовите основные характеристики систем. Покажите, как можно ввести количественные показатели для описания характеристик систем. Назовите основные виды структур систем. Объясните, как структура системы может быть учтена при ее моделировании.

21. Назовите основные виды моделирования, используемые для моделирования систем. Проанализируйте, можно ли использовать для моделирования систем материальное моделирование. Докажите, что формализованное моделирование систем не всегда является математическим моделированием. Перечислите основные виды математических моделей систем.

22. Сформулируйте понятия «состояние», «поведение» и «развитие» системы. Поясните, как эти категории реализуются при моделировании систем. Объясните, чем состояние системы отличается от ее развития. Дайте определение понятиям «равновесие» и «устойчивость» системы. Поясните, как связаны между собой эти понятия. Объясните, почему эти понятия не являются эквивалентными. Проанализируйте, является ли система устойчивой в состоянии развития.

23. Перечислите основные характеристики моделей систем. Поясните, почему не все характеристики являются одинаково важными по своему значению. Назовите основные требования к моделям систем. Покажите связь требований с характеристиками моделей. Проанализируйте, какие требования к моделям являются, по Вашему мнению, наиболее важными.

24. Поясните сущность стохастического подхода при моделировании систем. Поясните, в чем заключаются преимущества и недостатки данного подхода. Назовите критерии для возможности замены стохастического подхода на детерминированный. Проанализируйте, возможно ли использование стохастического подхода в случае наличия неопределенностей в системе.

25. Сформулируйте понятие «система» с точки зрения системного анализа. Объясните, для каких объектов применимо понятие «система». Назовите основные составные части систем. Поясните, почему в системах выделяются именно эти составные части. Объясните, почему понятие систем применимо для всех для технических устройств.

26. Поясните сущность многоаспектного подхода к моделированию больших и сложных систем. Объясните необходимость использования этого подхода. Поясните, какие аспекты моделирования обычно выбираются. Объясните, как осуществляется учет взаимодействий в рамках многоаспектного подхода. Поясните структуру матрицы отношений между аспектами.

27. Проанализируйте понятие «связь в системе» с точки зрения системного анализа. Поясните, являются ли понятия «связь» и «отношение» синонимами или нет. Перечислите

основные характеристики системных связей. Объясните, как связи в системе могут быть учтены при моделировании.

Описание технологии проведения зачёта с оценкой:

Каждый контрольно-измерительный материал состоит из одного теоретического вопроса из перечня вопросов к промежуточной аттестации.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания: Для оценивания результатов работы используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Отлично	выполнение плана лабораторных занятий, отличное владение теорией и решение задач не ниже хорошего уровня; или отличное решение задач и владение теорией не ниже хорошего уровня
Хорошо	выполнение плана лабораторных занятий, владение теорией не ниже хорошего уровня и решение задач не ниже удовлетворительного уровня; или владение теорией не ниже удовлетворительного уровня и решение задач не ниже хорошего уровня
Удовлетворительно	неполное выполнение плана лабораторных занятий, удовлетворительное владение теорией и удовлетворительное решение задачи
Неудовлетворительно	невыполнение плана лабораторных занятий; или неудовлетворительное владение теорией; или неудовлетворительное решение задач

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Вопросы с выбором

1. Каких моделей согласно теории подобия не существует
 1. полные;
 2. неполные;
 3. приближенные;
 4. частично неопределенные.
2. Установите соответствие между двумя множествами вариантов ответов:
 1. Физический эксперимент
 2. Компьютерный эксперимент
 3. Мысленный эксперимент
 4. Критический эксперимент
 - а) по одним параметрам модели вычисляются другие её параметры и на этой основе делаются выводы о свойствах объекта, описываемого математической моделью
 - б) вид познавательной деятельности, в которой структура реального эксперимента воспроизводится в воображении.
 - в) способ познания природы, заключающийся в изучении природных явлений в специально созданных условиях. В отличие от теоретической физики, которая исследует математические модели природы, физический эксперимент призван исследовать саму природу.
 - г) эксперимент, исход которого однозначно определяет, является ли конкретная теория или гипотеза верной.
3. В рамках многоаспектного анализа используются аспект операций, аспект функций, и аспект задач. Определите общее количество моделей, описывающих систему
 1. 4;
 2. 8;
 3. 12;
 4. 16.
4. Установите правильный порядок этапов планирования эксперимента

- 1) выбор математической модели, с помощью которой будут представляться экспериментальные данные;
 - 2) установление цели эксперимента,
 - 3) выбор входных и выходных параметров,
 - 4) установление необходимой точности результатов,
 - 5) выбор критерия оптимальности плана эксперимента,
 - 6) объяснение полученных результатов,
 - 7) уточнение условий проведения эксперимента,
 - 8) фактическое проведение эксперимента.
- 5 Одним из методов генерирования альтернативных моделей является:
1. Метод Парето,
 2. Метод оптимизации,
 3. Поиск в литературе,
 4. Привлечение психологических навыков.

Вопросы с коротким ответом

6. Подход к моделированию систем, который рассматривает систему путем перехода от частного к общему и синтезирует (конструирует) систему путем слияния ее компонент, разрабатываемых раздельно, называется _____
7. Процесс построения моделей с использованием формальных методов и языков называется

Вопросы с развернутым ответом

8. Укажите, какой метод (принцип) можно использовать для решения плохо формализованных задач? Приведите пример применения этого метода (принципа).

Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся приводит правильное название метода (принципа). Приведен пример применения этого метода.	3 балла
Обучающийся приводит правильное название метода (принципа). Приведен пример применения этого метода с небольшими неточностями.	2 балла
Обучающийся приводит правильное название метода (принципа). Отсутствует пример применения метода.	1 балл
Обучающийся приводит неправильное название метода (принципа). Отсутствует пример применения метода.	0 баллов

Правильные ответы

1. 4
2. 1-в, 2-а, 3-б, 4-г
3. 4
4. 2-7-3-1-4-5-8-6
5. 3
6. индуктивным
7. формализацией
8. метод сценариев. Например, бизнес-планирование, кризисное управление.

Описание технологии проведения:

Текущая аттестация проводится на занятии одновременно во всей учебной группе в виде теста в электронной образовательной среде «Электронный университет ВГУ». Большая часть вопросов проверяется автоматически, проверки преподавателем с ручным оцениванием требуют только отдельные вопросы, представленные в форме эссе. Ограничение по времени на каждую попытку — 30 минут

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

- 1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности) :
1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень сложности):

2 балла – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).