

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет

Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. проректора по УР  
М. Х. Чанкаев  
«29» мая 2024 г., протокол № 8

**Рабочая программа дисциплины**

***Компьютерное моделирование***

---

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***09.03.01 Информатика и вычислительная техника***

---

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Системы автоматизированного проектирования***

---

Квалификация выпускника

***бакалавр***

---

Форма обучения

***Очная***

---

***Год начала подготовки***

***2022***

---

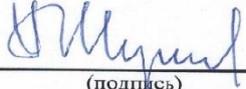
Карачаевск, 2024

Составитель: ст. преп. Бостанова М.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №929 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г. №1456, от 8.02.2021 г. №83, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль – Системы автоматизированного проектирования; локальными актами КЧГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2024-2025 уч. год, протокол № 9 от 07 мая 2024 г.

Заведующий кафедрой к. ф.-м. н., доц. Шунгаров Х.Д.

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	7
5.2. Виды занятий и их содержание .....	8
5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий .....	10
5.4. Примерная тематика курсовых работ .....	11
6. Образовательные технологии.....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций .....	13
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	17
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: .....	17
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет) .....	18
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов .....	19
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	27
8.1. Основная литература: .....	27
8.2. Дополнительная литература: .....	28
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) .....	28
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	29
10.1. Общесистемные требования .....	29
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
12. Лист регистрации изменений .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

### *Компьютерное моделирование*

**Целью** изучения дисциплины является:

- приобретение обучающимися знаний и умений по вопросам, связанных с основными принципами моделирования, а также построение статических и динамических моделей с использованием современных программных средств;
- формирование у студентов необходимого объема специальных знаний в области методов моделирования и анализа систем;
- визуализация и работа с моделью с помощью специализированных программных средств.

**Для достижения цели ставятся задачи:**

- изучение основ моделирования позволит сформировать у студентов необходимый объем специальных знаний в области методов моделирования и анализа систем;
- овладение умениями и навыками углубленного анализа проблем компьютерного моделирования, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности;
- формирование способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области компьютерного моделирования.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация – бакалавр).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование» (Б1.О.16) относится к обязательной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Индекс	Б1.О.16
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информатика», «Программирование», «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика».	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин: «Модели и методы анализа проектных решений», «Инженерная и компьютерная графика», а также для последующего прохождения производственной практики и подготовки к итоговой государственной аттестации.	

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
<b>ОПК-3</b>	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	<p>ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p><b>Знать:</b> - Основные методы и средства компьютерного моделирования..</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач.</p>
<b>ОПК-8</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	<b>Знать:</b> основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа систем для проектирования

		ОПК-8.2. Умеет применять язык программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-8.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	компонентов системных программных продуктов <b>Уметь:</b> выполнять анализ исследуемой системы; интерпретировать и анализировать результаты моделирования строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств <b>Владеть:</b> методами и приемами работы в SCADA средствах КРУТ на основании опыта, полученного при выполнении лабораторных работ
<b>ОПК-9</b>	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знает методики использования программных средств для решения практических задач ОПК-9.2. Умеет использовать программные средства для решения практических задач ОПК-9.3. Имеет навыки использования программных средств для решения практических задач	<b>Знать:</b> методы и алгоритмы компьютерного моделирования, примеры построения моделей. <b>Уметь:</b> использовать теорию и методы компьютерного моделирования при реализации образовательных программ по информатике. <b>Владеть:</b> методами компьютерного моделирования, при реализации образовательных программ по информатике.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 ЗЕТ, 108 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>	54	
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	54	
в том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	36	
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные		

работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет (3 сем.)	

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	
			Лек	Пр	Лаб			
1.	Лекционное занятие №1. Моделирование как метод научного познания. /Интерактивная лекция – лекция-диалог/	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
2.	Лабораторная работа № 1, 2. Система автоматизации математических расчетов MathCAD.	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания
3.	Лекционное занятие №2. Математические основы компьютерного моделирования	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
4.	Лабораторная работа № 3, 4 Разработка и исследование датчика случайных чисел с нормальным законом распределения на основе центральной предельной теоремы теории вероятностей.	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос
5.	Лекционное занятие №3. Структурный анализ	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
6.	Лабораторная работа № 5, 6 Моделирование систем управления.	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания
7.	Лекционное занятие №4. Сетевые методы моделирования	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
8.	Лабораторная работа № 7, 8. Построения и алгоритмизации конкретной модели. Структура информационной модели. Базы данных	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания
9.	Лекционное занятие №5. Принципы построения имитационных моделей	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
10.	Лабораторная работа № 9, 10. Разработка и исследование программных средств моделирования дискретной случайной	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания

	величины							
11.	Лекционное занятие №6 Система имитационного моделирования GPSS.	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
12.	Лабораторная работа № 11, 12 Изучение основных возможностей системы моделирования GPSS на примере одноканальной системы массового обслуживания	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания
13.	Лекционное занятие №7. Системы массового обслуживания. /Интерактивная лекция – лекция-визуализация/	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
14.	Лабораторная работа № 13, 14. Исследование метода статистических испытаний (Монте-Карло)	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания
15.	Лекционное занятие №8. Этапы построения моделей. /Интерактивная лекция – лекция-визуализация/	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
16.	Лабораторная работа № 15, 16. Исследование оптимизационных моделей в экономике и педагогике.	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания
17.	Лекционное занятие №9. Эксперименты с моделями	4	2			2	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
18.	Лабораторная работа № 17, 18. Проведение экспериментов с программными моделями в системе GPSS	8			4	4	ОПК-3 ОПК-8 ОПК-9	Задания
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>		

## 5.2. Виды занятий и их содержание

### 5.2.1. Тематика и краткое содержание лекционных занятий

#### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

*Тема: Моделирование как метод научного познания*

Понятия «модель» и «моделирование». Натурные (физические) и абстрактные (математические) модели. Абстрактные модели и их классификация. Основные требования к моделям. Адекватность модели. Основы системного подхода к моделированию. Принципы системного подхода.

#### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ №2.

*Тема: Математические основы компьютерного моделирования.*

Элементы теории вероятностей. Случайная величина. Случайное событие. Закон распределения случайной величины. Вероятность события. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Законы

распределения случайных величин. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Распределение Пуассона.

### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.

*Тема: Структурный анализ.*

Определение структурного анализа. Показатели структур. Общая процедура структурного анализа. Принципы структурного анализа. Функционально-ориентированные и информационно-ориентированные методологии структурного анализа. Методология SADT. CASE-средства. Основные возможности CASE-средств на примере ПП Ramus Educational и Business Studio 3.5. Семейство стандартов IDEF. Основные элементы и понятия IDEF0-методологии. Основные элементы и понятия IDEF3-методологии. Основные элементы и понятия EPC-методологии. Диаграммы потоков данных DFD.

### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.

*Тема: Вероятностное (статистическое) моделирование на ЭВМ*

Модели массового обслуживания. Основные понятия систем массового обслуживания (СМО). Динамические и статические объекты. Заявки на обслуживание. Одноканальные и многоканальные обслуживающие устройства. СМО с отказами и СМО с очередями..

### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 5.

*Тема: Принципы построения имитационных моделей.*

Сущность имитационного моделирования. Элементы имитационной модели. Состояние, событие, датчики случайных чисел. Модельное время. Изменение и таймер модельного времени. Цепи текущих, будущих и задержанных событий.

### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.

*Тема: Система имитационного моделирования GPSS.*

Назначение и общая характеристика общецелевой системы имитационного моделирования GPSS. Версии системы. Объекты языка GPSS. Стандартные числовые атрибуты (СЧА). Типы операторов языка GPSS. Исполняемые операторы (блоки), операторы описания и управляющие операторы. Формат операторов языка GPSS. Транзакты. Параметры транзактов. Общесистемные СЧА. Генерации, уничтожение и задержка транзактов в модели. Счетчик завершения. Способы завершения процесса моделирования в программах на языке GPSS..

### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 7.

*Тема: Системы массового обслуживания.*

Модели массового обслуживания. Основные понятия систем массового обслуживания (СМО). Динамические и статические объекты. Заявки на обслуживание. Одноканальные и многоканальные обслуживающие устройства. СМО с отказами и СМО с очередями. Числовые характеристики процессов поступления заявок, их обслуживания и ожидания в очередях. Сети СМО.

#### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 8.

*Тема: Этапы построения моделей..*

Свойства моделей. Этапы моделирования. Процесс построения имитационной модели. Анализ результатов моделирования.

#### ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 9.

*Тема: Эксперименты с моделями.*

Задачи эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование экспериментов с моделями. Пассивный и активный эксперимент. Факторы и параметры оптимизации. Целевая функции (функция отклика). Дисперсионный и регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Планирование отсеивающих экспериментов. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Планирование оптимизирующих экспериментов с моделями. Организация имитационных экспериментов средствами системы моделирования GPSS World.

### **5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий**

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 1, 2

1. Система автоматизации математических расчетов MathCAD. Возможности применения для разработки аналитических и имитационных моделей.
2. Обработка результатов исследования моделей

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 3, 4

1. Разработка и исследование датчика случайных чисел с нормальным законом распределения на основе центральной предельной теоремы теории вероятностей.
2. Статистическая обработка последовательности случайных чисел. Вопросы и задания

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 5, 6

1. Моделирование систем управления.

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 7, 8

1. Построения и алгоритмизации конкретной модели. Структура информационной модели. Базы данных

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 9, 10

1. Разработка и исследование программных средств моделирования дискретной случайной величины

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 11, 12

1. Изучение основных возможностей системы моделирования GPSS на примере одноканальной системы массового обслуживания

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 13, 14

1. Исследование метода статистических испытаний (Монте-Карло).

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 15, 16

1. Исследование оптимизационных моделей в экономике и педагогике

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 17, 18

1. Проведение экспериментов с программными моделями в системе GPSS

### 5.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрено

## 6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и лабораторных занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

**Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**

Лабораторные занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

### 1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

## **2. Публичная презентация проекта**

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

## **3. Дискуссия**

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-3</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> основные методы и средства компьютерного моделирования	Не знает основные методы и средства компьютерного моделирования	В целом знает основные методы и средства компьютерного моделирования	Знает основные методы и средства компьютерного моделирования	
	<b>Уметь:</b> использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса	Не умеет использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса	В целом умеет использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса	Умеет использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса	
	<b>Владеть:</b> навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач.	Не владеет навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач.	В целом владеет навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач.	Владеет навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач.	
Повышенный	<b>Знать:</b> основные методы и средства компьютерного моделирования <b>Уметь:</b> использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными				В полном объеме знает основные методы и средства компьютерного моделирования Умеет в полном объеме использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с

	понятиями и тематикой курса				основными понятиями и тематикой курса
	<b>Владеть:</b> навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач.				В полном объеме владеет навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач.
<b>ОПК-8</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа систем для проектирования компонентов системных программных продуктов	Не знает основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа систем для проектирования компонентов системных программных продуктов	В целом знает основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа систем для проектирования компонентов системных программных продуктов	Знает основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа систем для проектирования компонентов системных программных продуктов	
	<b>Уметь:</b> выполнять анализ исследуемой системы; интерпретировать и анализировать результаты моделирования строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств	Не умеет выполнять анализ исследуемой системы; интерпретировать и анализировать результаты моделирования строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств	В целом умеет выполнять анализ исследуемой системы; интерпретировать и анализировать результаты моделирования строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств	Умеет выполнять анализ исследуемой системы; интерпретировать и анализировать результаты моделирования строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств	
	<b>Владеть:</b> методами и приемами работы в SCADA средствах КРУГ на основании опыта,	Не владеет методами и приемами работы в SCADA средствах КРУГ на основании опыта, полученного при	В целом владеет методами и приемами работы в SCADA средствах КРУГ на основании опыта, полученного при	Владеет навыками методами и приемами работы в SCADA средствах КРУГ на основании опыта, полученного при	

	полученного при выполнении лабораторных работ	выполнении лабораторных работ	выполнении лабораторных работ.	выполнении лабораторных работ.	
Повышенный	<b>Знать:</b> основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа систем для проектирования компонентов системных программных продуктов				В полном объеме знает основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа систем для проектирования компонентов системных программных продуктов
	<b>Уметь:</b> выполнять анализ исследуемой системы; интерпретировать и анализировать результаты моделирования строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств				В полном умеет выполнять анализ исследуемой системы; интерпретировать и анализировать результаты моделирования строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств
	<b>Владеть:</b> методами и приемами работы в SCADA средствах КРУГ на основании опыта, полученного при выполнении лабораторных работ.				В полном объеме владеет методами и приемами работы в SCADA средствах КРУГ на основании опыта, полученного при выполнении лабораторных работ.
<b>ОПК-9</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> методы и алгоритмы компьютерного моделирования, примеры построения	Не знает методы и алгоритмы компьютерного моделирования, примеры построения моделей.	В целом знает методы и алгоритмы компьютерного моделирования, примеры построения	Знает методы и алгоритмы компьютерного моделирования, примеры построения моделей.	

	моделей.		моделей.		
	<b>Уметь:</b> использовать теорию и методы компьютерного моделирования при реализации образовательных программ по информатике.	Не умеет использовать теорию и методы компьютерного моделирования при реализации образовательных программ по информатике.	В целом умеет использовать теорию и методы компьютерного моделирования при реализации образовательных программ по информатике.	Умеет использовать теорию и методы компьютерного моделирования при реализации образовательных программ по информатике.	
	<b>Владеть:</b> методами компьютерного моделирования, при реализации образовательных программ по информатике.	Не владеет методами компьютерного моделирования, при реализации образовательных программ по информатике	В целом владеет методами компьютерного моделирования, при реализации образовательных программ по информатике	Владеет методами компьютерного моделирования, при реализации образовательных программ по информатике	
Повышенный	<b>Знать:</b> методы и алгоритмы компьютерного моделирования, примеры построения моделей.				В полном объеме знает методы и алгоритмы компьютерного моделирования, примеры построения моделей.
	<b>Уметь:</b> использовать теорию и методы компьютерного моделирования при реализации образовательных программ по информатике.				В полном объеме умеет использовать теорию и методы компьютерного моделирования при реализации образовательных программ по информатике.
	<b>Владеть:</b> методами компьютерного моделирования, при реализации образовательных программ по информатике				В полном объеме владеет методами компьютерного моделирования, при реализации образовательных программ по информатике

**7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

**7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

1. Основные понятия ГМ. Возможности ГМ. Системы ГМ.
2. Функции систем твердотельного ГМ.
3. Структуры данных в системах твердотельного ГМ. Дерево CSG.
4. Структуры данных на основе граничного описания.
5. Структуры данных на основе полуребер и крыльевых ребер.
6. Декомпозиционные модели. Воксельная модель.
7. Модель на основе октантного дерева.
8. Операторы Эйлера.
9. Примеры использования операторов Эйлера.
10. Вычисление объемных параметров ГМ.
11. Моделирование линий. Аналитические линии.
12. Сплайн Эрмита. Кубический сплайн.
13. Сплайны Лагранжа, Ньютона.
14. Кривая Безье. Алгоритм де Кастелье.
15. Рациональная кривая Безье. Рациональные кривые. NURBS-кривые.
16. Моделирование поверхностей. Аналитические поверхности.
17. Линейчатая поверхность. Билинейная поверхность.
18. Поверхность Кунса.
19. Сплайновые поверхности Эрмита, Лагранжа. Поверхность Гордона.
20. Поверхность Безье. NURBS-поверхности.

**Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:**

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

### 7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет) (3 семестр)

1. Что такое модель?
2. Перечислите основные задачи моделирования.
3. Дайте определение для компьютерной модели.
4. Что такое цикл компьютерного моделирования?
5. Какие этапы входят в цикл компьютерного моделирования?
6. Какие особенности у имитационных моделей?
7. Какая модель называется математической?
8. Какая модель называется стохастической?
9. Какая модель называется информационной?
10. Что такое адекватность модели?
11. Как проверить адекватность модели?
12. Дайте определение для задачи планирования экспериментов.
13. Как выбираются параметры модели?
14. Как можно построить последовательность случайных чисел?
15. Как используют последовательности случайных чисел в моделировании?
16. Что такое геометрическая модель и как они описываются?
17. Перечислите методы генерации в алгоритмических генераторах?
18. Какие статистические параметры характеризуют величины в стохастическом моделировании?
19. Что такое период и последствие последовательности псевдослучайных чисел?
20. Как изменить период и последствие последовательности псевдослучайных чисел?
21. Охарактеризуйте модель колебательной системы.
22. Охарактеризуйте модели движения тела и ракеты.
23. Охарактеризуйте модель теплопроводности в системе.
24. Перечислите примеры моделей в экономике.
25. Чем отличаются динамические модели от структурных?
26. Поясните сферу использования динамических и структурных моделей в химии.
27. Перечислите методы получения исходного опорного допустимого решения.
28. Перечислите варианты моделей размножения и конкуренции в биологии.
29. Поясните назначение модели Раша.
30. Поясните использование моделирования в психологии.
31. Поясните использование моделирования в экологии.
32. Дайте определение модели СМО.

#### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Компьютерное моделирование»:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в

процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### 7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов

*Тестовые задания раздел №1 (Указать один правильный ответ)*

Какой из алгоритмических генераторов называется линейным? (один ответ)

- 1) Генератор Лемера
- 2) Генератор Таусворта
- 3) Генератор Фон-Неймана
- 4) Генератор табличный

Какой из алгоритмических генераторов использует метод середины квадратов? (один ответ)

- 1) Генератор Лемера
- 2) Генератор Таусворта
- 3) Генератор Фон-Неймана
- 4) Генератор табличный

Какой из алгоритмических генераторов называется сдвиговым? (один ответ)

- 1) Генератор Лемера
- 2) Генератор Таусворта
- 3) Генератор Фон-Неймана
- 4) Генератор табличный

Какой из генераторов не является алгоритмическим? (один ответ)

- 1) Генератор Лемера
- 2) Генератор Таусворта
- 3) Генератор Фон-Неймана
- 4) Генератор табличный

К какому из методов генерации случайных чисел относится мультипликативный генератор? (один ответ)

- 1) Алгоритмический
- 2) Аппаратный
- 3) Табличный
- 4) Корреляционный

Какой из методов генерации случайных чисел использует базу данных готовых случайных чисел? (один ответ)

- 1) Алгоритмический
- 2) Аппаратный
- 3) Табличный
- 4) Корреляционный

К какому из методов генерации случайных чисел относится генератор на тунельном диоде? (один ответ)

- 1) Алгоритмический
- 2) Аппаратный
- 3) Табличный
- 4) Корреляционный

Какой из методов не относится к методам генерации случайных чисел? (один ответ)

- 1) Алгоритмический
- 2) Аппаратный
- 3) Табличный

4) Корреляционный

Какой из методов увеличивает период псевдослучайной последовательности? (один ответ)

- 1) Возмущений
- 2) Интегральных преобразований
- 3) Мультипликативный
- 4) Колмогорова-Смирнова

Какой из методов генерирует псевдослучайную последовательность чисел? (один ответ)

- 1) Возмущений
- 2) Интегральных преобразований
- 3) Мультипликативный
- 4) Колмогорова-Смирнова

Какой из методов преобразует распределение псевдослучайной последовательности? (один ответ)

- 1) Возмущений
- 2) Интегральных преобразований
- 3) Мультипликативный
- 4) Колмогорова-Смирнова

Какой из методов проверяет гипотезу о распределении псевдослучайной последовательности? (один ответ)

- 1) Возмущений
- 2) Интегральных преобразований
- 3) Мультипликативный
- 4) Колмогорова-Смирнова

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет среднее значение сигнала
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Плотность распределения - производная функции распределения
- 4) Функция распределения не может быть меньше нуля и больше 1
- 5) Вероятность равна 0.5

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Функции распределения - производная плотности распределения
- 4) Функция распределения не может быть меньше нуля и больше 1
- 5) Вероятность равна 0.5

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Дисперсия определяет степень зависимости величин
- 3) Плотность распределения - производная функции распределения
- 4) Функция распределения не может быть меньше нуля и больше 1
- 5) Вероятность равна 0.5

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Плотность распределения - производная функции распределения
- 4) Функция распределения не может быть меньше 1
- 5) Вероятность равна 0.5

Должна расти линейно для равномерного распределения ... (один ответ)

- 1) Функция распределения
- 2) Дисперсия
- 3) Плотность распределения
- 4) Корреляция

Должна быть постоянной для равномерного распределения ... (один ответ)

- 1) Функция распределения
- 2) Дисперсия
- 3) Плотность распределения
- 4) Корреляция

Отклонение от среднего значения характеризует ... (один ответ)

- 1) Функция распределения

- 2) Дисперсия
- 3) Плотность распределения
- 4) Корреляция

Последствие определяется при вычислении... (один ответ)

- 1) Функции распределения
- 2) Дисперсии
- 3) Плотности распределения
- 4) Корреляции

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется первым? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется вторым? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется третьим? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется последним? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Модели созданные с использованием случайных процессов и явлений относятся к моделям ... (один ответ)

- 1) Статистического моделирования
- 2) Имитационного моделирования
- 3) Стохастического моделирования
- 4) Аналогового моделирования

Модели систем, имеющих случайные параметры или процессы относятся к моделям ... (один ответ)

- 1) Статистического моделирования
- 2) Имитационного моделирования
- 3) Стохастического моделирования
- 4) Аналогового моделирования

Для создания гибридной модели необходимы модели ... (один ответ)

- 1) Статистического моделирования
- 2) Имитационного моделирования
- 3) Стохастического моделирования
- 4) Аналогового моделирования

Для аппаратного метода генерации с помощью радиолампы используется... (один ответ)

- 1) Тепловой шум
- 2) Радиоактивный шум
- 3) Квантовый шум
- 4) Белый шум

Для аппаратного метода генерации с помощью туннельного диода используется... (один ответ)

- 1) Тепловой шум
- 2) Радиоактивный шум
- 3) Квантовый шум
- 4) Белый шум

Для аппаратного метода генерации наилучшей стабильностью обладает... (один ответ)

- 1) Тепловой шум
- 2) Радиоактивный шум
- 3) Квантовый шум
- 4) Белый шум

Для аппаратного метода генерации не используется... (один ответ)

- 1) Тепловой шум
- 2) Радиоактивный шум
- 3) Квантовый шум
- 4) 4) Белый шум

При проверке качества генераторов вариантом проверки гипотезы распределения является... (один ответ)

- 1) Тест на равномерность
- 2) Тест на период
- 3) Тест на последствие
- 4) Тест выборок

При проверке качества генераторов используют корреляционные коэффициенты когда формируется ... (один ответ)

- 1) Тест на равномерность
- 2) Тест на период
- 3) Тест на последствие
- 4) Тест выборок

При проверке качества генераторов проверяют появление совпадающих значений, если это ... (один ответ)

- 1) Тест на равномерность
- 2) Тест на период
- 3) Тест на последствие
- 4) Тест выборок

При проверке качества генераторов вариантом определения длины генеральной совокупности является... (один ответ)

- 1) Тест на равномерность
- 2) Тест на период
- 3) Тест на последствие
- 4) Тест выборок

К специализированным языкам моделирования относится ... (один ответ)

- 1) DYNAMO
- 2) AutoCad
- 3) Simulink
- 4) ERwin

К визуальным средам моделирования относится ... (один ответ)

- 1) DYNAMO
- 2) AutoCad
- 3) Simulink
- 4) ERwin

К компьютерным системам геометрического моделирования относится ... (один ответ)

- 1) DYNAMO
- 2) AutoCad
- 3) Simulink
- 4) ERwin

К системам структурного моделирования относится ... (один ответ)

- 1) DYNAMO
- 2) AutoCad
- 3) Simulink
- 4) ERwin

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Плотность распределения - производная функции распределения
- 4) Функция распределения не может быть больше 1
- 5) Вероятность равна -0.5

**Тестовые задания раздел №2 (Указать один правильный ответ)**

Какие из формул используются для описания модели СМО? (один ответ)

- 1) Формулы Эрланга
- 2) Формулы Стьюдента и Фишера
- 3) Формулы Бирнбаума
- 4) Формулы Вольтерра

Какие из формул используются для описания кинетической модели? (один ответ)

- 1) Формулы Эрланга
- 2) Формулы Стьюдента и Фишера
- 3) Формулы Бирнбаума
- 4) Формулы Вольтерра

Какие из формул используются для дисперсионного анализа? (один ответ)

- 1) Формулы Эрланга
- 2) Формулы Стьюдента и Фишера
- 3) Формулы Бирнбаума
- 4) Формулы Вольтерра

Какие из формул используются для описания модели ученика? (один ответ)

- 1) Формулы Эрланга
- 2) Формулы Стьюдента и Фишера
- 3) Формулы Бирнбаума
- 4) Формулы Вольтерра

Какое понятие относится к структурным моделям в химии? (один ответ)

- 1) Изомер
- 2) Изохора
- 3) Изобар
- 4) Изотерма

Для построения моделей в психологии используется ... (один ответ)

- 1) Формула Раша
- 2) Формула Пирсона
- 3) Формула Эрланга
- 4) Формула Смирнова

Для построения моделей СМО используется ... (один ответ)

- 1) Формула Раша
- 2) Формула Пирсона
- 3) Формула Колмогорова
- 4) Формула Смирнова

Для проверки гипотезы о распределении используется ... (один ответ)

- 1) Формула Раша
- 2) Формула Циолковского
- 3) Формула Эрланга
- 4) Формула Смирнова

Для построения модели движения ракеты используется ... (один ответ)

- 1) Формула Раша
- 2) Формула Циолковского
- 3) Формула Эрланга
- 4) Формула Смирнова

Модель разработанная на основе базы данных об объекте называется ... (один ответ)

- 1) информационной
- 2) аналитической
- 3) имитационной
- 4) геометрической

Описываются в явном виде функции выходных параметров (от входных) для модели ... (один ответ)

- 1) информационной
- 2) аналитической

- 3) имитационной  
4) геометрической
- Метод Монте-Карло необходим для создания модели ... (один ответ)
- 1) информационной  
2) аналитической  
3) имитационной  
4) геометрической
- Проблема моделирования освещенности объекта относится к модели ... (один ответ)
- 1) информационной  
2) аналитической  
3) имитационной  
4) геометрической
- Модель теплопроводности тонкого слоя является... (один ответ)
- 1) непрерывно-детерминированной  
2) непрерывно-стохастической  
3) дискретно-детерминированной  
4) дискретно-стохастической
- Модель машины Тьюринга является... (один ответ)
- 1) непрерывно-детерминированной  
2) непрерывно-стохастической  
3) дискретно-детерминированной  
4) дискретно-стохастической
- Модель СМО для парикмахерской является... (один ответ)
- 1) непрерывно-детерминированной  
2) непрерывно-стохастической  
3) дискретно-детерминированной  
4) дискретно-стохастической
- Модель движения воздуха в атмосфере является... (один ответ)
- 1) непрерывно-детерминированной  
2) непрерывно-стохастической  
3) дискретно-детерминированной  
4) дискретно-стохастической
- К моделированию СМО относится термин ... (один ответ)
- 1) Схема гибели-размножения  
2) параметрический резонанс  
3) проблема изомеров  
4) формула Бирнбаума
- К моделированию в химии относится термин ... (один ответ)
- 1) Схема гибели-размножения  
2) параметрический резонанс  
3) проблема изомеров  
4) формула Бирнбаума
- К моделированию колебательных систем относится термин ... (один ответ)
- 1) Схема гибели-размножения  
2) параметрический резонанс  
3) проблема изомеров  
4) формула Бирнбаума
- К моделированию в психологии относится термин ... (один ответ)
- 1) Схема гибели-размножения  
2) параметрический резонанс  
3) проблема изомеров  
4) формула Бирнбаума
- Если в колебательной модели частота вынуждающей силы равна собственной частоте, то проявляется явление... (один ответ)
- 1) Биений  
2) Собственных колебаний  
3) Модуляции

## 4) Резонанса

Если в колебательной модели частота вынуждающей силы равна нулю, то проявляется явление... (один ответ)

- 1) Биений
- 2) Собственных колебаний
- 3) Модуляции
- 4) Резонанса

Если в колебательной модели частота вынуждающей силы больше собственной частоты, то проявляется явление... (один ответ)

- 1) Биений
- 2) Собственных колебаний
- 3) Модуляции
- 4) Резонанса

Если в колебательной модели частота вынуждающей силы меньше собственной частоты, то проявляется явление... (один ответ)

- 1) Биений
- 2) Собственных колебаний
- 3) Модуляции
- 4) Резонанса

Какой из терминов обозначает метод обработки данных? (один ответ)

- 1) OLAP
- 2) ДНК
- 3) СМУК
- 4) ГИС

Какой из терминов обозначает цветовую модель? (один ответ)

- 1) OLAP
- 2) ДНК
- 3) СМУК
- 4) ГИС

Какой из терминов относится к моделированию в биологии? (один ответ)

- 1) OLAP
- 2) ДНК
- 3) СМУК
- 4) ГИС

Какой из терминов обозначает модель, используемую в задачах логистики... (один ответ)

- 1) OLAP
- 5) ДНК
- 6) СМУК
- 7) ГИС

Какой из перечисленных объектов не относится к информационному моделированию? (один ответ) 1) Система реального времени

- 2) Аддитивная модель
- 3) Системный анализ объекта моделирования
- 4) Реляционная модель
- 5) Семантическая сеть

Какая из формул определяет среднее время ожидания в СМО?

- 1) формула Литтла
- 2) формула Сэвиджа
- 3) формула Гомори
- 4) формула Лагранжа
- 5) формула гибели-размножения

Какая из формул связывает финитные вероятности в СМО?

- 1) формула Литтла

- 2) формула Сэвиджа
- 3) формула Гомори
- 4) формула Лагранжа
- 5) формула гибели-размножения

### **Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)**

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

### **Критерии оценки тестового материала по дисциплине**

#### **«Компьютерное моделирование»:**

- ✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).
- ✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения
- ✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;
- ✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений более чем половины объема.

#### **7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров**

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

#### **Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания**

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса**

### **8.1. Основная литература:**

1. Компьютерное моделирование: учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. - Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062639> (дата обращения: 26.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Коннов, А. Л. Компьютерное моделирование: учебное пособие / А. Л. Коннов; Оренбургский государственный университет. - 2-изд., стер. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 106 с. - ISBN 978-5-7410-2343-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159744> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.- Текст: электронный.

3. Сосновиков, Г. К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: учебное пособие / Г. К. Сосновиков, Л. А. Воробейчиков. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 112 с. - ISBN 978-5-00091-035-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049590> (дата обращения: 26.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Подколзин, А. С. Компьютерное моделирование логических процессов. Архитектура и языки решателя задач / А.С. Подколзин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 1024 с.- ISBN 978-5-9221-1045-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/186565> (дата обращения: 26.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование : учебное пособие / Н.Н. Голованов. - Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-905554-76-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/929963> (дата обращения: 09.07.2020). - Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования : учебное пособие / В.В. Лисяк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 91с. - ISBN 978-5-9275-2845-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039709> (дата обращения: 09.07.2020). – Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные	Работа в Рабочей тетради. Выполнение лабораторных работ. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Контрольная работа/ индивидуальное задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и лабораторного типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников.

	Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

### 10.1. Общесистемные требования

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">kchgu/</a>	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

### 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Занятия проходят в учебной аудитории № 27.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для проведения конференций

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

*Технические средства обучения:* персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, звуковые колонки, проектор.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBYY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

2. Читальный зал: для самостоятельной работы обучающихся; 80 мест, 10 компьютеров.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:* Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro; стационарный видеозумитель Clear View с монитором; 2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП); акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$; персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBYY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

3. Научный зал: для самостоятельной работы, для научно-исследовательской работы обучающихся; 20 мест, 10 компьютеров

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:* персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBYY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

### ***10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения***

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
4. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)
5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
6. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

### ***10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

#### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir  
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

#### **Информационные справочные системы**

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.
5. Информационная система «Информио».

## **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов

профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser.

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP.

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования.

## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
<p>Обновлены договоры:</p> <p>1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.</p> <p>2. Договор № 238 ЭБС ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 26.05.2025г.</p> <p>3. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г.</p> <p>4. Договор № 25 эбс «ЮРАЙТ» от 28.05.2024г. Действует до 11 мая 2025г.</p>		<p>29.05.2024г.,</p> <p>протокол № 8</p>	<p>30.05.2024г.,</p>