

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ.Х.М.БЕРБЕКОВА» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Т.Ю.Хаширова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ИИиЦТ  
\_\_\_\_\_ З.В. Шомахов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Математическое моделирование сложных систем и процессов

Направление подготовки  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Магистерская программа  
Интеллектуальные технологии и анализ больших данных

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
очная

**Нальчик 2024**

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование сложных систем и процессов»  
/ сост. Хаширова Т.Ю. – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2024.- 24с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части учебного плана магистерской программы «Интеллектуальные технологии и анализ больших данных» направления подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника в 3 и 4 семестрах 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01. «Информатика и вычислительная техника» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №918 от 19 сентября 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	9
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
9.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ) .....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	24

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование сложных систем и процессов» является: формирование понимания особенностей сложных систем, формирование умения вычислять и интерпретировать количественные характеристики сложных систем, формирование у аспирантов знаний и навыков работы по созданию и исследованию математических имитационных моделей сложных процессов и систем.

Задачами курса «Математическое моделирование сложных процессов и систем» являются: освоение базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области математического имитационного моделирования; приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математического имитационного моделирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование сложных систем и процессов» входит в модуль «Дисциплины по выбору» Б1.В.ДВ.03.02, является дисциплиной по выбору по направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника. Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах на II курсе и завершается экзаменом.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения основной образовательной программы высшего профессионального образования (ОПОП) бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

*УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;*

***Коды и наименования индикаторов достижения компетенции:***

УК-2.1. Способен овладеть методами управления проектами; этапами жизненного цикла проекта.

УК-2.2. Способен разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ.

УК-2.3. Способен разрабатывать проекты в избранной профессиональной сфере; способен овладеть методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах

*ПСК-4: способность разрабатывать системы управления базами данных.*

***Коды и наименования индикаторов достижения компетенции:***

ПКС-4.1. Способен применить методы проектирования системных и инструментальных программных средств, обеспечивающих поддержку баз данных.

ПКС-4.2. Способен проектировать системы и компоненты, обеспечивающие параллельную обработку данных при распределенных вычислениях.

ПКС-4.3. Способен применить навыки в проектировании архитектуры информационных систем из стандартных компонент, поддерживающих параллельные и распределенные вычисления в базах данных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы математики, физики и экономики;
- теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках;
- новейшие открытия в области когнитивных наук;
- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;
- взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
  - представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
  - работать на современной электронно-вычислительной технике;
  - абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;
  - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента
- Владеть:
- научной картиной мира;
  - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования;
  - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике;
  - методами математического моделирования поведения, рассуждений и обучения.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

**Таблица 1.**

<b>№ Раздела</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Код контролиру емой компетенци и</b>	<b>Форма текущего контроля</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Моделирование как метод познания	Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерная модель.	УК-2, ПКС-4	ЛР,К,Т, РК
2.	Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием	Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели	УК-2, ПКС-4	ЛР,К,Т, РК

3.	Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии	Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера. Простейшая демографическая модель. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва.	УК-2, ПКС-4	ЛР,К,Т, РК
4.	Технология математического моделирования и его этапы	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.	УК-2, ПКС-4	ЛР,К,Т, РК,ПЗ
5.	Имитационное моделирование	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.	УК-2, ПКС-4	ЛР,К,Т, РК,ПЗ
	Моделирование стохастических систем	Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний.	УК-2, ПКС-4	ЛР,К,Т, РК,ПЗ

		Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.		
7.	Моделирование сложных организационно-технических систем	Особенности моделирования сложных организационно-технических систем. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие	УК-2, ПКС-4	ЛР,К,Т, РК,ПЗ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. (216 часов).

Таблица 2

**Структура дисциплины «Математическое моделирование сложных систем и процессов»**

Вид работы	Трудоемкость (часов)		
	3-й семестр	4-й семестр	Всего
Общая трудоемкость	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
Аудиторная работа:	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>37</b>
Лекции (Л)	17		17
Практические занятия (ПЗ)	-		-
Лабораторные работы (ЛР)	-	20	20
Курсовой проект (КП) или работа (КР)	-		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>82</b>	<b>61</b>	<b>143</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа	62	-	62
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-	-
Реферат (Р)	-	-	-
Эссе (Э)	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов	20	61	81
Контрольная работа (К)	-	-	-
<b>Подготовка и сдача экзамена/зачета</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Таблица 4

**4.1. Содержание теоретического материала (лекций) по дисциплине**

№	Темы лекций	Содержание
1	Тема 1. Моделирование как метод познания.	Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерные модели.
2	Тема 2. Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием.	Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики

		математической модели. Замкнутые математические модели.
3	Тема 3. Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии	3.1. Математические модели в физике. Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера. 3.2. Математические модели в социологии. Простейшая демографическая модель. 3.3. Математические модели в экономике. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. 3.4. Математические модели в биологии и др. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера.
4	Тема 4. Технология математического моделирования и его этапы.	4.1. Составление модели. Проверка замкнутости модели. 4.2. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. 4.3. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. 4.4. Верификация и эксплуатация модели.
5	Тема 5. Имитационное моделирование.	5.1. Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. 5.2. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.
6	Тема 6. Моделирование стохастических систем.	6.1. Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. 6.2. Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.
7	Тема 7. Моделирование сложных организационно-технических систем	7.1. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем. 7.2. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие

#### 4.2. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены планом.

Таблица 5

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий



№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1.	Тема 1. Моделирование как метод познания.
2.	Тема 2. Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием.
3.	Тема 3. Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии
4.	Тема 4. Технология математического моделирования и его этапы.
5.	Тема 5. Имитационное моделирование.
6.	Тема 6. Моделирование стохастических систем.
7.	Тема 7. Моделирование сложных организационно-технических систем

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Внеаудиторная самостоятельная работа магистров включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- выполнение переводов научных текстов с иностранных языков;
- индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### 5.1.1. Вопросы для устного опроса по темам дисциплины

1. Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели.
2. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерные модели.
3. Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей.
4. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели.
5. Внешние и внутренние характеристики математической модели.
6. Замкнутые математические модели.
7. Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея.

8. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера.
9. Математические модели в социологии. Простейшая демографическая модель.
10. Математические модели в экономике. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева.
11. Математические модели в биологии и др. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера.
12. Составление модели. Проверка замкнутости модели.
13. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения.
14. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.
15. Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. 1
6. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования.
17. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.
18. Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.
19. Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.
20. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем.
21. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие

#### ***Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса***

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

***3 балла***, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

***2 балла***, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

***1 балл***, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

***0 баллов***, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

***5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.*** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по

окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### 5.2.1. Коллоквиум

#### *Вопросы, выносимые на коллоквиум*

1. Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели.
2. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерные модели.
3. Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей.
4. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели.
5. Внешние и внутренние характеристики математической модели.
6. Замкнутые математические модели.
7. Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея.
8. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера.
9. Математические модели в социологии. Простейшая демографическая модель.
10. Математические модели в экономике. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева.
11. Математические модели в биологии и др. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера.
12. Составление модели. Проверка замкнутости модели.
13. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения.

#### *Методические рекомендации к подготовке*

Целью коллоквиума является контроль глубины усвоения теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков. В ходе подготовки к коллоквиуму необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, одновременно используя несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

#### *Критерии оценивания*

Оценка на коллоквиуме выставляется в баллах в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова». Итоговый балл за коллоквиум выставляется исходя из уровня усвоения теоретических знаний, который обучающийся продемонстрировал при ответе на вопросы коллоквиума.

Баллы распределяются по трем рейтинговым точкам по согласованию с дирекцией института.

Критерий	Распределение баллов по рейтинговым точкам			Итог
	1 точка	2 точка	3 точка	
	7 баллов	7 баллов	7 баллов	21 балл
всестороннее, систематическое глубокое знание учебного материала, умение	7	7	7	21 балл

свободно выполнять задания, предусмотренные программой, владение рекомендуемой основной и дополнительной литературой				
полное знание учебного материала, умение выполнять задания, предусмотренные программой, владение рекомендуемой основной литературой	5-6	5-6	5-6	15-18 баллов
знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, умение выполнять задания, ознакомление с основной литературой, рекомендованной программой. Допущены погрешности в ответе	1-4	1-4	1-4	3-16 баллов

### 5.2.2. Тесты

*Образцы тестов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

1. Реляционная модель данных основана на:
  - a) таблицах
  - b) списках
  - c) схемах
  - d) адресах
2. ERP – системы, это:
  - a) интеллектуальные системы
  - b) сетевые системы
  - c) бухгалтерские системы
  - d) системы комплексной автоматизации
3. Основные модели жизненного цикла ИС:
  - a) иерархическая и фасетная
  - b) каскадная и спиральная
  - c) быстрая и медленная
  - d) физическая и логическая
4. Модель на языке UML включает:
  - a) совокупность диаграмм
  - b) данные и операторы
  - c) операторы переходов
  - d) операторы цикла
5. Каноническое проектирование обычно выполняется:
  - a) по каскадной модели
  - b) по итерационной модели
  - c) по спиральной модели
  - d) по разностной схеме
6. Технология RAD определяет:
  - a) быстрое создание программного обеспечения (ПО)
  - b) поиск ошибок в программном обеспечении
  - c) разработку ПО через тестирование
  - d) процедуру определения дескрипторов базы данных
7. Фасетом называют:
  - a) признак классификации
  - b) язык программирования
  - c) Интернет-протокол
  - d) протокол передачи
8. Язык UML обеспечивает подход к проектированию ИС:

- a) Объектный
  - b) Функциональный
  - c) Структурный
  - d) Оперативный
11. Какая из перечисленных ниже нотаций используется для изображения диаграмм потоков данных (DFD)?
- a) нотация Джекобса;
  - б) нотация Гейна-Сарсона;
  - в) нотация Баркера;
  - г) нотация Чена.
12. Что означает компонента «имя» в нотации Йодана на диаграмме потоков данных?
- a) поток данных;
  - б) хранилище;
  - в) процесс;
  - г) внешняя сущность.
13. Какая из ниже перечисленных информационных систем по сложности занимает последнее место в их типологии?
- a) информационно-справочная система;
  - б) экспертная система;
  - в) система поддержки принятия решения;
  - г) информационно-расчетная система.
14. Сколько действий при создании информационной системы предусматривает спиральная модель жизненного цикла?
- a) 5;
  - б) 6;
  - в) 4;
  - г) 8.

#### *Методические указания*

Тестирование является одной из форм контроля уровня усвоения студентами пройденного материала по дисциплине. В ходе подготовки к тестированию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания.

Тестирование может проводиться как в письменной форме в аудиториях института университета, так и в электронной форме в компьютерных классах университета или с личного компьютера студента в удобное для него время. Доступ к тестам открыт в дни и часы, в соответствии с расписанием проведения контрольных рейтинговых мероприятий и утверждаемые дирекцией института.

#### *Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:*

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 91 - 100 % предложенных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 81 –90 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 71 –80% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 61-70 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

1 балл – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 41-60 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Инструментальные средства проектирования АСОИиУ» в виде проведения зачета в 7 семестре.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

### **Примерный перечень вопросов к зачету:**

1. Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели.
2. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерные модели.
3. Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей.
4. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели.
5. Внешние и внутренние характеристики математической модели.
6. Замкнутые математические модели.
7. Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея.
8. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера.
9. Математические модели в социологии. Простейшая демографическая модель.
10. Математические модели в экономике. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева.
11. Математические модели в биологии и др. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера.
12. Составление модели. Проверка замкнутости модели.
13. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения.
14. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.
15. Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. 1
6. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования.
17. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.
18. Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.
19. Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.
20. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем.
21. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие

### ***Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса***

***Промежуточная аттестация*** предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Инструментальные средства проектирования АСОИиУ» в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

### ***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

*Критерии оценивания для зачета*

**Оценка зачтено – от 61 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

**Оценка не зачтено – менее 61 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Компетенция по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;	УК-2.1. Способен овладеть методами управления проектами; этапами жизненного цикла проекта. УК-2.2. Способен разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. КК-2.3. Способен разрабатывать проекты в избранной профессиональной сфере; способен овладеть методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах	Типовые оценочные материалы для лабораторных занятий, устного опроса, проведения коллоквиума, типовые тестовые задания (раздел 5)
ПКС-4: способность разрабатывать системы управления базами данных.	ПКС-4.1. Способен применить методы проектирования системных и инструментальных программных средств, обеспечивающих поддержку баз данных. ПКС-4.2. Способен проектировать системы и компоненты, обеспечивающие параллельную обработку данных при распределенных вычислениях.	Типовые оценочные материалы для лабораторных занятий, устного опроса, проведения коллоквиума, типовые тестовые задания (раздел 5)

	<p>ПКС-4.3. Способен применить навыки в проектировании архитектуры информационных систем из стандартных компонент, поддерживающих параллельные и распределенные вычисления в базах данных.</p>	
--	--	--

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic. Учебное пособие (книга) Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М. <https://www.iprbookshop.ru/366.html>
2. Имитационное моделирование в AnyLogic 7. В 2 частях. Ч.1. Учебное пособие (книга) Лимановская О.В. 2017, Издательство Уральского университета <https://www.iprbookshop.ru/366.html>
3. Имитационное моделирование. Учебное пособие (книга) Эльберг М.С., Цыганков Н.С. 2017, Сибирский федеральный университет <https://www.iprbookshop.ru/366.html>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» (книга) Журавлева Т.Ю. 2015, Вузовское образование <https://www.iprbookshop.ru/366.html>
2. Имитационное моделирование систем. Учебное пособие (книга) Черняева С.Н., Денисенко В.В. 2016, Воронежский государственный университет инженерных технологий <https://www.iprbookshop.ru/366.html>
3. Имитационное моделирование и системы управления (книга) Решмин Б.И. 2016, Инфра-Инженерия <https://www.iprbookshop.ru/366.html>

### 7.3. Интернет- ресурсы

1. Электронная библиотечная система КБГУ: <http://lib.kbsu.ru>
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks»: <http://iprbookshop.ru>
3. Сайт национального открытого университета ИНТУИТ <http://www.intuit.ru>
4. Ассоциация консультантов по экономике и управлению (АКЭУ) <http://www.akeu.ru>

### 7.4. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org) (доступ открытый)

### 7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

*Методические рекомендации по изучению дисциплины*



### **для обучающихся**

Цель курса - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в области оценки риска, управления рисками финансовых активов, выбора эффективных управленческих решений, критической оценки вариантов управленческих решений, расчета рисков и возможных последствий

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе

самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далью «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в

аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов

сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word

(сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические рекомендации по подготовке сообщений***

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

–Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

–Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

–WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;

–Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

–Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;

–обслуживающие программы и среды разработки программ IBM Rational Rose Enterprise Edition; CA ERWin Data Modeler (ERWin), CA Process Modeler (BPWin)

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

– задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

– на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

– зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Математическое моделирование сложных систем и процессов» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,  
Профиль: Интеллектуальные технологии и анализ больших данных  
на \_\_\_\_\_ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 24 баллов	до 8 б.	до 8 б.	до 8 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе )	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 36 баллов	до 12 б.	до 12 б.	до 12 б.
	тестирование	от 0- до 10б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б