

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

УТВЕРЖДАЮ

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

Директор института  
\_\_\_\_\_ А.Х. Шапсигов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 «Компьютерный анализ и интерпретация данных»**

Направление подготовки (специальность)  
**09.03.01 - Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки  
«Программное обеспечение средств вычислительной техники  
и автоматизированных систем»

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных» / сост. Хаширова Т.Ю. – Нальчик: КБГУ, 2022. – 23с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», в 7 семестре, 4 курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №929 (зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	9
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
7.1. Нормативно-правовая база .....	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	23

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных» является формирование теоретических и практических компетенций в области целостного представления, понимания места и роли, а также применения методов статистического анализа данных, а также обучение студентов современным программным средствам, в которых реализованы модули, осуществляющие решение задач анализа данных.

Задачи дисциплины:

- дать бакалаврам теоретические основы по спектру наиболее распространенных статистических методов анализа данных и условий их применения;
- дать основы количественных методов оценки адекватности и точности построенных моделей;
- привить навыки и умения практического применения компьютерных технологий при анализе и прогнозировании социально-экономических показателей (построение линейных и нелинейных моделей прогнозирования на основе регрессионного анализа, оценка их параметров, расчёт всех необходимых статистик для анализа моделей);
- изучение концепции и технологии современного анализа данных на компьютере;
- изучение принципов работы программных средств, предназначенных для статистического анализа данных;
- изучение современных визуальных методов анализа данных и использования их для статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных;
- выработка умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях;
- получение навыков применения программных систем; предназначенных для статистического анализа данных, а также тестировании программных модулей на модельных данных;
- изучение рынков программного обеспечения по анализу данных;
- обеспечить бакалаврам прочное и осознанное желание владеть системой компьютерный анализ данных, способствующей их профессиональной успешности и востребованности на рынке труда.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

- 06.001 – «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230);

- 06.022 – «Системный аналитик», утвержденный приказом Минтруда России от 28.10.2014 № 809н (зарегистрирован в Минюсте России 24.11.2014 № 34882).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Компьютерный анализ и интерпретация данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору), предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 4 курсе в 7 семестре..

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины: информатика, программирование, численные методы и математические дисциплины, предусмотренные учебным планом. На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них лекционных – 14, лабораторных – 28, самостоятельная работа студента – 57 часов, заканчивается зачетом с оценкой.

Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с использованием современных систем программирования и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности. Знания, полученные студентами в рамках освоения дисциплины, востребованы организациями и специалистами, применяющими в своей деятельности математические методы моделирования, обработку экспериментальных данных.

В результате освоения дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- Разработка требований и проектирование программного обеспечения (профессиональный стандарт 06.001 – «Программист», код D, уровень квалификации – 6).

- Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (профессиональный стандарт 06.022 – «Системный аналитик», код C, уровень квалификации – 6).

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»:

а) универсальные компетенции (УК):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

б) профессиональные компетенции (ПКС):

- способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПКС-2);
- способен проводить юзабилити исследование программных продуктов и/или аппаратных средств (ПКС-5).

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

УК-1.1. Способен освоить принципы сбора, отбора и обобщения информации.

УК-1.2. Способен соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

УК-1.3. Способен применить практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.

ПКС-2.1. Способен освоить методы планирования проектных работ; методы классического системного анализа; теорию управления бизнес-процессами; шаблоны оформления бизнес-требований; методы концептуального проектирования; методы оценки качества программных систем.

ПКС-5.1. Способен освоить методики использования программных средств для решения практических задач.

ПКС-5.2. Способен использовать программные средства для решения практических задач.

ПКС-5.3. Способен применить навыки использования программных средств для решения практических задач.

В результате изучения дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных» студент должен:

**ЗНАТЬ:**

- возможности инструментальных сред анализа и извлечения знаний.

**УМЕТЬ:**

- применять методы анализа данных для исследования деятельности организаций решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях.

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами группирования, классификации данных.

#### 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.

*Содержание дисциплины (модуля) «Компьютерный анализ и интерпретация данных»*

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции и (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Общие положения. Математическое описание сигналов и линейных систем	Основные задачи и этапы компьютерного анализа данных. Детерминированные и случайные сигналы, их описание. Базовые интегральные преобразования и их основные свойства. Преобразование Гильберта и Вейвлет - преобразование. Пространство сигналов. Метрическое и линейное пространство. Дискретные и интегральные представления сигналов. Модели случайных процессов и их вероятностные характеристики. Линейные системы. Характеристики линейных систем и способы их описания. МАТЛАБ, обзор функций, возможностей ее применения при компьютерном анализе и обработке данных.	УК-1 ПКС-2	Т; К; ЛР
2	Оценки статистических характеристик случайных данных	Общие требования к оценкам статистических характеристик. Понятие о статистических ошибках. Оценки среднего значения и среднего квадрата стационарного случайного процесса. Статистические ошибки определения оценок плотности вероятности и совместной плотности вероятности. Оценки корреляционных функций случайных процессов.	УК-1 ПКС-2	Т; К; ЛР
3	Методы определения оценок спектров стационарных случайных процессов	Оценка спектральной плотности стационарного случайного процесса на основе узкополосной фильтрации. Смещение и дисперсия оценки. Оценки спектральной плотности, полученные финитным преобразованием Фурье. Сглаживание оценок. Методы оценивания взаимного спектра стационарно связанных случайных процессов.	УК-1 ПКС-2	Т; К; ЛР
4	Цифровые алгоритмы анализа данных	Подготовка данных. Приведение временных рядов к нулевому среднему значению и единичной дисперсии. Дискретное преобразование Фурье и дискретная свертка функций. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Определение численных оценок одномерной и совместной плотности распределения. Цифровые алгоритмы вычисления корреляционных функций. Определение оценок корреляционных функций на основе БПФ. Методы численной оценки энергетического спектра. Стандартный метод. Основы оценивания автоспектров. Сглаживание спектральных оценок. Наплывающие преобразования. Численные алгоритмы оценивания взаимных спектров. Определение функций когерентности.	УК-1 ПКС-2 ПКС-5	Т; К; ЛР
5	Анализ основных свойств случайных данных	Общие положения. Анализ стационарности случайных последовательностей. Выделение и устранение тренда. Алгоритмы проверки наличия периодических составляющих в случайных	УК-1 ПКС-2 ПКС-5	Т; К; ЛР

		данных. Проверка нормальности. Анализ коррелированности и эквивалентности выборок случайных данных. Моделирование случайных последовательностей на ЭВМ с заданными статистическими характеристиками		
6	Цифровая фильтрация сигналов	Дискретные фильтры. Способы описания дискретных систем. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Формы реализации дискретных рекурсивных фильтров. Фильтрация в частотной области. Низкочастотная полосовая, высокочастотная фильтрация. Оптимальные фильтры. Согласованная фильтрация. Примеры применения цифровых фильтров	УК-1 ПКС-2 ПКС-5	Т; К; ЛР
7	Многомерные статистические методы анализа данных	Основные положения факторного анализа. Компьютерная обработка при проведении факторного анализа. Кластерный анализ. Статистические пакеты анализа данных. Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Практическое применение регрессионных моделей	УК-1 ПКС-2 ПКС-5	Т; К; ЛР
8	Спектральный и корреляционный анализ	Непараметрические методы спектрального анализа. Сглаживание оценок. Временные и спектральные окна. Параметрические методы спектрального оценивания. Спектральный анализ по методу максимальной энтропии. Метод Писаренко. Функции спектрального анализа в MATLAB. Корреляционный анализ. Применение корреляционного и спектрального анализа для идентификации систем. Корреляционные и спектральные алгоритмы выделения сигналов на фоне помех	УК-1 ПКС-2 ПКС-5	Т; К; ЛР

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы (108 часов)**

Таблица 2 Структура дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных эксперимента»

Вид работы	Трудоемкость, часы	Всего
	7 семестр	
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	3	3
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
<i>Лекции (Л)</i>	<i>14</i>	<i>14</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	28	28
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Курсовой проект (КП), Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	57	57
Контрольная работа (К)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ раздела	Тема
1	Предмет, цели и задачи дисциплины Анализ данных. Шкалы измерений. Преобразование признаков, измеренных в разных шкалах. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных.
2	Метод неравномерной рулетки. Метод отбраковки. Быстрый способ моделирования одномерного нормального распределения. Моделирование многомерного нормального распределения. Способы генерации данных в EXCEL. Методы размножения выборок
3	Грубые ошибки и методы их выявления. Методы вычисления устойчивых статистических оценок: Пуанкаре, Винзора, Хубера
4	Статистические гипотезы в анализе данных. Подгонка вероятностных распределений к реальным данным. Проверка гипотез о равенстве вектора средних значений постоянному вектору. Проверка гипотез о равенстве двух векторов средних. Проверка гипотез о равенстве ковариационных матриц
5	U-критерий Манна-Уитни (Вилкоксона)
6	Основные задачи и этапы компьютерного анализа данных. Детерминированные и случайные сигналы, их описание. Базовые интегральные преобразования и их основные свойства. Преобразование Гильберта и Вейвлет - преобразование. Пространство сигналов. Метрическое и линейное пространство. Дискретные и интегральные представления сигналов. Модели случайных процессов и их вероятностные характеристики. Линейные системы. Характеристики линейных систем и способы их описания. МАТЛАБ, обзор функций, возможностей ее применения при компьютерном анализе и обработке данных.
7	Общие требования к оценкам статистических характеристик. Понятие о статистических ошибках. Оценки среднего значения и среднего квадрата стационарного случайного процесса. Статистические ошибки определения оценок плотности вероятности и



	совместной плотности вероятности. Оценки корреляционных функций случайных процессов.
8	Оценка спектральной плотности стационарного случайного процесса на основе узкополосной фильтрации. Смещение и дисперсия оценки. Оценки спектральной плотности, полученные финитным преобразованием Фурье. Сглаживание оценок. Методы оценивания взаимного спектра стационарно связанных случайных процессов.

*Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) – не предусмотрены*

*Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)*

№ п/п	Тема
1	Моделирование случайных последовательностей и процессов
2	Оценка статистических характеристик случайных данных
3	Определение энергетического и взаимных спектров случайных процессов
4	Анализ основных свойств случайных данных

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)*

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Разработка спектральных алгоритмов обнаружения и оценки параметров сигналов на фоне помех в условиях существенной априорной неопределенности
2	Разработка фазочастотных методов прогноза свойств (на примере определенных задач из различных предметных областей)
3	Разработка и исследование статистических алгоритмов разрешения пространственно-временных сигналов в зонах их интенсивной интерференции

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

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

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. Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к

самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

### 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 «Компьютерный анализ и интерпретация данных», оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы

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

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ 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	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное 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.	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.	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.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

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

### 5.2 Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (при наличии)

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений, обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании

федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

### 5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

#### Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

#### 5.2.1. Образцы заданий промежуточного и текущего контроля

##### Теоретические вопросы (контролируемые компетенции УК-1; ПКС-2; ПКС-5)

Основные задачи и этапы компьютерного анализа данных.

Детерминированные и случайные сигналы, их описание.

Базовые интегральные преобразования и их основные свойства.

1. Преобразование Гильберта и Вейвлет - преобразование.
2. Пространство сигналов. Метрическое и линейное пространство.
3. Дискретные и интегральные представления сигналов.
4. Модели случайных процессов и их вероятностные характеристики.
5. Линейные системы. Характеристики линейных систем и способы их описания.
6. МАТЛАБ, обзор функций, возможностей ее применения при компьютерном анализе и обработке данных.
7. Общие требования к оценкам статистических характеристик.
8. Понятие о статистических ошибках.
9. Оценки среднего значения и среднего квадрата стационарного случайного процесса. Статистические ошибки определения оценок плотности вероятности и совместной плотности вероятности.
10. Оценки корреляционных функций случайных процессов.
11. Оценка спектральной плотности стационарного случайного процесса на основе узкополосной фильтрации.
12. Смещение и дисперсия оценки.
13. Оценки спектральной плотности, полученные финитным преобразованием Фурье.
14. Сглаживание оценок.
15. Методы оценивания взаимного спектра стационарно связанных случайных процессов.

#### **Практические задания (контролируемые компетенции УК-1; ПКС-2; ПКС-5)**

1. Моделирование случайных последовательностей и процессов
2. Оценка статистических характеристик случайных данных
3. Определение энергетического и взаимных спектров случайных процессов
4. Анализ основных свойств случайных данных

#### **5.2.2. Образцы тестовых заданий (контролируемые компетенции УК-1; ПКС-2; ПКС-5)**

Тестирование обучающихся проводится в онлайн-режиме согласно расписанию, в ЭИОС [open.kbsu.ru](http://open.kbsu.ru)

##### **1. Дайте определение понятий фактор и факторное пространство**

- управляемые зависимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов
- неуправляемые зависимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов
- управляемые независимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов
- неуправляемые независимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов

##### **2. На какие классы делятся планы по соотношению между количеством оцениваемых неизвестных параметров модели и количеством точек плана эксперимента?**

- ненасыщенные, насыщенные, сверхнасыщенные;
- насыщенные, сверхнасыщенные;
- ненасыщенные, сверхнасыщенные
- ненасыщенные, насыщенные

##### **3. В чем заключается задача оптимизации в теории планирования экспериментов?**

- заключается в нахождение средней функции отклика в области допустимых значений параметров;
- заключается в нахождение полинома функции отклика в области допустимых значений параметров;

- заключается в нахождение бинома функции отклика в области допустимых значений параметров;
- заключается в нахождение экстремума функции отклика в области допустимых значений параметров;

**4. На основе какого метода определяются оценки коэффициентов полинома (функции) отклика?**

- равносторонних треугольников;
- наименьших квадратов;
- наибольших трапеций;
- равных трапеций.

**5. Что является целью обработки экспериментальных данных?**

- равносторонних треугольников;
- наименьших квадратов;
- наибольших трапеций;
- равных трапеций.

**6. Перечислите источники экспериментальных данных.**

- графическая форма, аудиоданные;
- символьная форма, аудиоданные;
- символьная форма, графическая форма;
- символьная форма, графическая форма, аудиоданные.

**7. В каких формах могут быть представлены экспериментальные данные?**

- графическая форма, аудиоданные;
- символьная форма, аудиоданные;
- символьная форма, графическая форма;
- символьная форма, графическая форма, аудиоданные.

**8. Что является источниками ошибок в процедурах регистрации и обработки данных?**

- фонетические ошибки, методические ошибки;
- инструментальные ошибки, морфологические ошибки;
- инструментальные ошибки, методические ошибки;
- синтаксические ошибки, методические ошибки

**9. Какими свойствами характеризуется качество оценки параметров распределения?**

- несостоятельность, несмещенность, эффективность, достаточность;
- состоятельность, несмещенность, эффективность, достаточность
- состоятельность, несмещенность, неэффективность, достаточность;
- состоятельность, несмещенность, эффективность, недостаточность.

**10. В чем отличия между корреляционным и регрессионным анализом?**

- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции для всех или только для заданных пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между показателем и факторами.
- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции только для заданных пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между показателем и факторами.
- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции для всех пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между показателями.
- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции для всех или только для заданных пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между факторами.

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям**

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

### 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 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.

Вопросы, выносимые на зачет с оценкой (контролируемые компетенции УК-1; ПКС-2; ПКС-5)

1. Предмет, цели и задачи дисциплины Анализ данных. Шкалы измерений. Преобразование признаков, измеренных в разных шкалах. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных.
2. Метод неравномерной рулетки. Метод отбраковки. Быстрый способ моделирования одномерного нормального распределения. Моделирование многомерного нормального распределения. Способы генерации данных в EXCEL. Методы размножения выборок
3. Грубые ошибки и методы их выявления. Методы вычисления устойчивых статистических оценок: Пуанкаре, Винзора, Хубера
4. Статистические гипотезы в анализе данных. Подгонка вероятностных распределений к реальным данным. Проверка гипотез о равенстве вектора средних значений постоянному вектору. Проверка гипотез о равенстве двух векторов средних. Проверка гипотез о равенстве ковариационных матриц
5. U-критерий Манна-Уитни (Вилкоксона)
6. Основные задачи и этапы компьютерного анализа данных. Детерминированные и случайные сигналы, их описание. Базовые интегральные преобразования и их основные свойства. Преобразование Гильберта и Вейвлет - преобразование. Пространство сигналов. Метрическое и линейное пространство. Дискретные и интегральные представления сигналов. Модели случайных процессов и их вероятностные характеристики. Линейные системы. Характеристики линейных систем и способы их описания. МАТЛАБ, обзор функций, возможностей ее применения при компьютерном анализе и обработке данных.
7. Общие требования к оценкам статистических характеристик. Понятие о статистических ошибках. Оценки среднего значения и среднего квадрата стационарного случайного процесса. Статистические ошибки определения оценок плотности вероятности и совместной плотности вероятности. Оценки корреляционных функций случайных процессов.
8. Оценка спектральной плотности стационарного случайного процесса на основе узкополосной фильтрации. Смещение и дисперсия оценки. Оценки спектральной плотности, полученные финитным преобразованием Фурье. Сглаживание оценок. Методы оценивания взаимного спектра стационарно связанных случайных процессов.

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

«Отлично» получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«Хорошо» получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«Удовлетворительно» получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«Неудовлетворительно» получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

## 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).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных» в 7 семестре является зачет.

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

Таблица 9

Результаты освоения формирования, подлежащие проверке

Компетенция по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-1<sub>УК-1</sub> Знать:</b> основные виды диагностических данных и способы их представления, и технологию разработки алгоритмов и программ	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы (раздел 5)
	<b>ИД-2<sub>УК-1</sub> Уметь:</b> писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы
	<b>ИД-3<sub>УК-1</sub> Владеть:</b> навыками разработки процедуры сбора диагностических данных и навыками работы с типовыми программными продуктами.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы (раздел 5)
ПКС-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и	<b>ИД-1<sub>ПКС-2</sub> Знать:</b> основные виды диагностических данных и способы их представления, и технологию разработки алгоритмов и программ	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы (раздел 5)

логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	<b>ИД-2ПКС-2 Уметь:</b> писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы
	<b>ИД-3ПКС-2 Владеть:</b> навыками разработки процедуры сбора диагностических данных и навыками работы с типовыми программными продуктами.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы (раздел 5)
ПКС-5. Способен проводить юзабилити исследование программных продуктов и/или аппаратных средств	<b>ИД-1ПКС-5 Знать:</b> методики использования программных средств для решения практических задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы (раздел 5)
	<b>ИД-2ПКС-5 Уметь:</b> использовать программные средства для решения практических задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы
	<b>ИД-3ПКС-5 Владеть:</b> навыками использования программных средств для решения практических задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы (раздел 5)

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Нормативно-правовая база

- ГОСТ Р 57412-2017 Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения.
- ISO/IEC 25020:2007 «Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка качества программного продукта. Измерительная эталонная модель и руководство».

### 7.1. Основная литература

- Александровская Ю.П. Информационные технологии статистического анализа данных: учебно-методическое пособие / Александровская Ю.П. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-2636-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100535.html>
- Анализ данных качественных исследований: практикум /. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 94 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66014.html>
- Кузьмич Р.И. Модификации метода логического анализа данных для задач классификации: монография / Кузьмич Р.И., Масич И.С. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 181 с. — ISBN 978-5-7638-3698-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84252.html>

### 7.2. Дополнительная литература

- Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — М.: Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 888 с. — ISBN 978-5-7782-1590-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система



IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47719.html> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0158-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72106.html> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **7.4. Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Иванченков В.П., Вылегжанин О.Н., Степанов Д.Ю. Компьютерный анализ данных. Компьютерное пособие по лабораторным работам. Томск, ТПУ, 2011, корпоративная сеть ТПУ, режим доступа <http://www.lib/tpu.ru/fulltext2/m/2011>
2. Иванченков В.П., Вылегжанин О.Н., Степанов Д.Ю. Прикладной анализ данных. Лабораторный практикум, Томск, изд-во ТПУ, 2012, 92 с.
3. Программное обеспечение и Internet – ресурсы <http://www.twirpx.com/files/informatics/os/lectures>.

#### **7.5. 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)

#### **7.6. Периодические издания**

1. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии.
2. Моделирование и анализ информационных систем.
3. Информатика и системы управления
4. Информационное общество

#### **7.7. Методические указания по организации аудиторных занятий**

В систему средств обучения дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных» входят учебники, учебные пособия, методические указания, программное и компьютерное обеспечение, образующие единую комплексную среду, позволяющую достигать поставленных целей обучения.

Организационной формой проведения аудиторных занятий по дисциплине являются лекции, практические и лабораторные занятия.

Основная дидактическая цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала.

Педагогическая эффективность лекций по курсу «Компьютерный анализ и интерпретация данных» усиливается использованием специально разработанных демонстрационных программ и компьютерных моделей.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах института информатики, электроники и компьютерных технологий. Студенты в течение семестра разбиваются на творческие группы и работают над проектом. Студенты учатся работать в коллективе.

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 лабораторным 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

### **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 обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

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

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью лабораторных 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 лабораторному занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

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

### **Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа при прохождении дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных» должна занимать одно из ведущих мест в учебной деятельности студентов. Она должна быть осознана студентами как свободная по выбору, внутренне мотивированная деятельность. Наличие самостоятельной работы студентов является одним из важнейших средств формирования способностей самостоятельно добывать, перерабатывать и

практически применять знания. В результате происходит ограничение объясняющей функции преподавателя, переход от описательного объяснения к доказательному, формирование творческого мышления. Самостоятельная работа предполагает осознание цели своей деятельности, принятие учебной задачи, придание ей личного смысла, самоорганизацию в распределении учебных действий во времени, самоконтроль в их выполнении и др.

Организация контролируемой самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студентов (СРС) при прохождении дисциплины «Компьютерный анализ и интерпретация данных» имеет целью научить студента осмысленно и самостоятельно разрабатывать надежные и наглядные модели, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Должны сочетаться два основных направления организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельная работа в процессе аудиторных занятий, опирающаяся на использование методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки;
- самостоятельная работа во внеаудиторное время, основным принципом организации которой является перевод всех студентов на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли студента к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач.

Для самостоятельной работы с дидактическими материалами по имитационному моделированию студентам предлагаются подробные описания заданий в бумажном и электронном виде.

Помимо описаний заданий студентам рекомендуется активно работать с имеющимися в библиотеке КБГУ учебниками и учебными пособиями, как бумажными, так и электронными.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля, одними из которых являются коллоквиумы, зачеты, рейтинговая система контроля. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а также активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности.

### **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 обучающимся 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 обучающийся 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: 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.

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.

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.

## **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 «Компьютерный анализ и интерпретация данных» 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;

- AltLinux (Альт Образование 8);

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;

### **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 (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

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 невизуального 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 ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2022/2023 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» \_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**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 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б