

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР и КО

_____ С.А. Льянова
«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 Компьютерный анализ данных

Основной профессиональной образовательной программы
академического бакалавриата

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника

_____ Академический бакалавр _____

Форма обучения

Очная

Магас, 2023

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Б1.В.12 Компьютерный анализ 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.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (под-уровень) квалификации
06.015 Специалист по информационным системам	С	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	6	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	С/01.6	6
				Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на поставку, создание (модифика-	С/02.6	6

			цию) и ввод в эксплуатацию ИС на этапе предконтрактных работ		
			Планирование коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию	C/03.6	6
			Идентификация заинтересованных сторон проекта	C/04.6	6
			Распространение информации о ходе выполнения работ по проекту	C/05.6	6
			Управление заинтересованными сторонами проекта	C/06.6	6
			Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации)	C/07.6	6
			Разработка модели бизнес-процессов заказчика	C/08.6	6
			Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС	C/09.6	6
			Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями	C/10.6	6
			Выявление требований к ИС	C/11.6	6
			Анализ требований	C/12.6	6
			Согласование и утверждение требований к ИС	C/13.6	6
			Разработка архитектуры ИС	C/14.6	6
			Разработка прототипов ИС	C/15.6	6
			Проектирование и дизайн ИС	C/16.6	6
			Разработка баз, данных ИС	C/17.6	6
			Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	C/18.6	6
			Организационное и технологическое обеспечение модульного тестирования ИС (верификации)	C/19.6	6

			Организационное и технологическое обеспечение интеграционного тестирования ИС (верификации)	C/20.6	6
			Исправление дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС, подтверждение исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС	C/21.6	6
			Создание пользовательской документации к ИС	C/22.6	6
			Методологическое обеспечение обучения пользователей ИС	C/23.6	6
			Развертывание ИС у заказчика	C/24.6	6
			Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС у заказчика	C/25.6	6
			Оптимизация работы ИС	C/26.6	6
			Определение порядка управления изменениями	C/27.6	6
			Анализ запросов на изменение	C/28.6	6
			Согласование запросов на изменение с заказчиком	C/29.6	6
			Проверка реализации запросов на изменение в ИС	C/30.6	6
			Управление доступом к данным	C/31.6	6
			Контроль поступления оплат по договорам за выполненные работы	C/32.6	6
			Реализация процесса обеспечения качества в соответствии с регламентами организации	C/33.6	6
			Реализация процесса контроля качества в соответствии с регламентами организации	C/34.6	6
			Организация приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС	C/35.6	6
			Осуществление закупок	C/36.6	6

			Идентификация конфигурации ИС	C/37.6	6
			Ведение отчетности по статусу конфигурации	C/38.6	6
			Осуществление аудита конфигураций	C/39.6	6
			Организация репозитория хранения данных о создании (модификации) и вводе ИС в эксплуатацию	C/40.6	6
			Управление сборкой базовых элементов конфигурации ИС	C/41.6	6
			Организация заключения договоров на выполняемые работы, связанных с ИС	C/42.6	6
			Мониторинг и управление исполнением договоров на выполняемые работы	C/43.6	6
			Организация заключения дополнительных соглашений к договорам	C/44.6	6
			Заккрытие договоров на выполняемые работы	C/45.6	6
			Регистрация запросов заказчика	C/46.6	6
			Организация заключения договоров сопровождения ИС	C/47.6	6
			Обработка запросов заказчика по вопросам использования ИС	C/48.6	6
			Инициирование работ по реализации запросов, связанных с использованием ИС	C/49.6	6
			Заккрытие запросов заказчика	C/50.6	6
			Определение порядка управления документацией	C/51.6	6
			Организация согласования документации	C/52.6	6
			Организация утверждения документации	C/53.6	6
			Управление распространением документации	C/54.6	6
			Командообразование и развитие персонала	C/55.6	6

				Управление эффективностью работы персонала	C/56.6	6
--	--	--	--	--	--------	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «**Б1.В.12 Компьютерный анализ данных**» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», формируемой участниками образовательных отношений: дисциплин по выбору. Изучается на 2 курсе, во 4 семестра.

Дисциплины, <u>предшествующие</u> дисциплине «Компьютерный анализ данных»	Математический анализ, Информатика, Информационные технологии
Дисциплины, <u>следующие</u> за дисциплиной «Компьютерный анализ данных»	Управление данными
Дисциплины, <u>смежные</u> с дисциплиной «Компьютерный анализ данных»	Теория вероятностей и математическая статистика

Формы работы студентов - в ходе изучения дисциплины предусмотрены семинарские занятия, выполнение домашних работ. Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, выполняется в ходе семестра в форме выполнения домашних заданий. Отдельные темы теоретического курса прорабатываются студентами самостоятельно в соответствии с планом самостоятельной работы и конкретными заданиями преподавателя с учетом индивидуальных особенностей студентов. Виды текущего контроля - проверка домашних заданий, устный опрос, проверка контрольной работы. Форма итогового контроля: – зачёт.

3. Результаты освоения дисциплины «Б1.В.12 Компьютерный анализ данных»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие	УК-3.: Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. УК-3.: Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их	Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;

	и реализовывать свою роль в команде	<p>в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</p> <p>УК-3.: Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p>	<p>применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	<p>ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.3. Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>Уметь: решать стандартные задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>

	том основных требований информационной безопасности		
ПК-2	ПК-2. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	<p>ПК-2.1. Знает и применяет при разработке программного обеспечения языки программирования, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов.</p> <p>ПК-2.2. Разрабатывает прототип ИС в соответствии с требованиями.</p> <p>ПК-2.3. Осуществляет тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений.</p>	<p><u>Знать:</u> процесс согласования и утверждения требований к типовой ИС;</p> <p>основы инженерно-технической поддержки подготовки коммерческого предложения заказчику на создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию типовой ИС на этапе предконтрактных работ;</p> <p>модульное тестирование ИС (верификация);</p> <p>процесс интеграции ИС с существующими ИС заказчика;</p> <p>процесс планирования коммуникаций с заказчиком в рамках типовых регламентов организации;</p> <p>процесс проведения приемосдаточных испытаний (валидации) ИС в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><u>Уметь:</u> определить первоначальные требования заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ;</p> <p>исправлять дефекты и несоответствий в коде ИС и документации к ИС;</p> <p>идентифицировать конфигурацию ИС в соответствии с регламентами организации.</p> <p><u>Иметь навыки:</u> интеграционного тестирования ИС;</p> <p>настройки оборудования, необходимого для работы ИС;</p>

			<p>адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям типовой ИС;</p> <p>выявления требований к типовой ИС;</p> <p>разработки прототипов ИС на базе типовой ИС;</p> <p>кодирования на языках программирования;</p> <p>создания пользовательской документации к модифицированным элементам типовой ИС;</p> <p>установки и настройка системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС;</p> <p>проведения аудитов качества в соответствии с планами проведения аудита.</p>
--	--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины «Компьютерный анализ данных»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего кон- троля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семест- рам)								
			Контактная работа					Самостоятельная работа										
			Всего	Лекции	Практические заня- тия	Лабораторные заня- тия	Др. виды контакт.	Всего	Курсовая рабо- та(проект)	Подготовка к экза- мену	Другие виды само- стоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка кон- трольн. работ	Проверка доклада	Проверка эссе и иных творческих ра- бот	Курсовая работа (проект)
1.	Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных дан-ных	4	10	2		8		2			2							
2.	Методы моделирования случайных величин	4	10	2		8		2			2							
3.	Робастное статистиче-ское оценивание	4	10	2		8		2			2							
4.	Методы статистическо-го оценивания и срав-нения выборок	4	10	2		8		2			2							

5.	Непараметрические методы проверки однородности выборок	4	10	2		8	2			2								
6.	Дисперсионный анализ	4	10	2		8	2			2								
7.	Методы обработки ранговых данных	4	12	2		10	2			2								
8.	Компонентный анализ	4	14	4		10	2			2								
	Общая трудоемкость, в часах	108	86	18		68	22			22	Промежуточная атте-							
											Форма							
											Зачет							x
											Зачет с оценкой							
											Экзамен							

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. «Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных».

Предмет, цели и задачи дисциплины Анализ данных. Шкалы измерений. Преобразование признаков, измеренных в разных шкалах. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных.

Тема 2. «Методы моделирования случайных величин» .

Метод неравномерной рулетки. Метод отбраковки. Быстрый способ моделирования одномерного нормального распределения. Моделирование многомерного нормального распределения. Способы генерации данных в EXCEL. Методы размножения выборок (бустрем-методы).

Тема 3. «Робастное статистическое оценивание».

Грубые ошибки и методы их выявления. Методы вычисления устойчивых статистических оценок: Пуанкаре, Винзора, Хубера.

Тема 4. «Методы статистического оценивания и сравнения выборок» .

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.

Тема 5. «Непараметрические методы проверки однородности выборок».

U-критерий Манна-Уитни (Вилкоксона).

Тема 6. «Дисперсионный анализ».

Математическая модель. Формы представления данных. Составляющие дисперсии. Проверка гипотезы с помощью F-критерия.

Тема 7. «Методы обработки ранговых данных».

Измерение связи между двумя дихотомными переменными. Коэффициент ассоциации Юла. Ранговая корреляция. Критерий знаков.

Тема 8. «Компонентный анализ».

Линейная модель главных компонент. Получение матрицы весовых коэффициентов по алгоритму метода главных компонент. Квадратичные формы и главные компоненты.

5. Образовательные технологии

На каждом практическом занятии проводится разбор кодов конкретных программ, написанных на современном языке программирования. По существу, каждое занятие является мастер-классом по соответствующей теме дисциплины.

По пройденному материалу проводится контрольная проверка, результаты которой входят в накопленную оценку модуля.

Задания в тестовой форме применяются для обучения студентов и проведения промежуточных и итогового контролей.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС – работа с лекционным материалом, подготовка к лабораторным работам; опережающая самостоятельная работа; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к контрольным работам и к зачету (с оценкой).

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) – поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме раздела дисциплины, применительно к индивидуальному проекту.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1. «Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных»	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	О.1-6. Д.1-6.	10
2	Тема 2. «Методы моделирования случайных величин»	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	О.1-6. Д.1-6.	10
3	Тема 3. «Робастное статистическое оценивание»	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	О.1-6. Д.1-6.	10

	вание»	ских задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	териал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.		
4	Тема 4. «Методы статистического оценивания и сравнения выборок»	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	О.1-6. Д.1-6.	10
5	Тема 5. «Непараметрические методы проверки однородности выборок»	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	О.1-6. Д.1-6.	10
6	Тема 6. «Дисперсионный анализ»	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	О.1-6. Д.1-6.	10
7	Тема 7. «Методы обработки ранговых данных»	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	О.1-6. Д.1-6.	12
8	Тема 8. «Компонентный анализ»	Решение практических задач, для закрепления мате-	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов	О.1-6. Д.1-6.	14

		риала, который изучался на аудиторных занятиях.	темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.		
--	--	---	--	--	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов организуется в компьютерном классе с развернутой ЛВС, имеющей подключение к сети Интернет и обеспечивающей доступ к ресурсам электронного обучения, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Рекомендуется проведение следующих видов самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям: изучить теоретический материал по теме практического занятия, ответить на контрольные вопросы;
- подготовка статьи на студенческую конференцию ФВТ: изучить литературу по выбранной теме, обобщить материал, изучить требования к оформлению статьи, представить оформленную статью;
- работа с конспектом лекций и изучение рекомендованной литературы: изучить конспект лекций, ответить на контрольные вопросы, изучить разделы рекомендованной литературы;
- подготовка к зачету (с оценкой): повторить материал, изученный в течение семестра, студентам из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть предложены электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Контроль усвоения теоретического материала – коллоквиум, тест	Тема 1. «Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных». Тема 2. «Методы моделирования случайных величин» Тема 3. «Робастное статистическое оценивание» Тема 3. «Робастное статистическое оценивание» Тема 4. «Методы статистического оценивания и сравнения выборок» Тема 5. «Непараметрические методы проверки однородности выборок»	УК-3, ОПК-3, ПК-2

2	Контроль усвоения теоретического материала – коллоквиум, тест	Тема 6. «Дисперсионный анализ» Тема 7. «Методы обработки ранговых данных» Тема 8. «Компонентный анализ»	УК-3, ОПК-3, ПК-2
---	---	---	-------------------

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины для проработки всех тем и выполнения заданий по всем темам студенты могут использовать различные учебно-методические материалы, размещаемые в электронном виде преподавателями, которая предполагает также возможность обмена информацией с преподавателем для подготовки заданий.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине «Компьютерный анализ данных» включает в себя следующие компоненты:

- Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованных специализированной мебелью (столы и стулья). компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения лабораторных занятий с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;
- Дополнительные мультимедийные материалы, мультимедийная аудитория; Skype, для проведения дистанционного обучения и консультаций

7.1. Учебная литература:

Основная литература

1. Тюрин Ю. Н. Анализ данных на компьютере: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : Форум, 2014.
2. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 320 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004579-5 <http://znanium.com/go.php?id=238654>
3. Козлов А. Ю. Статистический анализ данных в MS EXCEL: учеб. пособие для студентов вузов / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов. - М. : ИНФРА-М, 2014.
4. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных/Кулаичев А.П., 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 511 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-16-104593-0 (online) <http://znanium.com/go.php?id=548836>.
5. Д. М. Дайитбегов, Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике. - М.: ИНФРА-М: Вузовский учебник, 2013.
6. Э. А. Вуколов, Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.

Дополнительная литература

1. Практикум по анализу данных на компьютере: учебное пособие для студ. вузов / И. А. Кацко, Н. Б. Паклин ; под ред. Г. В. Гореловой. - М. : КолосС, 2009.
2. Илышев А.М. Общая теория статистики: учебник для студ. вузов / А. М. Илышев. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008.

3. Большаков А.А Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учебное пособие для студ. вузов / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007.

4. Яковлев В.Б. Статистика. Расчет в Microsoft Excel: учебное пособие для студ. вузов, спец. "Экономика и управление на предпр. АПК" / В. Б. Яковлев. - М. : КолосС, 2005.

5. И. А. Кацко, Н. Б. Паклин, Практикум по анализу данных на компьютере. - М.: КолосС, 2009.

6. Ниворожкина Л. И. Многомерные статистические методы в экономике: учебник для студ. вузов / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский. - М. ; Ростов н/Д : Дашков и К* : Наука-Спектр, 2008.

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно Образовательным ресурсам»	2
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru –
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru –
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru –
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com –
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp –
Электронно-библиотечная система IPR books	http://www.iprbookshop.ru –
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru
Система электронного документооборота	http://www.directum.ru
Веб-система управления проектами	http://www.advanta-group.ru/

7.3. Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- Справочно-правовая система “Гарант”

7.4. Материально-техническое обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для изучения модуля

Перечень материально-технического обеспечения Модуля

№ п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекционные занятия	Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звукопроизведения и имеющие выход в сеть «Интернет». Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью
2	Лабораторные работы	Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ
3	Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети «Интернет»
4	Практика	Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.12 Компьютерный анализ данных» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926.

Программу составил: старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии», _____/ Цуроев И.М.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол № 10 от «21» июня 2023 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № 10 от «23» июня 2023 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол № 10 от «28» июня 2023 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедр- ры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедр- рой