

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
качеству образования – первый  
проректор  
  
Т.А. Загуров  
подпись  
«31» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.12**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СОЦИАЛЬНЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ**

Специальность	01.05.01 Фундаментальные математика и механика
Специализация	Математическое моделирование
Форма обучения	очная
Квалификация	Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в социальных и гуманитарных науках» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Программу составила:

Качанова И. А., канд. физ.-мат. наук, доцент



\_\_\_\_\_

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 10 от 07.05.2024 г.

Заведующий кафедрой

математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



\_\_\_\_\_

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 14.05.2024 г.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



\_\_\_\_\_

Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

Никитин Ю. Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов правильных представлений об основных задачах в социальных и гуманитарных науках, методах математической статистики, математическом моделировании, о специфике их применения при решении прикладных задач.

### 1.2 Задачи дисциплины

Освоение студентами основ теоретических знаний в области социальных и гуманитарных наук; выработка устойчивого интереса к теоретическим и практическим вопросам применения методов математической статистики и математического моделирования при решении разнообразных прикладных задач; развитие логико-математического мышления; приобретение алгоритмических умений и навыков.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в социальных и гуманитарных науках» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается в 9 семестре по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации – зачет.

Успешное усвоение студентом данного предмета предполагает у него наличие базовых знаний в области математической статистики, теории вероятностей, владение навыками работы в пакете MS Excel. Знания и умения, практические навыки, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, могут использоваться при выполнении дипломной работы, связанной с построением вероятностно-статистических моделей для социально-экономических и других процессов.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2</b> – Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	
<b>ОПК-2.1</b> – Знает математические модели стандартных задач в области профессиональной деятельности	Знает основные понятия, методы и проблематику математического моделирования в социальных и гуманитарных науках
	Умеет проводить выбор отношений и эффектов, учитываемых при составлении математических моделей в социальных и гуманитарных науках
	Владеет навыками проверки адекватности математических моделей
<b>ОПК-2.2</b> – Выбирает необходимые методы исследования, модифицирует существующие и разрабатывает новые методы, исходя из задач конкретного исследования	Знает соответствие методов и моделей анализа данных от формы задания исходных данных и типа критерия информативности, методы классификации объектов, основные принципы построения регрессионных моделей
	Умеет определять алгоритм статистического анализа по природе экзогенных и эндогенных переменных и

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	практически применять аппарат статистического исследования зависимостей
	Обладает навыками реализации алгоритмов основных типовых задач практики статистического моделирования данных.
<b>ПК-1</b> – Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	
<b>ПК-1.1</b> – Знает основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач	Знает основные понятия, задачи, методы и результаты предшествующих учебных дисциплин
	Умеет решать типовые задачи, характерные для предшествующих учебных дисциплин
	Владеет навыками решения задач из разделов математики, базовых для количественного анализа в социальных и гуманитарных науках
<b>ПК-1.2</b> – Умеет передавать результаты проведённых теоретических и прикладных исследований в виде конкретных предметных рекомендаций в терминах предметной области	Знает методологию решения прикладных задач математическими методами
	Умеет представлять в математической форме свойства и отношения, представленные в описательной форме
	Владеет навыками интерпретации решений задач в сфере социальных и гуманитарных наук
<b>ПК-1.3</b> – Самостоятельно и корректно решает стандартные задачи фундаментальной и прикладной математики	Знает методы решения классических задач социальных и гуманитарных наук
	Умеет применять методы социальных и гуманитарных наук к практически возникающим задачам
	Владеет навыками решения подчинённых задач, возникающих в области в социальных и гуманитарных наук

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утверждённым учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего, часов	9 семестр, часов
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
занятия лекционного типа	10	10
лабораторные занятия	20	20
практические занятия	–	–
семинарские занятия	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4

Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>37,8</b>	<b>37,8</b>
Подготовка к лабораторным работам		20	20
Подготовка к текущему контролю		13,8	13,8
<b>Контроль:</b>		–	–
Подготовка к зачёту		–	–
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины представлены в таблице.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-аудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Задачи социальных и гуманитарных наук	22	4	–	6	12
2	Методы математической статистики в социальных и гуманитарных науках.	22	3	–	7	12
3	Моделирование в социальных и гуманитарных науках.	23,8	3	–	7	13,8
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>67,8</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>20</b>	<b>37,8</b>
	КСР	4	–	–	–	4
	ИКР	0,2	–	–	–	0,2
	Подготовка к текущему контролю	–	–	–	–	–
	<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>–</b>	<b>10</b>	<b>42</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Задачи социальных и гуманитарных наук	1) Математика в психологии и педагогике. 2) «Математизация» исторического знания: возможности и ограничения. Проблема нуля-пункта временной оси. 3) Математика и музыка. Биоритмы и внутренние взаимосвязи в музыкальном творчестве. Дешифровка старинной музыки. Проблема авторства, восстановление утраченной части сочинения.	У
2.	Методы математической	4) Deskриптивная статистика. 5) Корреляционный анализ. Меры связи.	У

	статистики в социальных и гуманитарных науках.	6) Дисперсионный анализ. 7) Факторный анализ. 8) Кластерный анализ. 9) Анализ временных рядов.	
3.	Моделирование в социальных и гуманитарных науках.	10) Определение и свойства моделей. Основные требования к модели. Классификация моделей. Математическая адекватность модели. Аналогия. 11) Стохастическое моделирование: а) построение регрессионной модели; б) построение модели на основе корреляционного анализа; в) построение модели на основе плана полного факторного эксперимента. 12) Моделирование на основе временных рядов.	У

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
4.	Задачи социальных и гуманитарных наук	1) Математика в психологии и педагогике. 2) «Математизация» исторического знания: возможности и ограничения. Проблема нуля-пункта временной оси. 3) Математика и музыка. Биоритмы и внутренние взаимосвязи в музыкальном творчестве. Дешифровка старинной музыки. Проблема авторства, восстановление утраченной части сочинения.	ЛР
5.	Методы математической статистики в социальных и гуманитарных науках.	4) Дескриптивная статистика. 5) Корреляционный анализ. Меры связи. 6) Дисперсионный анализ. 7) Факторный анализ. 8) Кластерный анализ. 9) Анализ временных рядов.	ЛР
6.	Моделирование в социальных и гуманитарных науках.	10) Определение и свойства моделей. Основные требования к модели. Классификация моделей. Математическая адекватность модели. Аналогия. 11) Стохастическое моделирование: а) построение регрессионной модели; б) построение модели на основе корреляционного анализа; в) построение модели на основе плана полного факторного эксперимента. 12) Моделирование на основе временных рядов.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устного опроса (У) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Изучение тем по дисциплине	По основным источникам литературы.
2	Выполнение практических домашних заданий	По материалам выдаваемых индивидуальных заданий.
3	Подготовка к зачету	По основным источникам литературы.
4	Работа с вопросами для самопроверки	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой информационных и образовательных технологий, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с применением современных математических пакетов прикладных программ.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математические методы экономического прогнозирования».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме индивидуальных заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**  
**Список типовых заданий** (для лабораторных занятий, контрольной работы)

1. *Анализ движения хлебных цен в России в XVIII веке*

Определить средние цены на хлеб по отдельным губерниям, районам и по России в целом за каждый год XVIII века, а также выявить динамику хлебных цен за столетие. Рассчитать показатель отклонения от среднего значения, построить доверительный интервал для среднего значения генеральной совокупности с вероятностью 0,95 по следующим данным:

Уезд	Цена (в коп.)	Уезд	Цена (в коп.)	Уезд	Цена (в коп.)
1.	40	2.	43	3.	40
4.	80	5.	74	6.	40
7.	55	8.	42	9.	42
10.	50	11.	40	12.	43
13.	43	14.	35	15.	40
16.	30	17.	36	18.	50
19.	30	20.	29	21.	45
22.	40	23.	42	24.	40
25.	36	26.	50	27.	30
28.	24	29.	25	30.	40
31.	32	32.	30	33.	20
34.	30	35.	25	36.	32

Кроме того, посчитать коэффициент вариации и в случае выявления неоднородности выборки провести дополнительный анализа цен на хлеб по районам. А именно, выяснить насколько средние цены на хлеб, вычисленные по данным выборки, могли отличаться от действительных средних хлебных цен, которые были бы получены, если бы в распоряжении оказались данные за этот год по всем уездам России. Определить среднюю и предельную ошибки выборки, и построить доверительный интервал.

2.

Определить степень корреляционной зависимости между доходом и размерами помещичьего хозяйства в России на рубеже XIX-XX вв. по сведениям о размерах (в десятинах) и доходах (в тыс. руб.) десяти помещичьих имений. Исходные данные ( $x_i$  - размеры имения в десятинах,  $y_i$  - доход имения в тыс. руб.) из книги Миронова Б.Н. История в цифрах. Л., 1991. С.67 и приведены в таблице:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	240	255	265	270	285	295	310	320	325	330
$y_i$	1,50	1,25	1,55	1,40	1,45	1,60	1,80	1,80	1,85	1,90

3.

Найти уравнение линейной регрессии, описывающее связь между размерами и доходом помещичьего имения по данным из предыдущего примера.

4.



### Источник

Миронов Б.Н. Хлебные цены в России за два столетия (XVII-XIX вв.) Л., 1985.  
Цена пуда ржи в золотых копейках (1707-1915 годы). Файл 1.xls.

### Задание

1. Построить график зависимости хлебных цен  $z_n$  от года  $n$  по одному из районов;
2. Найти линейный тренд в виде функции линейной регрессии;
3. Вычесть этот тренд из исходного ряда и для остатка применить сглаживание с помощью скользящего среднего;
4. Найти корреляцию между рядами для разных районов России, взяв несколько временных отрезков длиной по 15-20 лет, и убедиться, что при приближении к XX веку корреляция растет. Полученные коэффициенты корреляции отобразить на диаграмме.
5. *Аграрная типология губерний Европейской России на рубеже XIX—XX вв.*

С помощью кластерного анализа провести аграрную типология губерний Европейской России на рубеже XIX—XX вв. на основе 8 признаков:

- 1) доля наемных сельскохозяйственных рабочих по отношению к местным работникам;
- 2) число сельскохозяйственных рабочих в расчете на десятину посева;
- 3) доля дворянской земли в удобной земле, %;
- 4) отношение проданных частновладельческих земель к общей их площади;
- 5) отношение арендованной крестьянами земли к наделной земле;
- 6) доля безлошадных и однолошадных в общем числе дворов;
- 7) доля дворов с 4 и более лошадьми в общем числе дворов;
- 8) поденная плата сельскохозяйственным рабочим в уборку урожая, коп.

Нижеприведенная таблица содержит значения указанных восьми признаков для всех 50 губерний Европейской России на рубеже XIX-XX вв. (номер столбца соответствует номеру признака).

Губерния	Показатели							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Архангельская	0,033	0,000	0,334	0,053	0,09	0,770	0,026	59
Астраханская	0,135	0,038	0,334	0,295	0,09	0,675	0,079	47
Бессарабская	0,053	0,224	0,287	0,127	0,01	0,505	0,079	44
Виленская	0,073	0,391	0,319	0,025	0,05	0,718	0,023	30
Витебская	0,056	0,319	0,463	0,047	0,04	0,629	0,031	38
Владимирская	0,024	0,108	0,293	0,111	0,02	0,825	0,013	58
Вологодская	0,017	0,007	0,424	0,021	0,02	0,711	0,015	39
Волынская	0,030	0,358	0,256	0,043	0,02	0,561	0,046	36
Воронежская	0,014	0,177	0,293	0,196	0,01	0,582	0,109	51
Вятская	0,018	0,024	0,111	0,022	0,01	0,554	0,087	34
Гродненская	0,055	0,406	0,119	0,031	0,04	0,747	0,016	32
Донская	0,040	0,071	0,372	0,087	0,01	0,463	0,175	80
Екатеринославская	0,043	0,213	0,313	0,244	0,01	0,408	0,177	78
Казанская	0,010	0,083	0,258	0,052	0,00	0,692	0,033	34
Калужская	0,023	0,159	0,275	0,109	0,02	0,581	0,063	53
Киевская	0,035	0,350	0,318	0,092	0,03	0,680	0,035	40
Ковенская	0,208	0,241	0,370	0,065	0,15	0,540	0,143	37
Костромская	0,029	0,134	0,356	0,092	0,02	0,794	0,010	49
Курляндская	0,298	0,384	0,334	0,128	0,24	0,334	0,392	50

Курская	0,021	0,217	0,296	0,209	0,01	0,482	0,149	52
Лифляндская	0,305	0,407	0,334	0,255	0,27	0,411	0,191	43
Минская	0,050	0,504	0,467	0,062	0,03	0,625	0,039	39
Могилевская	0,033	0,342	0,309	0,104	0,03	0,382	0,148	40
Московская	0,023	0,158	0,310	0,215	0,03	0,791	0,017	61
Новгородская	0,032	0,140	0,394	0,109	0,02	0,632	0,041	42
Нижегородская	0,024	0,151	0,316	0,102	0,02	0,769	0,034	43
Олонецкая	0,029	0,005	0,081	0,002	0,04	0,707	0,030	46
Оренбургская	0,045	0,037	0,595	0,035	0,02	0,359	0,340	51
Орловская	0,025	0,210	0,276	0,178	0,02	0,571	0,095	40
Пензенская	0,019	0,230	0,306	0,169	0,01	0,592	0,079	41
Пермская	0,028	0,235	0,324	0,047	0,02	0,541	0,114	43
Петербургская	0,068	0,267	0,446	0,149	0,06	0,757	0,023	51
Подольская	0,033	0,354	0,469	0,063	0,02	0,426	0,157	31
Полтавская	0,047	0,257	0,404	0,340	0,04	0,777	0,028	47
Псковская	0,027	0,168	0,425	0,163	0,02	0,611	0,041	40
Рязанская	0,020	0,186	0,270	0,196	0,01	0,688	0,055	54
Самарская	0,044	0,071	0,264	0,413	0,02	0,430	0,251	47
Саратовская	0,031	0,193	0,421	0,275	0,01	0,545	0,127	52
Симбирская	0,026	0,153	0,346	0,225	0,01	0,652	0,053	39
Смоленская	0,033	0,202	0,486	0,324	0,03	0,430	0,119	44
Таврическая	0,097	0,165	0,339	0,273	0,02	0,311	0,316	69
Тамбовская	0,020	0,195	0,292	0,196	0,01	0,579	0,114	46
Тверская	0,029	0,116	0,295	0,224	0,03	0,667	0,026	48
Тульская	0,024	0,295	0,250	0,196	0,01	0,552	0,080	55
Уфимская	0,027	0,130	0,401	0,067	0,01	0,541	0,171	40
Харьковская	0,021	0,180	0,443	0,083	0,01	0,704	0,037	52
Херсонская	0,052	0,202	0,338	0,576	0,01	0,414	0,183	64
Черниговская	0,041	0,207	0,337	0,155	0,03	0,495	0,134	40
Эстляндская	0,177	0,666	0,334	1,162	0,18	0,543	0,117	47
Ярославская	0,040	0,130	0,281	0,141	0,04	0,834	0,008	55

6.

Решите поставленную задачу, придерживаясь схемы проверки статистических гипотез.

С помощью опросника, направленного на исследование адаптации, были получены данные по шкале Отношение к работе у мужчин-педагогов и женщин-педагогов. Существуют ли различия в отношении к работе у мужчин и женщин? У кого преобладает более позитивное отношение к работе (большой балл соответствует более позитивному отношению)?

*Значения отношения к работе у мужчин и женщин*

Женщины	9	11	9	3	11	9	11	8	10	6	7	8	7	10	11
Мужчины	7	10	4	8	6	7	10	9	6	9	7	6			

7.

Решите поставленную задачу, придерживаясь схемы проверки статистических гипотез.

В результате проведенного тренинга развития коммуникативной компетентности произошли изменения в оценке умения слушать, которое измерялось с помощью методики Е.И. Рогова (в табл. представлены уровни по возрастанию). Оцените, насколько

достоверны произошедшие изменения и можно ли рассматривать тренинг как эффективное средство развития данного умения?

*Оценка умения слушать у участников тренинга*

Участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
До тренинга	2	2	3	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	3	4
После тренинга	3	2	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4

8.

В исследовании типологических особенностей ответственности

Л.И. Дементий были выделены параметры ответственного поведения, которые сопоставлялись с результативностью работы. Были выявлены связи между «Использованием большого количества источников» при выполнении работы и «Самостоятельностью»  $r=0,49$ , «Использованием различных источников» и «Стремлением завершить работу в установленные сроки»  $r=0,79$ . Между «Самостоятельностью» и «Стремлением завершить работу в срок»  $r=0,24$ . Сравните корреляции по признакам для выделения более значимого признака при обращении к дополнительным источникам информации.

9.

Решите поставленную задачу, придерживаясь схемы проверки статистических гипотез.

С целью выявления различий в уровне притязаний школьников в зависимости от тревожности было проведено измерение этих двух признаков. Выясните, как связаны эти характеристики. Можно ли утверждать, что уровень тревожности определяет притязания школьников?

*Показатели уровня притязаний и тревожности*

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Уровень притязаний	6	5	6	3	5	4	5	3	4	6	5
Показатель тревожности	23,2	24,6	17,4	24,8	26,8	24,9	25,1	23,7	18,9	24,7	29,7

10.

Решите поставленную задачу, придерживаясь схемы проверки статистических гипотез.

Выясните, существует ли связь между семейным положением студентов и их академической успеваемостью. В таблице семейное положение обозначено как «+» - замужем или женат; «-» - не замужем, не женат; а успеваемость: «+» - успешно закрывает сессию, «-» - имеет долги.

*Семейное положение и успеваемость студентов*

Студент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Семейное положение	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-
Успеваемость	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+

11.

Проводилось исследование, направленное на оценку влияния денежного вознаграждения на решение задач. Для проверки поставленной гипотезы были выделены различные уровни денежной награды (от незначительной до достаточно большой). Были сформированы 6 групп по пять человек. Испытуемым, разделенным по уровню денежной награды, предлагались разные задачи и

фиксировалось количество решенных задач. Результаты проведенного эксперимента представлены в таблице

*Количество решенных задач при разном уровне награды*

Уровень денежной награды		(от меньшего к большему)			
1	2	3	4	5	6
10	8	12	12	24	19
11	10	17	15	16	18
9	16	14	16	22	27
13	13	9	16	18	25
7	12	16	19	20	24

Проверить гипотезу об изменении количества решенных задач при разных уровнях денежной награды на уровне достоверности  $p < 0,01$ .

12.

Имеются следующие данные об урожайности озимой пшеницы  $y_t$  (ц/га) за 10 лет:

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y_t$	16,3	20,2	17,1	7,7	15,3	16,3	19,9	14,4	18,7	20,7

Требуется:

1. Найти среднее значение, среднее квадратическое отклонение и коэффициенты автокорреляции (для лагов  $\tau = 1; 2$ ) временного ряда.
2. Найти уравнение тренда временного ряда  $y_t$  полагая, что он линейный, и проверить его значимость на уровне 0,05.
3. Провести сглаживание временного ряда  $y_t$  методом скользящих средних, используя простую среднюю арифметическую с интервалом сглаживания:
  - a)  $m = 3$ ; б)  $m = 5$ .

13.

В таблице представлены данные, отражающие динамику роста доходов на душу населения  $y_t$  (ден. ед.) за восьмилетний период:

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8
$y_t$	1133	1222	1354	1389	1342	1377	1491	1684

Полагая, что тренд линейный и условия классической модели выполнены:

- a) найти уравнение тренда и оценить его значимость на уровне 0,05;
- б) дать точечный и с надежностью 0,95 интервальный прогнозы среднего и индивидуального значений доходов на девятый год.

14.

Изучается зависимость объема продаж бензина ( $y_t$ ) от динамики потребительских цен ( $x_t$ ). Полученные за последние 6 кварталов данные представлены в табл.

Показатель	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	5 кв.	6 кв.
Индекс потребительских цен, % к кварталу 1	100	104	112	117	121	126
Средний за день объем продаж бензина в течение квартала, тыс. л.	89	83	80	77	75	72

Известно также, что  $\sum x_t = 680$ ,  $\sum y_t = 476$ ,  $\sum x_t y_t = 53648$ ,  $\sum x_t^2 = 77566$ . Постройте модель зависимости объема продаж бензина от индекса потребительских цен с включением фактора времени. Дайте интерпретацию параметров полученной модели.

15.

Имеются условные данные об объемах потребления электроэнергии ( $y_t$ ) жителями региона за 16 кварталов.

Требуется:

1. Построить автокорреляционную функцию и сделать вывод о наличии сезонных колебаний.
2. Построить аддитивную модель временного ряда (для нечетных вариантов) или мультипликативную модель временного ряда (для четных вариантов).
3. Сделать прогноз на 2 квартала вперед.

Варианты 1, 2

$t$	$Y_t$	$t$	$Y_t$
1	5,8	9	7,9
2	4,5	10	5,5
3	5,1	11	6,3
4	9,1	12	10,8
5	7,0	13	9,0
6	5,0	14	6,5
7	6,0	15	7,0
8	10,1	16	11,1

Варианты 3, 4

$t$	$Y_t$	$t$	$Y_t$
1	5,5	9	8,0
2	4,6	10	5,6
3	5,0	11	6,4
4	9,2	12	10,9
5	7,1	13	9,1
6	5,1	14	6,4
7	5,9	15	7,2
8	10,0	16	11,0

Варианты 5, 6

$t$	$Y_t$	$t$	$Y_t$
1	5,3	9	8,2
2	4,7	10	5,5
3	5,2	11	6,5
4	9,1	12	11,0
5	7,0	13	8,9
6	5,0	14	6,5
7	6,0	15	7,3
8	10,1	16	11,2

Варианты 7, 8

$t$	$Y_t$	$t$	$Y_t$

1	5,5	9	8,3
2	4,8	10	5,4
3	5,1	11	6,4
4	9,0	12	10,9
5	7,1	13	9,0
6	4,9	14	6,6
7	6,1	15	7,5
8	10,0	16	11,2

Варианты 9,10

$t$	$Y_t$	$t$	$Y_t$
1	5,6	9	8,2
2	4,7	10	5,6
3	5,2	11	6,4
4	9,1	12	10,8
5	7,0	13	9,1
6	5,1	14	6,7
7	6,0	15	7,5
8	10,2	16	11,3

### Экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

#### Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Математика в психологии и педагогике.
- 2) «Математизация» исторического знания: возможности и ограничения. Проблема нуль-пункта временной оси.
- 3) Математика и музыка. Биоритмы и внутренние взаимосвязи в музыкальном творчестве. Дешифровка старинной музыки. Проблема авторства, восстановление утраченной части сочинения.
- 4) Дескриптивная статистика.
- 5) Корреляционный анализ. Меры связи.
- 6) Дисперсионный анализ.
- 7) Факторный анализ.
- 8) Кластерный анализ.
- 9) Анализ временных рядов.
- 10) Определение и свойства моделей. Основные требования к модели. Классификация моделей. Математическая адекватность модели. Аналогия.
- 11) Стохастическое моделирование:
  - a) построение регрессионной модели;
  - b) построение модели на основе корреляционного анализа;
  - c) построение модели на основе плана полного факторного эксперимента.
- 12) Моделирование на основе временных рядов.

#### Критерии оценивания результатов обучения

##### Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: знает и имеет понимание теоретического содержания курса, допускает незначительные ошибки; студент умеет практически применять знания при решении задач по дисциплине, а именно владеет навыками работы в сфере решения задач в социальных и гуманитарных науках.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент не может или затрудняется решать стандартные задачи по дисциплине, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Учебная литература**

1. Гармаш А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. - [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/507819> (дата обращения: 26.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Королев А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-534-00883-8.- [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/537208> (дата обращения: 26.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Плотников А.Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов: учебное пособие. — Электрон. дан. / А.Н. Плотников — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 212 с. . – ISBN 978-5-8114-7748-7.- [Электронный ресурс] - URL: <https://e.lanbook.com/book/179030> (дата обращения: 26.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2024. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. - [Электронный ресурс] - URL:

<https://urait.ru/bcode/537305> (дата обращения: 26.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в ЭБС «Лань» и «Юрайт».

## **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

## **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **Ресурсы свободного доступа:**



1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Учебный план по дисциплине предусматривает проведение внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Основная цель самостоятельной работы студентов состоит в закреплении, расширении и углублении знаний материала, изучаемого на аудиторных занятиях, формировании навыков исследовательской работы и повышении образовательного уровня студентов без непосредственного участия преподавателя. Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- проработку и анализ лекционного материала;
- изучение учебной литературы;
- поиск информации в сети Интернет по различным вопросам;
- выполнение индивидуальных заданий;
- работу с вопросами для самопроверки по темам курса;
- подготовку к зачёту.

Организация процесса СРС по дисциплине представлена в таблице.

№	Наименование раздела	Содержание СРС	Кол-во часов	Форма контроля
1	Задачи социальных и гуманитарных наук	Проработка теоретического материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий.	12	У
2	Методы математической статистики в социальных и гуманитарных науках.	Проработка теоретического материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий.	12	У
3	Моделирование в социальных и гуманитарных науках.	Проработка теоретического материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий.	13,8	У
–	–	–	37,8	–

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Распределение видов материально-технического обеспечения по видам занятий представлено в таблице.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (302Н, 303Н, 308Н, 309Н, 505А, 507А)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	средство подготовки презентаций MS PowerPoint; математический пакет MathCAD
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций (301Н, 309Н, 316Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint; математический пакет MathCAD
Учебные аудитории для проведения текущей и промежуточной аттестации (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Математический пакет MathCAD

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель. Подключение к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint