

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

Хагуров Т.А.

подпись

«26» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.В.01**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**  
**В СОЦИАЛЬНЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ**

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программа магистратуры

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация

магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в социальных и гуманитарных науках» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (уровень высшего образования: магистратура)

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 18.04.2023.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов Лежнев А. В.

  
\_\_\_\_\_

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 20.04.2023.

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

## 1.1 Цель изучения дисциплины

**Цель** изучения дисциплины – 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

**Основные задачи** изучения 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 в структуре образовательной программы

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

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, 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>ПК-3 Способен преподавать физико-математические дисциплины и информатику в сфере общего образования, среднего профессионального образования, дополнительного образования, высшего образования</b>	
ИПК-3.1 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов	Знать: математические методы для решения задач в социальных и гуманитарных науках
	Уметь: проводить анализ задач в сфере социальных и гуманитарных наук.
	Владеть: развитием социального и эмоционального интеллекта, формирование позитивных установок к различным видам труда и творчества
ИПК-3.2 Понимает и объясняет сущность приоритетных направлений развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативно-	Знать: приоритетные направления развития образовательной системы РФ, законы и иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в РФ

правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации	Уметь: применять полученные знания для осуществления образовательной деятельности в соответствии с законами и иными нормативные правовыми актами, регламентирующими образовательную деятельность в РФ.
	Владеть: основными приемами соблюдения нравственных, этических и правовых норм, определяющих особенности деятельности в профессиональной педагогической сфере
ИПК-3.3 Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории	Знать: методологические приемы представления научных знаний; формы представления новых научных результатов - презентации, статьи в периодической печати, монографии и т.д.
	Уметь: обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию научного исследования, делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы.
	Владеть: навыками планирования, осуществления и презентации результатов индивидуального научного исследования; профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; основными приемами ораторского искусства, научным стилем изложения собственной концепции.
<b>ПК-4 Способен планировать и осуществлять педагогическую деятельность с учетом специфики предметной области в образовательных организациях</b>	
ИПК-4.1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	Знать: основные закономерности организации образовательного процесса
	Уметь: разрабатывать цели, планируемые результаты, содержание образовательных программ
	Владеть: приемами формирующего оценивания
ИПК-4.2 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов	Знать: методологию разработки образовательных программ
	Уметь: осуществлять выбор инструментальных средств при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов
	Владеть: предусматривать ход событий и последствия тех или иных этапов
ИПК-4.3 Демонстрирует умение разрабатывать программы развития универсальных учебных действий средствами преподаваемых учебных дисциплин, в том числе, с использованием ИКТ	Знать: понятие «универсальные учебные действия (УУД)»
	Уметь: систематизировать, формулировать проблему исследования
	Владеть: основными способами деятельности такими как сравнение, схематизация, умозаключение, наблюдение, формулирование вопроса, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.
ИПК-4.4 Демонстрирует умение планировать результаты обучения и разрабатывает системы их оценивания, в том числе, с использованием ИКТ	Знать: средства оценки результативности основных и дополнительных образовательных программ, отдельных их компонентов, в том числе с использованием ИКТ
	Уметь: определять и реализовывать формы, методы

	и средства для организации совместной и индивидуальной учебной деятельности обучающихся
	Владеть: навыками представления гуманитарных знаний в проблемно-задачной форме
ИПК-4.5 Осуществляет выбор места преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальных приемов вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливает контакты с обучающимися разного возраста и их родителями	Знать: условия применимости конкретных математических методов при решении задач в области социальных и гуманитарных наук
	Уметь: определять программу практических действий
	Владеть: основными методами количественной оценки качества образования

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным 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 3 зачётных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего, часов	1 семестр, часов
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>32,2</b>	<b>32,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		
Занятия лекционного типа	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>75,8</b>	<b>75,8</b>
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	20	20
Реферат	20	20
Подготовка к текущему контролю	15,8	15,8
<b>Контроль:</b>	–	–
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>32,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>3</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	33	4	–	4	25
2	Методы математической статистики в социальных и гуманитарных науках	37	6	–	6	25
3	Моделирование в социальных и гуманитарных науках	37,8	6	–	6	25,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	107,8	16	–	16	75,8
	КСР	–	–	–	–	–
	ИКР	0,2	–	–	–	–
	Контроль	–	–	–	–	–
	Общая трудоёмкость по дисциплине	108	16	–	16	75,8

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

Перечень занятий лекционного типа и их краткое содержание представлен в таблице. Формами текущего контроля являются устный опрос (УО) и письменный опрос (ПО).

№	Наименование раздела	Содержание раздела	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	УО, ПО
2	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.	УО, ПО
3	Моделирование в	10) Определение и свойства моделей. Основные	УО, ПО

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	социальных и гуманитарных наук	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.	

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

### 2.3.2 Лабораторные работы

Распределение тематики лабораторных занятий по разделам дисциплины представлено в таблице.

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Задачи социальных и гуманитарных наук	Математика в психологии и педагогике. «Математизация» исторического знания: возможности и ограничения. Биоритмы и внутренние взаимосвязи в музыкальном творчестве. Дешифровка старинной музыки	УО, ПО
2	Методы математической статистики в социальных и гуманитарных науках	Дескриптивная статистика. Корреляционный анализ. Меры связи. Дисперсионный анализ. Факторный анализ. Кластерный анализ. Анализ временных рядов	УО, ПО
3	Моделирование в социальных и гуманитарных науках	Стохастическое моделирование: построение регрессионной модели; построение модели на основе корреляционного анализа; построение модели на основе плана полного факторного эксперимента. Моделирование на основе временных рядов.	УО, ПО

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения

### для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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;
- решение задач по темам курса;
- работу с вопросами для самопроверки;
- подготовку к контрольной работе;

– подготовку к зачёту.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлен в таблице.

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Подготовка к текущему контролю	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</li><li>2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</li><li>3. Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.</li><li>4. Методические указания по подготовке эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.</li></ol>
2.	Выполнение лабораторных работ и расчетно-графических заданий	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</li><li>2. Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</li></ol>
3.	Подготовка и оформление отчетов по практике	Методические указания по подготовке и оформлению отчета по практике. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 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**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные работы, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

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

Для более эффективного восприятия материала часть лекций и лабораторных работ проводится с применением мультимедийного оборудования – комплекса аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю работать с графикой, текстом, звуком, видео и др., организованными в виде единой информационной среды.

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**

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

**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 имении. 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.

*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 спомощью скользящего среднего;

4. Найти корреляцию между рядами для разных районов России, взяв нескольковременных 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 типологию 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

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

Вопросы для подготовки к зачету

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.

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: построение регрессионной модели.

12. Стохастическое моделирование: построение модели на основе корреляционного анализа.

13. Стохастическое моделирование: построение модели на основе плана полного факторного эксперимента.

14. Моделирование на основе временных рядов.

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, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3874-6. - [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblio-online.ru/book/62CA472C-1C3E-48F7-B963-6762D5A89A50/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-prikladnye-modeli>
2. Королев А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — ISBN 978-5-534-00883-8.- [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblio-online.ru/book/6D79329C-E5ED-4CEC-B10E-144AE1F65E43/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-modelirovanie>
3. Плотников А.Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов: учебное пособие. — Электрон. дан. / А.Н. Плотников — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 220 с. . – ISBN 978-5-8114-1930-2.- [Электронный ресурс] - URL: <https://e.lanbook.com/book/72992>
4. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 126 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534- 01579-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/5133D74D-6E4F-40E0-B14B-4F90C0BC10C4](http://www.biblio-online.ru/book/5133D74D-6E4F-40E0-B14B-4F90C0BC10C4)

### 5.2 Периодическая литература

Приведённые журналы имеются в фонде Научной библиотеки КубГУ, <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>,

1. Журнал «Математическое моделирование».
2. Журнал «Проблемы прогнозирования».

### 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 «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
5. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

**Профессиональные базы данных:**

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
3. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
4. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>
5. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
6. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
7. Scopus <http://www.scopus.com/>
8. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
9. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
10. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>

11. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
12. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда
13. Springer Journals <https://link.springer.com/>
14. Springer Nature Protocols and Methods
15. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
18. zbMath <https://zbmath.org/>
19. Nano Database <https://nano.nature.com/>

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
7. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
8. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;

#### **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. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
4. 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**

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.

При проработке учебного материала рекомендуется:

- повторить и уяснить определения и свойства объектов, операций и отношений, встречающиеся в постановке задач;

- записать в математической форме термины, связанные с рассматриваемой темой и встречающиеся в формулировке теорем и постановке задач;
- провести графическую интерпретацию встречающихся объектов, операций и отношений,
- для громоздких выражений ввести компактные обозначения.

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

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;
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;
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	–



<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>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)</p>	<p>Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Подключение к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации</p>	<p>Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint</p>