

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования, первый  
проректор

Хагуров А.

подпись

« 29 » 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.07 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки 05.04.01 Геология

Направленность Геология и геохимия нефти и газа

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «*Математическая статистика*» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.04.01 "Геология" направленности (профилю) "Геология и геохимия нефти и газа"

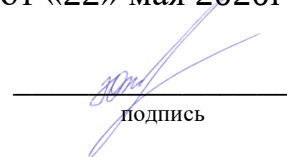
Программу составил(и):

В.Н. Савин, доцент кафедры интеллектуальных информационных систем, канд. техн. наук



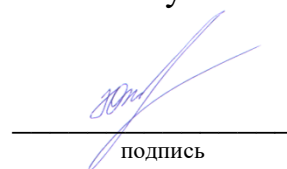
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем протокол № 8 от «22» мая 2020г.

И.о. заведующего кафедрой Юнов С.В.

  
подпись

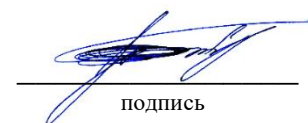
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем протокол № 8 от «22» мая 2020г.

И.о. заведующего кафедрой Юнов С.В.

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 2 «22» мая 2020г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.

  
подпись

Эксперты:

Коноплев Ю.В., д.т.н., профессор, генеральный директор ООО "Нефтегазовая производственная экспедиция"

Калайдина Г.В., к. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики ФГБОУ ВО КубГУ

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

**Цели** изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки 05.04.01 Геология (Геология и геохимия нефти и газа), в рамках которой преподается дисциплина. Целью освоения учебной дисциплины «Математическая статистика» является формирование знаний и навыков студентов, связанных с применением современных методов математической статистики; с приемами и способами организации выборочных наблюдений; с методами анализа и обработки геологических и геофизических данных.

**Задачи дисциплины** в соответствии с поставленной целью состоят в следующем:

- получение навыков сбора, подготовки и первичной обработки геологоразведочной и нефтепромысловой информации;
- развитие вероятностных представлений о природе возникновения и становления геофизических полей, физических свойств горных пород и подземных вод, геолого-физических неоднородностей пластов и резервуаров нефти и газа;
- используя методы математической статистики профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;
- умение построения линейных и нелинейных многофакторных моделей влияния технологических и геолого-физических факторов на результативный признак.

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

Дисциплина "Математическая статистика" изучается в 3-м семестре и использует разносторонние знания, полученные в предыдущих семестрах. Преподавание дисциплины ведется в виде лекций, лабораторных и самостоятельных занятий. Дисциплина "Математическая статистика" введена в учебные планы подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.01 "Геология" направленности (профилю) "Геология и геохимия нефти и газа", согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №912 от 28 августа 2015 г., относится к блоку Б1, базовая часть (Б1.Б), индекс дисциплины согласно ФГОС Б1.Б.07, читается в 3 семестре.

Предшествующие смежные дисциплины и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.В.02 "Геоинформационные системы", Б1.В.05 "Методы количественной интерпретации геоданных нефтегазовой геологии", Б1.В.09 "Флюидодинамика нефтегазоносных бассейнов".

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.Б.03 "Компьютерные технологии в геологии"; Б1.В.03 "Компьютерные технологии комплексной интерпретации геолого-геофизических материалов"; Б1.В.ДВ.03.01 "Нефтегазоносность глубокозалегающих комплексов", Б1.В.ДВ.04.01 "Избранные главы региональной геологии".

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 2 зачетных единиц (72 часа, из них – 36 часов аудиторной нагрузки).

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Математическая статистика»: ОПК-3; ОПК-4. Изучение дисциплины "Математическая статистика" направлено на формирование компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1

| Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                                                                                                                                         | знать                                                                                                                                                                                                   | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                 | владеть                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-3              | способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры                                                                 | элементарные понятия теории вероятностей и математической статистики; методы линейной регрессии; методы построения математических моделей                                                               | строить законы распределения случайных величин и оценивать меру их соответствия теоретическим законам распределения; рассчитывать меру корреляционной связи случайных величин; строить многофакторные модели регрессии и оценивать их адекватность фактическим данным | способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией |
| ОПК-4              | способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное ОПК-4 научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач основы выборочных методов и статистические критерии оценки | уравнения нелинейной регрессии; методы информационных технологий в статистике анализировать непараметрические методы оценки правдоподобия выдвигаемых гипотез; использовать методы нелинейной регрессии | промышленных данных и выдавать рекомендации по принятию выгодных технологических решений методы применения статистических гипотез; методическими и алгоритмическими основами создания новейших технологических процессов геологической разведки                       | способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач                                                                                                                   |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

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

Таблица 2

| Вид учебной работы                                                    |                                      | Всего часов | Семестры (часы) |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|
|                                                                       |                                      |             | 5               |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                |                                      | <b>36</b>   | <b>36</b>       |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    |                                      | <b>36</b>   | <b>36</b>       |
| Занятия лекционного типа                                              |                                      | —           | —               |
| Лабораторные занятия                                                  |                                      | —           | —               |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                                      | 36/18       | 36/18           |
| <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>35,8</b> | <b>35,8</b>     |
| Курсовая работа                                                       |                                      | —           | —               |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                                      | 12          | 128             |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                                      | 12          | 12              |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      | 11,8        | 11,8            |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                                      |             |                 |
| Подготовка к экзамену                                                 |                                      |             | -               |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>       |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>36,2</b> | <b>36,2</b>     |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>        |

### 2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Таблица 3

| №  | Наименование тем                 | Количество часов |                   |    |    |                            |
|----|----------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------------|
|    |                                  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа<br>СР |
|    |                                  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                            |
| 1  | 2                                | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                          |
| 1. | Статистические распределения     | 12               | —                 | 6  | —  | 6                          |
| 2. | Статистические гипотезы          | 12               | —                 | 6  | —  | 6                          |
| 3. | Линейная регрессия               | 12               | —                 | 6  | —  | 6                          |
| 4. | Нелинейная регрессия             | 12               | —                 | 6  | —  | 6                          |
| 5. | Множественная линейная регрессия | 12               | —                 | 6  | —  | 6                          |

|    |                                        |           |          |           |          |           |
|----|----------------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| 6. | Информационные технологии в статистике | 11,8      | –        | 5,8       | –        | 6         |
|    | <b>Итого по разделам:</b>              | 71,8      | –        | 36        | –        | 36        |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)         | 0,2       | –        | 0,2       | –        | –         |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР)  | –         | –        | –         | –        | –         |
|    | <b>ИТОГО по дисциплине</b>             | <b>72</b> | <b>–</b> | <b>36</b> | <b>–</b> | <b>36</b> |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа студентов.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятий лекционного типа по дисциплине "Математическая статистика" не предусмотрено.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа, предусмотренных по дисциплине "Математическая статистика" приведен в таблице 4.

Таблица 4

| № | Наименование раздела (темы)            | Тематика практических работ                                                                         | Форма текущего контроля |
|---|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2                                      | 3                                                                                                   | 4                       |
| 1 | Статистические распределения           | Построение вариационных рядов нефтегазовых данных                                                   | КР-1                    |
|   |                                        | Расчет числовых характеристик нефтегазовых данных                                                   | КР-2                    |
| 2 | Статистические гипотезы                | Построение кривой нормального распределения по опытным геолого-геофизическим данным                 | КР-3                    |
|   |                                        | Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки нефтегазовых данных                            | КР-4                    |
| 3 | Линейная регрессия                     | Построение модели линейной регрессии для несгруппированных геолого-геофизических данных             | КР-5                    |
| 4 | Нелинейная регрессия                   | Построение модельного уравнения линейной регрессии для сгруппированных геолого-геофизических данных | КР-6                    |
| 5 | Множественная линейная регрессия       | Построение модельного уравнения нелинейной регрессии нефтегазовых данных                            | КР-7                    |
| 6 | Информационные технологии в статистике | Построение модели множественной линейной регрессии нефтегазовых данных                              | КР-8                    |
|   |                                        | Выбор современного научного и технического оборудования для решения научных и практических задач    | КР-9                    |

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-9).

### **2.3.3. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия по дисциплине "Математическая статистика" не предусмотрены.

### **2.3.4 Курсовые работы**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине "Математическая статистика" не предусмотрены.

## **2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 5.

Таблица 5.

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                            |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2       | 3                                                                                                                                                                                                    |
| 1 | СРС     | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине "Математическая статистика", утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г. |

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных занятий.

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,

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.

## **3. Образовательные технологии**

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация магистра, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине "Математическая

статистика" используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

- а) практическое занятие с разбором конкретной ситуации;
- б) самостоятельная работа студентов.

В процессе проведения практических занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

В число видов работы, выполняемой слушателями самостоятельно, входят:

- 1) поиск и изучение литературы по рассматриваемой теме;
- 2) поиск и анализ научных статей, монографий по рассматриваемой теме.

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

Освоение дисциплины предполагает две основные формы контроля – текущая и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы и предполагает работу студентов в ходе проведения практических занятий, а также систематическое выполнение тестовых работ, решение практических задач и иных заданий для самостоятельной работы студентов. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Он предназначен для оценки самостоятельной работы слушателей по решению задач, выполнению практических заданий, подведения итогов тестирования. Оценивается также активность и качество результатов практической работы на занятиях, участие в дискуссиях, обсуждениях и т.п. Индивидуальные и групповые самостоятельные, аудиторные, контрольные работы по всем темам дисциплины организованы единообразным образом. Для контроля освоения содержания дисциплины используются оценочные средства. Они направлены на определение степени сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация студентов осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала, предполагает контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умения и навыков, определяемых по ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

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.

#### **4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*. Перечень контрольных работ приведен ниже.

*Контрольная работа №1.* Построение вариационных рядов нефтегазовых данных.

*Контрольная работа №2.* Расчет числовых характеристик нефтегазовых данных.

*Контрольная работа №3.* Построение кривой нормального распределения по опытным геологогеофизическим данным.

*Контрольная работа №4.* Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки нефтегазовых данных.

*Контрольная работа №5.* Построение модели линейной регрессии для несгруппированных геологогеофизических данных.

*Контрольная работа №6.* Построение модельного уравнения линейной регрессии для сгруппированных геолого-геофизических данных.

*Контрольная работа №7.* Построение модельного уравнения нелинейной регрессии нефтегазовых данных.

*Контрольная работа №8.* Построение модели множественной линейной регрессии нефтегазовых данных.

*Контрольная работа №9.* Выбор современного научного и технического оборудования для решения научных и практических задач.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка "зачтено" выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка "не зачтено" выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

*Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:*

ОПК-3 — способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы

магистратуры;

ОПК-4 — способность профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Что называется статистической совокупностью?
2. Что понимается под генеральной совокупностью?
3. Что называется выборкой?
4. Что называется вариационным рядом?
5. Сформулировать алгоритм построения непрерывного вариационного ряда.
6. Рассказать о графическом изображении дискретного и непрерывного вариационных рядов.
7. Что называется эмпирической функцией распределения? Сформулировать ее свойства и рассказать о ее назначении.
8. По каким формулам находятся выборочные средние статистического распределения?
9. Дать определение выборочной дисперсии и рассказать о ее назначении.
10. Записать формулы для вычисления дисперсии для простой и взвешенной выборки.
11. Записать формулы для вычисления исправленной дисперсии и рассказать для чего она вводится.
12. Что называется модой и медианой вариационного ряда?
13. Рассказать о нахождении медианы при различном объеме выборки.
14. Сформулировать алгоритм вычисления  $\bar{x}_B$  и  $\sigma_B$  по методу произведений.
15. Дать определения асимметрии и эксцесса статистического распределения и рассказать об их назначении.
16. Записать доверительные интервалы для оценки генеральных математического ожидания и среднего квадратического отклонения.
17. Рассказать о возможных вариантах построения кривой нормального распределения по опытным данным.
18. Дать определение статистической гипотезы.
19. Что называется статистическим критерием?
20. Сформулировать алгоритм применения любого статистического критерия для обработки экспериментальных данных.
21. Сформулировать правило применения критерия согласия  $\chi^2$  Пирсона для проверки гипотезы согласованности эмпирического распределения с теоретическим нормальным.
22. Рассказать о применении критерия согласия Романовского для оценки близости эмпирического распределения к теоретическому нормальному.
23. Сформулировать алгоритм применения критерия Колмогорова для проверки соответствия эмпирического распределения нормальному теоретическому распределению.
24. Рассказать о применении критерия Б.С. Ястремского для проверки соответствия дайной выборочной совокупности нормальному распределению.
25. Рассказать о приближенных критериях, применяемых для проверки гипотезы о нормальном распределении выборочной совокупности.
26. Дать определение корреляционной зависимости между двумя признаками X и Y.
27. Дать определение условной средней признака  $\bar{x}_y$  и записать формулу для ее

нахождения.

28.Сформулировать задачи, решаемые в теории корреляции.

29.Записать систему нормальных уравнений для нахождения параметров  $a_0$  и  $a_1$ , уравнения линейной регрессии  $y_x = a_0 + a_1 x$  в случае, когда опытные данные не сгруппированы в корреляционную таблицу.

30.Записать уравнения регрессий  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ , используя коэффициент линейной корреляции  $r$ .

31.Дать определение коэффициента линейной корреляции, сформулировать его свойства.

32.Рассказать о том, как определяется теснота линейной корреляционной связи между двумя признаками с помощью коэффициента линейной корреляции.

33.Как определяется значимость коэффициента линейной корреляции?

34.Записать доверительные интервалы для оценки коэффициента линейной корреляции при различных объемах выборки.

35.Записать формулу для нахождения коэффициента детерминации в случае парной линейной корреляции и рассказать о его назначении.

36.Рассказать о проверке адекватности уравнения линейной регрессии  $Y$  на  $X$  для случая негруппированных опытных данных.

37.Рассказать о нахождении относительной погрешности линейного уравнения регрессии  $y_x = a_0 + a_1 x$ .

38.Как производится оценка коэффициентов уравнения линейной регрессии  $y_x = a_0 + a_1 x$ ?

39.Записать систему нормальных уравнений для нахождения коэффициентов  $a_0$ ,  $a_1$  и  $a_2$  уравнения регрессии  $y_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$  в случае не сгруппированных опытных данных.

40.Записать системы нормальных уравнений для нахождения коэффициентов уравнения регрессии  $y_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$  в случае сгруппированных опытных данных.

41.Рассказать о применении необходимых условий выбора одной из предполагаемых нелинейных зависимостей.

42.Записать формулу нахождения значения  $X$  методом линейного интерполирования для значения  $y$ , отсутствующего в таблице опытных данных.

43.Рассказать о применении метода конечных разностей для выбора одной из предполагаемых нелинейных зависимостей.

44.Рассказать об установлении тесноты связи между признаками в случае нелинейной зависимости с помощью корреляционного отношения и индекса корреляции.

45.Как осуществляется проверка адекватности нелинейной регрессионной модели?

46.Рассказать о механизме включения факторных признаков в модель множественной линейной регрессии.

47.Записать модельное уравнение множественной линейной регрессии для случая, когда в модель включено четыре фактора.

48.Записать систему нормальных уравнений для уравнения:  
 $y_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3$

49.Как определяется надежность коэффициентов уравнения множественной линейной регрессии?

50.Как решается вопрос об измерении тесноты связи между факторными и результативными признаками в случае множественной линейной регрессии?

51.Как осуществляется корректировка множественного коэффициента корреляции?

52.Как определить степень влияния каждого факторного признака в отдельности, включенного в модельное уравнение множественной линейной регрессии, на изменение

результативного признака?

53.Рассказать, как осуществляется проверка адекватности модели множественной линейной регрессии.

54.Рассказать об экономической интерпретации уравнения множественной линейной регрессии.

55.Информационные технологии в статистике.

56.Функции распределения вероятностей.

57.Статистическая обработка временных рядов.

58.Выбор современного научного и технического оборудования для решения научных задач.

59.Выбор современного научного и технического оборудования для решения практических задач.

### **Методические рекомендации к сдаче зачета и критерии оценки ответа**

Итоговой формой контроля сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине «Математическая статистика» является зачет. Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач и является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Форма проведения зачета: устно.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должен оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно – по результатам работы на практических занятиях, прохождения тестовых заданий, решения задач, выполнения контролируемой самостоятельной работы.

Студенты, прошедшие все виды испытаний, предусмотренных оценочными средствами положительно (т.е. по каждому виду оценочных средств были получены оценки «удовлетворительно», и(или) «хорошо», и(или) «отлично») выставляется «зачтено».

При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров.

Студенты, у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, в виде устного ответа на один теоретический вопрос и решения одного расчетно-графического задания.

Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценки зачета.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если дан полный развёрнутый ответ на теоретический вопрос, логически правильно изложены ответы на дополнительные вопросы; показал самостоятельность решения задания и приводимых суждений; все расчеты сделаны правильно; выводы вытекают из содержания задания, предложения обоснованы, в изложении ответов нет существенных недостатков.

В то же время в ответе могут присутствовать незначительные фактические ошибки в изложении материала.

Оценка «не зачтено» выставляется при несоответствии ответа заданному вопросу, наличии грубых ошибок, использовании при ответе ненадлежащих источников; студент показал пробелы в знаниях основного учебного материала, значительные пробелы в знаниях теоретических компонентов программы; неумение ориентироваться в основных научных теориях и концепциях, связанных с осваиваемой дисциплиной, неточное их описание; слабое владение научной терминологией и профессиональным инструментарием; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренной дисциплиной практического задания, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

1. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. — М: Айрис-пресс. 2012. — 608 с. (25)
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. — М.: ИД Юрайт, 2012. — 480 с. (30)
3. Вдовин А.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс]: — Электрон, дан. — СПб.: Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45> – ISBN 978-5-8114-0860-3.
4. Ягола А.Г., Янфей В., Степанова Н.Э. и др. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — М.: "Лаборатория знаний", 2014. — 217 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50537> – ISBN 978-5-9963-2343-2.

\*Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Вентцель Е.С. Численные методы: учебное пособие. — СПб.: Лань-Трейд, 2004. — 248 с. (30)
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебник для студентов вузов. — 6-е изд., стер. — М.: Высшая школа. 1999. — 575 с. (86)
3. Пендин В.В. Комплексный количественный анализ информации в инженерной геологии: учеб. пособие для студентов вузов. — М.: РГГРУ Книжный дом "Университет", 2009. (25)

### **5.3. Периодические издания**

1. Вестник МГУ. Серия: Математика. Механика.
2. Вестник СПбГУ. Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления.
3. Дифференциальные уравнения.
4. Журнал вычислительной математики и математической физики.
5. Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Математическая.
6. Математика. Реферативный журнал ВИНТИ.
7. Математическое моделирование.
8. Математическое образование.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов — <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
3. Формы обучения в современных условиях <http://anovikov.ru/artikle/forms.htm>
4. Математика в Интернет — [https://www.benran.ru/st\\_point\\_mathint.html](https://www.benran.ru/st_point_mathint.html)
5. <http://www.mathforum.ru/> — математический форум мехмата МГУ, один из ведущих центров математики и математического образования в Интернете
6. Библиотека естественных наук РАН1 — <https://www.benran.ru/>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Теоретические знания по основным разделам курса "Математическая статистика" магистры приобретают на практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий составляет 36 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине "Математическая статистика" заключается в следующем:

— проработка учебников и учебных пособий; — подготовка к практическим занятиям.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Контроль по дисциплине "Математическая статистика" осуществляется в виде зачета.

В ходе самоподготовки к практическим занятиям студент осуществляет сбор и обработку материалов по тематике его исследования, используя при этом открытые источники информации (публикации в научных изданиях, аналитические материалы, ресурсы сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы объекта исследования.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на практических (семинарских) занятиях.

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.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

При изучении дисциплины «Математическая статистика» используется следующее программное обеспечение:

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Statistica
4. SPSS

### **8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

1. Электронная библиотечная система издательства "Лань" ([e.lanbook.com/](http://e.lanbook.com/))
2. Электронная библиотечная система "Университетская Библиотека онлайн" (<https://biblioclub.ru/>)
3. ScienceOpen предоставляет полную сквозную публикацию в открытом доступе (<https://www.scienceopen.com/>)
4. Единая интернет- библиотека лекций "Лекториум" (<https://www.lektorium.tv/>)
5. База данных рефератов и цитирования Scopus <http://www.scopus.com/>;
6. Полная математическая база данных zbMATH <https://zbmath.org/>;
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru/>;
8. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
9. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru/>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| №  | Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Занятия семинарского типа                  | Аудитория оснащенная оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета                |
| 2. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**"МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА"**

Дисциплина "Математическая статистика" введена в учебные планы подготовки магистров по направлению 05.04.01 "Геология" (профиль "Геология и геохимия нефти и газа"). Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.Б.07.

Необходимость изучения такой дисциплины студентами, которые после окончания университета будут работать в Краснодарском крае, учитывая высокую потребность края в инженерно-геофизическом обеспечении работ, не вызывает сомнения.

Дисциплина "Математическая статистика" соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 05.04.01 "Геология".

Программа содержит все необходимые разделы, она составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки статистического анализа, содержит обширный список основной и дополнительной литературы, а также ссылки на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе - для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины "Математическая статистика" рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Генеральный директор ООО  
"Нефтегазовая производственная  
экспедиция",  
д.т.н., профессор



Ю.В. Коноплёв

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**"МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА"**

Дисциплина "Математическая статистика" введена в учебные планы подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.01 "Геология" (профиль "Геология и геохимия нефти и газа") согласно ФГОС ВО. Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.Б.07. Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 2 зачетных единиц (72 часов, итоговый контроль — зачет).

Рабочая программа дисциплины включает:

- цели и задачи дисциплины,
- требования к уровню оформления содержания дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы,
- учебно-методическое обеспечение дисциплины,
- материально-техническое обеспечение дисциплины,
- оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки математической статистики, содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно- библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины "Математическая статистика" рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в области статистического анализа и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Доцент кафедры прикладной математики  
ФГБОУ ВО КубГУ, к. физ.-мат. наук



Г.В. Калайдина