МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геологии и геофизики

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе,
качеству образования
_____ Т.А. Хагуров
«02» 06 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.13 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки 05.03.01 «Геология»

Направленность (профиль) «Гидрогеология и инженерная геология»

Программа подготовки: академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №896 от 07.08.2020 г.

Автор (составитель):
Захарченко Ю.И., старший преподаватель кафедры геологии и геофизики

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геологии и геофизики КубГУ
«20» 05 2026 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой геологии и геофизики, канд. техн. наук, доцент Захарченко Е.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ
«21» 05 2026 г. Протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
к.г.н, доцент Филобок А.А.

Рецензенты:
Рудомаха Н.Н., генеральный директор ООО «Гео-Центр»
Кострыгин Ю.П., д-р техн. наук, заместитель генерального директора ООО «Новоросморгео»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения 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.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Математическая статистика» решаются следующие задачи:

– в развитии 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;

– в получении навыков сбора, подготовки и первичной обработки геологоразведочной и нефтепромысловой информации;

– в умении построения линейных и нелинейных многофакторных моделей влияния технологических и геолого-физических факторов на результативный признак.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая статистика» введена в учебные планы подготовки бакалавров (направление подготовки 05.03.01 «Геология» направленность (профиль «Гидрогеология и инженерная геология») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть (Б1.О), индекс дисциплины – Б1.О.13, читается в третьем семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 2 зачетных единиц (72 часа, итоговый контроль – зачет).

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Математическая статистика»: «Общая геология», «Минералогия с основами кристаллографии», «Геодезия и маркшейдерия», «Информационно-коммуникационные технологии в геологии».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Структурная геология», «Технологии информационного

моделирования в инженерных изысканиях», «Бурение гидрогеологических и инженерно-геологических скважин», «Инженерно-геологические расчеты и моделирование» в соответствии с учебным планом.

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	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	
ИОПК-1.1. Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области наук о Земле.	Знает базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации; основы выборочных методов и статистические критерии оценки выдвигаемых гипотез
	Умеет применять базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации; анализировать основные методы обработки информации в области наук о Земле
	Владеет навыками применения базовых методов, способов и средств получения , хранения и обработки информации; способностью применения статистических гипотез
ИОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области наук о Земле.	Знает научные теории при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы; знает методы линейной регрессии; методы построения математических моделей
	Умеет применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий; рассчитывать меру корреляционной связи случайных величин; строить многофакторные модели регрессии и оценивать их адекватность фактическим данным
	Владеет основными положениями фундаментальных естественных наук и научных теорий; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией
ИОПК-1.3. Применяет базовые знания в области химии и экологии в сфере профессиональной	Знает базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации в области химии и экологии; основы выборочных

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
деятельности.	методов и статистические критерии оценки выдвигаемых гипотез в сфере профессиональной деятельности
	Умеет базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации в области химии и экологии; анализировать основные методы обработки информации в области химии и экологии
	Владеет навыками применения базовых методов, способов и средств получения , хранения и обработки информации в области химии и экологии; способностью применения статистических гипотез для обработки данных в профессиональной деятельности
ИОПК-1.4. Обладает знаниями в области фундаментальных разделов наук о Земле.	Знает основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий; элементарные понятия теории вероятностей и математической статистики
	Умеет применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий; строить законы распределения случайных величин и оценивать меру их соответствия теоретическим законам распределения
	Владеет навыками применения основных положений фундаментальных естественных наук и научных теорий; навыками выбора статистических распределений

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 2 зачетных единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения		
		очная		заочная
		3 семестр (часы)	4 семестр (часы)	
Контактная работа, в том числе:	**52,2**	**52,2**		

Аудиторные занятия (всего):					
занятия лекционного типа		16	16		
лабораторные занятия		—	—		
практические занятия		34	34		
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2		
Самостоятельная работа, в том числе:		**19,8**	**19,8**		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		11,8	11,8		
Подготовка к текущему контролю		8	8		
Контроль:					
Подготовка к экзамену		—		—	
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**		
	в том числе контактная работа	**52,2**	**52,2**		
	зач. ед.	**2**	**2**		

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего часов	аудиторные занятия			внеаудиторные занятия
			Л	ПР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Статистические распределения	9,8	2	4	—	3,8
2	Статистические гипотезы	11	2	6	—	3
3	Линейная регрессия	11	2	6	—	3
4	Нелинейная регрессия	11	2	6	—	3
5	Множественная линейная регрессия	13	4	6	—	3
6	Информационные	14	4	6	—	4

	технологии в статистике					
	Итого по разделам дисциплины	69,8	16	34	—	19,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	—				
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Математическая статистика» содержит 6 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Статистические распределения	Первичная обработка результатов наблюдений. Расчет выборочных характеристик статистического распределения. Интервальные (доверительные) оценки параметров распределения.	КР, Т
2	Статистические гипотезы	Статистические гипотезы. Построение кривой нормального распределения по опытным данным. Проверка статистических гипотез.	КР, Т
3	Линейная регрессия	Линейная регрессия. Понятие корреляционной зависимости. Задачи теории корреляции. Парная линейная корреляция. Коэффициент корреляции, его свойства и значимость. Определение надежности (доверительного интервала) коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации. Проверка	КР, Т

		адекватности модели. Оценка погрешности линейного однофакторного уравнения.	
4	Нелинейная регрессия	Нелинейная регрессия. Нелинейная корреляционная зависимость. Определение силы криволинейной связи. Проверка адекватности модели.	КР, Т
5	Множественная линейная регрессия	Множественная линейная регрессия. Множественная регрессия. Измерение тесноты связи множественной линейной регрессии. Проверка адекватности модели множественной регрессии. Экономическая интерпретация уравнения регрессии.	КР, Т
6	Информационные технологии в статистике	Информационные технологии в статистике. Использование пакета MathCAD для решения задач математической статистики. Функции распределения вероятностей. Статистическая обработка временных рядов.	КР

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР), тестирование (Т).

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

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

Перечень практических работ по дисциплине «Математическая статистика» приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Статистические распределения	Построение вариационных рядов.	КР-1, КР-2, Т-1
2	Статистические гипотезы	Расчет числовых характеристик.	КР-3, КР-4, Т-1
3	Линейная регрессия	Построение кривой нормального распределения по опытным данным.	КР-5, Т-1

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
4	Нелинейная регрессия	Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки.	КР-6, Т-2
5	Множественная линейная регрессия	Построение модели линейной регрессии для несгруппированных данных.	КР-7, Т-2
6	Информационные технологии в статистике	Построение модельного уравнения линейной регрессии для сгруппированных данных.	КР-8

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 – КР-8), вопросы тестового контроля (Т-1 – Т-2).

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

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Математическая статистика» не предусмотрена.

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

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическая статистика», утвержденные кафедрой геологии и геофизики, протокол №1 от 30.08.2025 г.
2	Контрольная работа	Методические рекомендации по написанию контрольной работы, утвержденные кафедрой геологии и геофизики, протокол №1 от 30.08.2025 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.

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 студента, 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:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) проблемная лекция;

б) лекция-визуализация;

в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм практических занятий:

а) практическое занятие с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

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

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 «Математическая статистика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных работ и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИОПК-1.1. Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области наук о Земле.	Знает базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации; основы выборочных методов и статистические критерии оценки выдвигаемых гипотез	КР-1, Т-1	Вопросы на зачете 1–5
2.		Умеет применять базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации; анализировать основные методы обработки информации в области наук о Земле	КР-2	Вопросы на зачете 6–10
3.		Владеет навыками применения базовых методов, способов и средств получения , хранения и обработки информации; способностью применения статистических гипотез	КР-3	Вопросы на зачете 11–15
4.	ИОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области наук о Земле.	Знает научные теории при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы; знает методы линейной регрессии; методы построения математических моделей	КР-4	Вопросы на зачете 16–20
5.		Умеет применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий; рассчитывать меру корреляционной связи случайных величин; строить многофакторные модели регрессии и оценивать их адекватность фактическим данным	КР-5	Вопросы на зачете 21–25

6.		Владеет основными положениями фундаментальных естественных наук и научных теорий; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией	КР-6	Вопросы на зачете 26–30
7.	ИОПК-1.3. Применяет базовые знания в области химии и экологии в сфере профессиональной деятельности.	Знает базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации в области химии и экологии; основы выборочных методов и статистические критерии оценки выдвигаемых гипотез в сфере профессиональной деятельности	КР-7, Т-2	Вопросы на зачете 31–35
8.		Умеет базовые методы, способы и средства получения , хранения и обработки информации в области химии и экологии; анализировать основные методы обработки информации в области химии и экологии	КР-8	Вопросы на зачете 36–40
9.		Владеет навыками применения базовых методов, способов и средств получения , хранения и обработки информации в области химии и экологии; способностью применения статистических гипотез для обработки данных в профессиональной деятельности	КР-2	Вопросы на зачете 41–45
10.	ИОПК-1.4. Обладает знаниями в области фундаментальных разделов наук о Земле.	Знает основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий; элементарные понятия теории вероятностей и математической статистики	КР-3	Вопросы на зачете 46–50
11.		Умеет применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий; строить законы распределения случайных величин и оценивать меру их соответствия теоретическим законам распределения	КР-4	Вопросы на зачете 51–55
12.		Владеет навыками применения основных положений	КР-5	Вопросы на зачете

		фундаментальных естественных наук и научных теорий; навыками выбора статистических распределений		56–60

4.1. 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

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Построение вариационных рядов.

Контрольная работа №2. Расчет числовых характеристик.

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

Контрольная работа №4. Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки.

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

Контрольная работа №6. Построение модельного уравнения линейной регрессии для сгруппированных данных.

Контрольная работа №7. Построение модельного уравнения нелинейной регрессии.

Контрольная работа №8. Построение модели множественной линейной регрессии.

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.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится *зачет*.

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 $\bar{x}$ и S^2 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 χ^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 данной 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 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 $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x$ 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 несгруппированных опытных данных.

37. Рассказать о нахождении относительной погрешности линейного уравнения регрессии $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x$.

38. Как производится оценка коэффициентов a_0 и a_1 уравнения линейной регрессии $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x$?

39. Записать систему нормальных уравнений для нахождения коэффициентов a_0, a_1, a_2 уравнения регрессии $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$ в случае не сгруппированных опытных данных.

40. Записать системы нормальных уравнений для нахождения коэффициентов a_0, a_1, a_2 уравнения регрессии $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$ в случае сгруппированных опытных данных.

41. Записать системы нормальных уравнений для нахождения коэффициентов a_0 и a_1 уравнений регрессий $\hat{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$ и $\hat{y}_x = \frac{1}{a_0 + a_1 x}$.

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

43. Записать формулу нахождения значения y методом линейного интерполирования для значения x, отсутствующего в таблице опытных данных.

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

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

46. Как осуществляется проверка адекватности нелинейной регрессионной модели?

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

48. Как найти коэффициенты a_0, a_1, a_2 уравнения регрессии: $\hat{Y}_{1.2} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2$?

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

50. Записать систему нормальных уравнений для уравнения: $\hat{Y}_{1.2.3} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3$.

51. Как определяется надежность коэффициентов уравнения множественной линейной регрессии?

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

53. Как осуществляется корректировка множественного коэффициента корреляции?

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

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

56. Рассказать об экономической интерпретации уравнения множественной линейной регрессии.

57. Информационные технологии в статистике.

58. Использование пакета MathCAD для решения задач математической статистики.

59. Функции распределения вероятностей.

60. Статистическая обработка временных рядов.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка «зачтено» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

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.

К формам письменного контроля относится тестирование.

Тест 1

1. Сведения, составляющие цель наблюдения - ...

A. вектор выходных переменных;

B. объем выборки;

C. вероятность достоверности;

D. относительные частоты.

2. Что такое мода?

A. значение выходной переменной, которая делит число объектов наблюдения на две равные части;

B. значение выходной переменной соответствующая вершине распределения;

C. значение выходной переменной, которая делит выборочную совокупность на части, каждая из которых содержит четвертую часть объекта наблюдения;

D. значение выходной переменной являющейся формулой $\frac{1}{N} * \sum$.

3. Значение выходной переменной, соответствующей вершине распределения - …

A. медиана;

B. квартиль;

C. мода;

D. логарифметическое среднее.

4. Стандартное или среднеквадратическое наклонение находится по формуле…

A. $\boldsymbol{\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1}} \sum_{i=1}^{N} (Y_i - \overline{Y})^2}$;

B. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-2}} \sum_{i=1}^{N} (Y_i - \overline{Y})^3$;

C. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1}} \sum_{i=1}^{N} \left(\overline{Y} - \widetilde{Y}\right)^2$;

D. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1}} \sum_{i=1}^{N} \left(\widetilde{\overline{Y}}_i - \overline{Y}\right)^2$.

5. Коэффициент вариаций находится по формуле…

A. $\eta = \frac{\sigma}{\widetilde{Y}} \cdot 100\%$;

B. $\eta = \frac{\sigma}{Y_{\overline{\widetilde{\epsilon}}}} \cdot 100\%$;

C. $\eta = \frac{\overline{Y}}{\overline{\sigma}} \cdot 100\%$;

D. $\boldsymbol{\eta = \frac{\sigma}{\overline{Y}} \cdot 100\%}$.

6. Вероятность появления суммы двух событий находится по формуле…

A. $\boldsymbol{P(A+B)=P(A)+P(B)+P(A\cdot B)}$;

B. $P(A+B)=P(A)\cdot P(B)+P(A+B)$;

C. $P(A+B)=A_i(P)+P(B_i)+P(A_i\cdot B_i)$;

D. $P(A+B)=P(A_i+B_i)\cdot P(A_i)\cdot P(B_i)$.

7. Чему равна мера крутости при островершинном распределении?

A. e < 0;

B. e = 1;

C. e = 0;

D. e > 0.

8. Что называю частотой?

A. варианты, записанные каким-либо установленным порядком;

B. отношение частоты ко всему объему выборки;

C. результат каждого отдельного наблюдения;

D. число одинаковых результатов при наблюдениях.

9. Достаточно малая вероятность, при которой событие считается практически невозможным - ...

A. уровень значимости;

B. эксцесс;

C. несовместная вероятность;

D. гипотеза.

10. Какими могут быть случайные события?

A. интегральными и дифференциальными;

B. качественным и количественны;

C. дискретными и непрерывными;

D. невозможными и однозначными.

11. Вариационным рядом называют…

A. число одинаковых результатов при наблюдениях;

B. варианты, записанные каким-либо установленным порядком;

C. результат каждого отдельного наблюдения;

D. отношение частоты ко всему объему выборки.

12. Что называют медианой?

A. значение выходной переменной являющейся формулой $\frac{1}{N}*\sum$;

B. значение выходной переменной соответствующая вершине распределения;

C. значение выходной переменной, которая делит число объектов наблюдения на две равные части;

D. значение выходной переменной, которая делит выборочную совокупность на части, каждая из которых содержит четвертую часть объекта наблюдения.

13. Графическим выражением вариационных рядов может быть:

A. кумулята;

B. синусоида;

C. парабола;

D. гипербола.

Событие называется достоверным, если…

A. оно заведомо не произойдет;

B. оно при заданной совокупности условий либо произойдет, либо не произойдет;

C. оно обязательно должно произойти при заданной совокупности условий;

D. оно уже когда-то было.

14. Вероятностью события А называют…

A. совокупность единственно возможных событий;

B. сумму всех возможных исходов;

C. отношение числа всех единственно возможных и равновозможных исходов к числу благоприятствующих этому событию исходов;

D. отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех единственно возможных и равновозможных исходов.

15. Теоретический закон распределения непрерывной случайной величины имеет вид…

A. $p(X) = \frac{1}{X\sigma(X)\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2(X)}(\ln X - \overline{X})^2\right]$;

B. $p(X) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{X!}$;

C. $p(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(X-\alpha)^2}{2\sigma^2}\right]$;

D. $p(X) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}$.

16. Закон распределения Вейбулла имеет вид…

A. $\boldsymbol{P(x) = \lambda m X^{m-1} exp[-\lambda X^m]}$;

B. $P(x) = \lambda m X^{m-1} exp[-\lambda X^{m-1}]$;

C. $P(x) = \lambda m X^{m} exp[-\lambda X^{m-1}]$;

D. $P(x) = \lambda m X^{m} exp[-\lambda X^{m}]$.

17. Эмпирическая функция распределения служит для…

A. оценки вероятности события;

B. оценки результатов испытаний;

C. оценки теоретической функции распределения вариант;

D. оценки теоретической функции распределения генеральной совокупности.

18. Закон распределение Пуассона имеет вид…

A. $p(X) = \frac{1}{X\sigma(X)\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2(X)}(\ln X - \overline{X})^2\right]$;

B. $p(X) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{X!}$;

C. $p(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(X-\alpha)^2}{2\sigma^2}\right]$;

D. $p(X) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}$.

19. Логарифмически нормальный закон распределения имеет вид…

A. $p(X) = \frac{1}{X\sigma(X)\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2(X)}(\ln X - \overline{X})^2\right]$;

B. $p(X) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{X!}$;

C. $p(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(X-\alpha)^2}{2\sigma^2}\right]$;

D. $p(X) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}$.

20. Полигон – это:

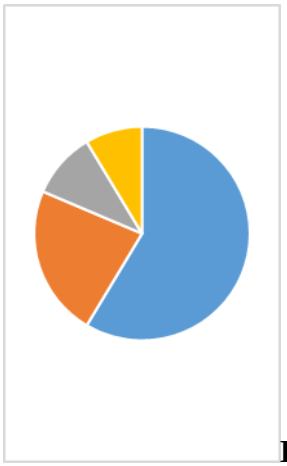
A. ступенчатая фигура, которая строится при помощи прямоугольников, где основание - интервал изменения выходной переменной, а высота - частота и частость;

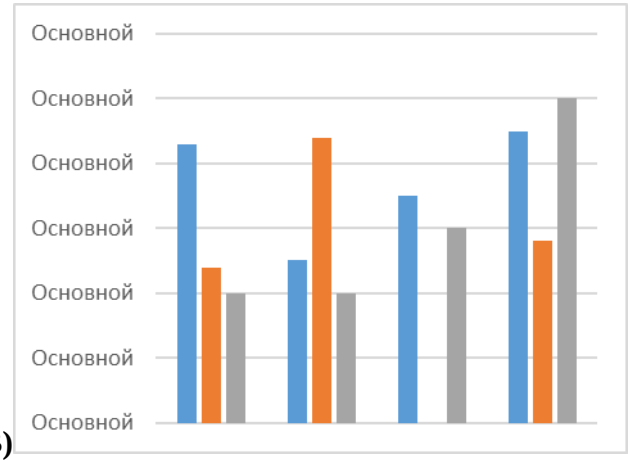
B. ломанный многоугольник, который строится ломанными линиями, где основание – интервал изменения выходной переменной, а высота – частота и частость;

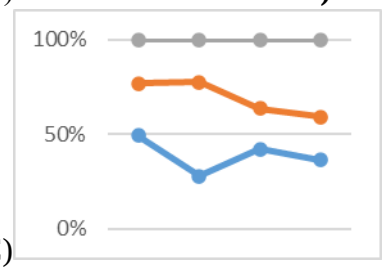
C. ступенчатая фигура, которая строится ломанными прямоугольниками, где основание – частота и частость, а высота – интервал изменения выходной переменной;

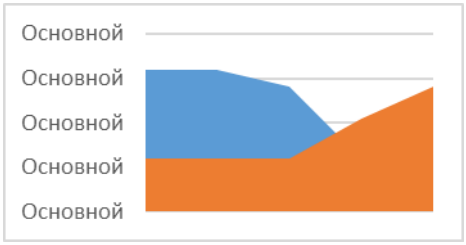
D. ломанный многоугольник, который строится при помощи прямоугольников, где основание – частота и частость, а высота – интервал изменения выходной переменной.

21. Укажите гистограмму

A) 

B) 

C) 

D) 

22. Какой формулой определяется величина разбиения интервала?

A. R= Y max - Y min;

B. C= Y max – Y min / k;

C. K=A(1+3.32lnN);

D. $Y_{q_1} = Y_{min} + \Delta$.

23. Выбрать правильные формулы Пирсона:

A. $\pi_1 = \frac{\bar{Y} - Y_{\epsilon}}{\sigma}$ и $\pi_2 = \frac{\bar{Y} - \tilde{Y}}{3\sigma}$;

B. $\pi_1 = \frac{3(\bar{Y} - Y_{\epsilon})}{\sigma}$ и $\pi_2 = \frac{\bar{Y} + \tilde{Y}}{\sigma}$;

C. $\pi_1 = \frac{\bar{Y} - \hat{Y}}{\sigma}$; $\pi_2 = \frac{3(\bar{Y} - \tilde{Y})}{\sigma}$;

D. $\pi_1 = \frac{\bar{Y} + Y_{\epsilon}}{\sigma}$ и $\pi_2 = \frac{3(\bar{Y} + \tilde{Y})}{\sigma}$

24. Какая их поставленных задач является неверной:

A. проверка статистических гипотез и сравнение по сериям наблюдений;

B. поиск оптимальных условий работы объекта наблюдений;

C. установление видов распределения исследуемых показателей и численных значений и их параметров;

D. информация о свойстве отдельного объекта в течении продолжительного отрезка времени.

25. При организации отбора объектов наблюдения используют метод:

A. конкретизации наблюдений;

B. стратифицированный;

C. объединяющий;

D. повторная выборка.

26. Генеральная совокупность – это…

A. результат отдельного наблюдения;

B. последовательность вариантов, записанное каким-либо установленным вариантом;

C. множество объектов, из которых производится отбор в процессе конкретизации наблюдений;

D. отобранные для наблюдения объекты.

27. Несовместимые события – это:

A. событие если появление одного из них исключает появление других событий при одном и том же наблюдении за объектом;

B. событие события, которые при заданной совокупности условий заведомо не произойдет;

C. событие если при заданной совокупности условий либо произойдет, либо не произойдет;

D. событие если появляется в результате наблюдения только одного из них.

28. Закон распределения случайной величины:

A. несоответствие между невозможными значениями случайными величинами и вероятностями;

B. несоответствие между возможными значениями случайными величинами и вероятностями;

C. соответствие между невозможными значениями случайными величинами и вероятностями;

D. соответствие между возможными значениями случайными величинами и вероятностями.

29. Формулу полной вероятности можно записать в виде…

A. $P(A_1A_2A_3...A_K) = P(A_1)P(A_2)P(A_3)...P(A_K)$;

B. $P(A_1 + A_2 + ... + A_K) = P(A_1) + P(A_2) + ... + P(A_K)$;

C. $P(B) = P(A_1)P(B/A_1) + P(A_2)P(B/A_2) + ... + P(A_K)P(B/A_K)$;

$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$.

Тест 2

1. Статистическая гипотеза проверяется на основании результатов ...

A. случайной выборки;

B. генеральной совокупности;

C. независимых испытаний или наблюдений;

D. некоторого хаотичного множества данных.

2. Что такое множественная регрессия?

A. статистический метод, определяющий влияние одной независимой переменной на несколько зависимых;

B. статистический метод, определяющий влияние нескольких независимых переменных на одну зависимую;

C. статистический метод, определяющий связь нескольких переменны, среди которых невозможно выделить зависимую;
D. статистический метод, определяющий влияние двух независимых переменных на две зависимые.
3. Алгоритм построения многофакторной модели исключает - …
A. объяснение;
B. управление;
C. синтез;
D. прогнозирование.
4. Корреляционное поле - это…
A. графическое представление статистических данных в прямоугольной системе координат;
B. описание статистических данных в сферической системе координат ;
C. графическое представление статистических данных в цилиндрической системе координат ;
D. графическое представление статистических данных в плоской (полярной) системе координат.
5. Временной ряд - это…
A. наблюдения за разными параметрами в один и тот же момент времени;
B. серия наблюдений за определенным параметром в одинаковые моменты времени;
C. последовательность наблюдений за определенным параметром в разные периоды;
D. последовательность наблюдений за определенным параметром в разные моменты времени.
6. Вероятность появления суммы двух событий находится по формуле…
A. $\boldsymbol{P(A+B) = P(A) + P(B) + P(A \cdot B)}$;
B. $P(A+B) = P(A) \cdot P(B) + P(A+B)$;
C. $P(A+B) = A_i(P) + P(B_i) + P(A_i \cdot B_i)$;
D. $P(A+B) = P(A_i + B_i) \cdot P(A_i) \cdot P(B_i)$.
7. Метод по замене одних объектов другими, близкими к исходным, но более простыми называется…
A. интерполяция;
B. экстраполяция;
C. акселерация;
D. аппроксимация.
8. Что называю вейвлетом?
A. частотно-временной сигнал;
B. сигнал временного представления;
C. кратковременное колебание функции;
D. математическая функция для анализа разных частотных компонент данных.
9. Достаточно малая вероятность, при которой событие считается практически невозможным - ...
A. уровень значимости;
B. эксцесс;
C. несовместная вероятность;
D. гипотеза.
10. Какими могут быть случайные события?
A. интегральными и дифференциальными;

B. качественным и количественны;
C. дискретными и непрерывными;
D. невозможными и однозначными.
11. Коэффициентом парной корреляции называют…
A. статистический показатель, отражающий близость одного объекта к другому;
B. статистический показатель, отражающий связь между несколькими переменными;
C. статистический показатель, отражающий степень связи между собой колебаний значений двух показателей;
D. статистический показатель, отражающий линейную степень связи между собой значений двух показателей.
12. Что называют линией тренда?
A. элемент анализа для выявления тенденций изменения показателей;
B. графическое представление изменения направления величины с течением времени;
C. математическое уравнение, описывающее взаимосвязь между двумя переменными;
D. визуальное представление изменения какого-то параметра.
13. По графическому виду кривые можно разделить на:
A. нормальные, бимодальные, U – образные;
B. сферические, J – образные, колоколообразные;
C. мультимодальные, бимодальные, Y – образные;
D. J – образные, обычные, необычные.
14. Событие называется достоверным, если…
A. оно заведомо не произойдет;
B. оно при заданной совокупности условий либо произойдет, либо не произойдет;
C. оно обязательно должно произойти при заданной совокупности условий;
D. оно уже когда-то было.
15. Вероятностью события А называют…
A. совокупность единственно возможных событий;
B. сумму всех возможных исходов;
C. отношение числа всех единственно возможных и равновозможных исходов к числу благоприятствующих этому событию исходов;
D. отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех единственно возможных и равновозможных исходов.
16. Теоретический закон распределения непрерывной случайной величины имеет вид…
A. $p(X)=\frac{1}{X\sigma(X)\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2(X)}(\ln X-\overline{X})^2\right]$;
B. $p(X)=\frac{\lambda^x\cdot e^{-\lambda}}{X!}$;
C. $p(X)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{(X-\alpha)^2}{2\sigma^2}\right]$;
D. $p(X)=\lambda\cdot e^{-\lambda x}$.
17. Закон распределения Вейбулла имеет вид…
A. $\boldsymbol{P(x)=\lambda m X^{m-1} exp[-\lambda X^m]}$;
B. $P(x)=\lambda m X^{m-1} exp[-\lambda X^{m-1}]$;
C. $P(x)=\lambda m X^{m} exp[-\lambda X^{m-1}]$;
D. $P(x)=\lambda m X^{m} exp[-\lambda X^{m}]$.

18. Экспоненциальный закон распределения имеет вид…

A. $p(X) = \frac{1}{X\sigma(X)\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2(X)} (\ln X - \overline{X})^2 \right];$

B. $p(X) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{X!};$

C. $p(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(X-\alpha)^2}{2\sigma^2} \right];$

D. $p(X) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}.$

19. Закон распределение Пуассона имеет вид…

A. $p(X) = \frac{1}{X\sigma(X)\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2(X)} (\ln X - \overline{X})^2 \right];$

B. $p(X) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{X!};$

C. $p(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(X-\alpha)^2}{2\sigma^2} \right];$

D. $p(X) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}.$

20. Логарифмически нормальный закон распределения имеет вид…

A. $p(X) = \frac{1}{X\sigma(X)\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2(X)} (\ln X - \overline{X})^2 \right];$

B. $p(X) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{X!};$

C. $p(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(X-\alpha)^2}{2\sigma^2} \right];$

D. $p(X) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}.$

21. К свойствам множественного коэффициента корреляции R не относится утверждение:

A. R ϵ [0; 1];

B. если R<0, то линейная и функциональная корреляционные связи между признаками X, Y отсутствует, а нелинейная зависимость между ними может существовать;

C. если R=0, то линейная корреляционная связь между признаками X, Y отсутствует, а другая зависимость (функциональная или нелинейная) между ними может существовать;

D. если R=1, то между факторами X, Y существует функциональная линейная зависимость.

22. Проверка тесноты связи между признаками X и Y осуществляют используя критерий

A) Фишера;

B) Стьюдента;

C) Снедекора;

D) Фишера-Снедекора.

23. Какой формулой определяется индекс нелинейной корреляции для не сгруппированных данных?

A. $i = \sqrt{1 - \frac{s^2yx}{s^2y}};$

B. $i = \sqrt{1 - \frac{s^2yx}{s^2y}}$ -1;

C. $i = \sqrt{1 - \frac{Qe}{Q}}$;

D. $i = \sqrt{10 - \frac{Qe}{Q}}$.

24. Проверка адекватности модели означает:

A. установить, соответствует ли построенное уравнение регрессии опытным данным;

B. установить, достаточно ли включенных в уравнение факторных признаков X для описания результативного признака;

C. установить, соответствует ли построенное уравнение регрессии опытным данным и достаточно ли включенных в уравнение факторных признаков X для описания результативного признака;

D. установить, соответствует ли построенное уравнение регрессии теоретическим данным.

25. Параболическая регрессия относится к такому виду нелинейной корреляции как:

A. гармоничная;

B. экспоненциальная

C. степенная;

D. полиномиальная.

26. Первая задача в теории корреляции направлена на:

A. изучение свойств модели;

B. поиск подходящей модели;

C. выявление степени адекватности построенной корреляционной модели;

D. поиска множества подходящих моделей.

27. Связь между признаками X и Y бывает…

A. линейная;

B. криволинейная корреляционная;

C. нелинейная функциональная;

D. все перечисленное выше.

28. Уравнение регрессии записывают в виде $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x$, если:

A. признаки подчиняются нелинейному закону распределения;

B. признаки подчиняются линейному закону распределения;

C. признаки подчиняются нормальному закону распределения;

D. признаки не подчиняются нормальному закону распределения.

29. Коэффициент вариации V используют для:

A. характеристики незначительной изменчивости признака *X*;

B. характеристики колеблемости признака *X*;

C. характеристики выборочной средней признака *X*;

D. характеристики выборочного среднего квадратического отклонения.

30. Формулу выборочной дисперсии можно записать в виде

A. $S^2 = (M_2^* - M_1^{*2})h^2$;

B. $S^2 = (M_2^* - M_1^{*2})$;

C. $S^2 = (M_2^* - M_1^{*2})h$;

$S^2 = M_2^* - M_1^*$.

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 61 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 60 % и менее правильных ответов тестирования.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Захарченко, Е.И. Математическая статистика в геологии и геофизике: учеб. пособие / Е.И. Захарченко. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2019. – 188 с. − 500 экз. (25)

2. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. — М: Айрис-пресс. 2012. — 608 с. (25)

3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. — М.: ИД Юрайт, 2012. — 480 с. (30)

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

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

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. Аветисов А.Г., Булатов А.И., Шаманов С.А. методы прикладной математики в инженерном деле при строительстве нефтяных и газовых скважин. — М.: ООО “Недра-Бизнесцентр”, 2003. — 239 с.

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
3. ЭБС «Book.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «Znanium.com» 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
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. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
10. zbMath https://zbmath.org
11. Nano Database https://nano.nature.com
12. Springer eBooks https://link.springer.com
13. «Лекториум ТВ» http://www.lektorium.tv
14. Университетская информационная система Россия http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

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

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

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

Теоретические знания по основным разделам курса «Математическая статистика» студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Математическая статистика» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 19,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Математическая статистика» заключается в следующем:

— повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;

— подготовка к практическим занятиям;

— написание контрольной работы;

— подготовка к текущему контролю.

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

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

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)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)

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)	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	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)	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional