Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФИО: Рукович Адександр Владимирович Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Должность: Директор высшего образования дата подписания: 20.09.202 — ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА» Уникальный программный ключ: Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Кафедра математики и информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.О. 16 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

для программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Направленность программы: Прикладная информатика в менеджменте

Форма обучения: заочная

Автор: Самохина В.М., к.п.н., заведующая кафедрыкафедры математики и информатики, e-mail: vm.samokhina@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры МиИ	ОДОБРЕНО Представитель кафедры МиИ	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО Дасу /С.Р. Санникова « 33 » 2020 г.
Рекомендовано к утверждения Председатель УМС протокой УМС № 00 от М	о в составе ОП Л.А. Яковлева 2020 г.	Зав. библиотекой

Нерюнгри 2020

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины Б1.О. 16 Теория вероятностей и математическая статистика

Трудоемкость 9з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения являются: фундаментальная подготовка в области построения и анализа вероятностных моделей, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в разнообразных приложениях; формирование у студента понимание основных вероятностных объектов, случайные величины; научить анализировать и прогнозировать процессы по экспериментальным данным; развитие у студента математической культуры и интуиции, умение строить математические модели; воспитание у студента культуры мышления.

Краткое содержание дисциплины: Аксиоматика теории вероятностей; случайные величины, их распределения и числовые характеристики; предельные теоремы теории вероятностей; основные понятия математической статистики; проверка гипотез; корреляционно-регрессионный анализ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с

планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые	Наименование индикатора	Планируемые результаты
результаты освоения	достижения компетенций	обучения по дисциплине
программы		
(содержание и коды		
компетенций)		
ОПК-1 Способен	ОПК-1.1 Знать основы дискретной	Знать основы теории
применять	математики, математического	вероятностей и математической
естественнонаучные	анализа, линейной алгебры и	статистики: основные понятия,
и общеинженерные	геометрии, теории вероятностей и	формулировки и доказательства
знания, методы	математической статистики,	важнейших утверждений, а также
математического	методов оптимизации, численных	примеры их практического
анализа и	методов, математического и	применения; основные понятия и
моделирования,	имитационного моделирования ,	теоремы, по темам заданным для
теоретического и	вычислительной техники для	самостоятельного изучения;
экспериментального	теоретического и	аксиоматику вероятностных
исследования в	экспериментального исследования в	моделей; особенности различных
профессиональной	профессиональной деятельности	видов моделей и их построение.
деятельности	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные	Умеет решать стандартные
	профессиональные задачи с	профессиональные задачи с
	применением естественнонаучных	применением теории
	и общеинженерных знаний, об	вероятностей и математической
	основах вычислительной техники,	статистики: анализировать
	методов математического анализа,	полученные данные, выбирать
	линейной алгебры и геометрии,	метод для решения задачи и
	дискретной математики, теории	анализировать полученный
	вероятностей и математической	результат; решать различные
	статистики, методов оптимизаций,	задачи и уметь обосновать
	и численного, математического и	выбранные методы.
	имитационного моделирования	Владеет навыками теоретического
	ОПК-1.3 Владеет навыками	и экспериментального
	теоретического и	исследования объектов
	экспериментального исследования	профессиональной деятельности

объектов	профессиональной	подбирая	сочетания	различных
деятельности		методов, д	для описания	и анализа
		вероятност	гных	моделей;
		методами	обработки д	анных.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

,				ния учебных дисциплин
		Семе	(модулей	і), практик
Индекс	Наименование дисциплины	стр изуче ния	на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О. 16	Теория вероятностей и математическая статистика	5/6/7	Б1.О.14 Математика Б1.О.15 Дискретная математика	Б1.О.23 Математическое и имитационное моделирование Б1.В.ДВ.05.01 Статистические пакеты программ STATISTICA Б1.В.ДВ.05.02 Статистические пакеты программ SPSS

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана (гр. БА-ПИ-20 (5)):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О. 16 Теория вероятностей и математическая статистика				
Курс изучения 3/4					
Семестр(ы) изучения	5/6/	7			
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет/экзаме	н/экзамен			
Контрольная работа	6/7	1			
Трудоемкость (в ЗЕТ)	93E	T			
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	72/108	/144			
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах			
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	10/16/23	-			
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	4/4/6	-			
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-			
- семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.)	4/8/12	-			
- лабораторные работы	-	-			
- практикумы	-	-			
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы,	2/4/5	-			
консультации) №2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	58/83/112				
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	4/9/9				

_

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

				Контак	тная	работ	а, в ч	acax			
Раздел	Всего часов	Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	Часы СРС
	•			местр			,				
Случайные события.	31	2	-	2	-	-	-	-	-	1	12(Д3) 14(Т3)
Случайные величины.	37	2	-	2	-	-	-	-	-	1	16(Д3) 16(Т3)
Зачет	4	-	-	-	1	-	-		-	-	4
Всего часов	72	4	-	4	-	-	-	-	-	2	58+4
			6 ce	местр							
Системы двух случайных величин	31	1	-	2	-	-	-	-	-	1	10(Д3) 7(K) 10(Т3)
Методы расчета сводных характеристик выборки	32	1	-	2	ı	-	-	-	-	1	10(ДЗ) 8 (К) 10(ТЗ)
Элементы теории корреляции	36	2	-	4	-	-	-	-	-	1	10(Д3) 8 (K) 10(Т3)
Экзамен	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Всего часов	108	4	_	8	-	-	-	-	-	4	83+9
	T	Г	7 ce	местр		Г	ı	ı	Γ	1	
Статистическая проверка гипотез	53	3	-	6	-	-	-	-	-	2	12(Д3) 10(К) 20(Т3)
Дисперсионный анализ	82	3	-	6	-	-	-	-	-	3	20(ТМ) 20(ДЗ) 10(К) 20(ТЗ)
Экзамен	9	_	-	-	-	-	-	_	-	-	9
Всего часов	144	6	-	12	- : To	-	-	-	-	5	112+9

Примечание: ДЗ – выполнеие домашних заданий, ТЗ – выполнениетестовых заданий, РГР – написание расчетно-графической работы.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Случайные события.

- 1. Основные понятия теории вероятностей.
- 2. Случайные события и действия над ними.
- 3. Классическое определение вероятности.
- 4. Геометрическое определение вероятности.
- 5. Теорема сложения вероятностей.
- 6. Теорема умножения вероятностей.
- 7. Формула Байеса
- 8. Формула полной вероятности.
- 9. Схема Бернулли.
- 10. Локальная и интегральноя теорема Лапласса.
- 11. Наивероятнейшее число наступления события

Тема 2. Случайные величины.

- 12. Дискретная случайная величина, ее закон распределения вероятностей и числовые
- 13. характеристики.
- 14. Геометрическое распределение. Числовые характеристики.
- 15. Биномиальное распределение. Числовые характеристики.
- 16. Распределение Пуассона. Числовые характеристики.
- 17. Непрерывная случайная величина, ее плотность распределения вероятностей и
- 18. числовые характеристики.
- 19. Нормальное распределение. Числовые характеристики.
- 20. Показательное распределение. Числовые характеристики.
- 21. Равномерное распределение. Числовые характеристики.
- 22. Теорема Муавра-Лапласа.
- 23. Теорема Чебышева.

24.

Тема 3. Системы двух случайных величин

- 1. Закон распределения двумерной случайной величины.
- 2. Условные законы распределения вероятностей составляющих дискретной двумерной случайной величины.
- 3. Отысканиие плотностей и условных законов распределения составляющих непрерывной двумерной случайной величины.
- 4. Числовые характеристики непрерывной системы двух случайных величин

Вопросы для проверки уровня освоения темы, список рекомендуемой литературы: см. Самохина В.М. Макрова М.Ю. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» на тему «Системы двух случайных величин» для студентов направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»,09.03.03 «Прикладная информатика» — Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2016. — 33 с.

Тема 4. Методы расчета сводных характеристик выборки

- 1. Статистическое распределение выборки.
- 2. Полигон и гистограмма
- 3. Статистические оценки параметров распределения.
- 4. Метод произведения вычисления выборочных средней и дисперсии
- 5. Метод сумм вычисления выборочных средней и дисперсии
- 6. Ассиметрия и эксесс эмпирического распределения

Вопросы для проверки уровня освоения темы, список рекомендуемой литературы: см. Самохина В.М. Макрова М.Ю. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» на тему

«Вариационные ряды и их числовые характеристики» для студентов направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» – Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2017. – 32 с.

Тема 5. Элементы теории корреляции

- 1. Линейная корреляция
- 2. Криволинейная корреляция
- 3. Ранговая корреляция

Тема 6. Статистическая проверка гипотез

- 1. Статистическая гипотеза Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы Ошибки первого и второго рода
- 2. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы Наблюдаемое значение критерия Критическая область Область принятия гипотезы Критические точки
- 3. Отыскание правосторонней критической области

Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей

Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей

- 4. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности
- 5. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые выборки)
- 6. Сравнение двух средних произвольно распределенных генеральных совокупностей (большие независимые выборки)
- 7. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки)

Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности

- 8. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.
- 9. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних
- 10. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями (зависимые выборки)
- 11. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события.
- 12. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.
- 13. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема Критерий Бартлетта.
- 14. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема Критерий Кочрена.
- 15. Проверка гипотезы в значимости выборочного коэффициента корреляции.
- 16. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности Критерий согласия Пирсона.
- 17. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
- 18. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости.
- 19. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.
- 20. Критерий Вилкоксона и проверка гипотезы об однородности двух выборок.

Тема 7. Дисперсионный анализ

- 21. Нелинейное оценивание. Оценивание линейных и нелинейных моделей.
- 22. Основные типы нелинейных моделей. Регрессионные модели с линейной структурой.
- 23. Основные понятия и определения дисперсионного анализа. Примеры.
- 24. Однофакторный дисперсионный анализ.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активных/интерактивные	Количество
		образовательные технологии	часов
Случайные события.	3	Дискуссионные методы :case-study, лекция- дискуссия.	2/2
Элементы математической статистики.	4	проблемное обучение	2/4
Статистическая проверка гипотез	4	проблемное обучение	2/2
Элементы теории корреляции	5	Дискуссионные методы	-/4
]	Итого:	18 ч.

При *проблемном обучении*под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации,в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов,происходит овладение профессиональными

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы работы обучающихся по дисциплине Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо- емкость (в часах)	Формы и методы контроля
		5 семестр		
1	Случайные события.	Выполнение домашних заданий Подготовка к тестированию	12(Д3) 14(Т3)	Выполнение заданий на практических занятиях
2	Случайные величины.	Выполнение домашних заданий Подготовка к тестированию	16(ДЗ) 16(ТЗ)	Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование
3	Зачет		4	_
	Всего часов		58+4	
		6 семестр		
1.	Системы двух случайных величин	Выполнение домашних заданий	10(Д3) 7(K)	Выполнение заданий на практических

 $^{^2}$ Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя — например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя — например, лабораторная или практическая работа).

		Выполнение контрольной	10(T3)	занятиях
		работы		Защита контрольной
		Подготовка к тестированию		работы
		_		Тестирование
		Выполнение домашних		Выполнение заданий
	Методы расчета	заданий	10(Д3)	на практических
2.	сводных	Выполнение контрольной	8 (K)	занятиях
	характеристик	работы	10(T3)	Защита контрольной
	выборки	Подготовка к тестированию		работы
		-		Тестирование
		Выполнение домашних		Выполнение заданий на практических
	Элементы теории	заданий	10(Д3)	занятиях
3.	корреляции	Выполнение контрольной	8 (K)	Защита контрольной
	поррынции	работы	10(T3)	работы
		Подготовка к тестированию		Тестирование
4.	Экзамен		9	20 экзаменационных
4.	Экзамен		9	билетов
	Всего часов (4		83+9	
	,		1 01+7	
	семестр)		03+9	
	,	7 семестр	0.3+9	
	,	7 семестр Выполнение домашних	63+9	Выполнение заданий
	семестр)		12(Д3)	на практических
1	семестр) Статистическая	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной	12(Д3) 10(K)	на практических занятиях
1	семестр)	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы	12(Д3)	на практических занятиях Защита контрольной
1	семестр) Статистическая	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной	12(Д3) 10(K)	на практических занятиях Защита контрольной работы
1	семестр) Статистическая	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы	12(Д3) 10(K)	на практических занятиях Защита контрольной
1	семестр) Статистическая	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы	12(Д3) 10(K)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование
1	семестр) Статистическая	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию	12(ДЗ) 10(К) 20(ТЗ)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение
	семестр) Статистическая проверка гипотез	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних	12(Д3) 10(К) 20(Т3)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического
1 2	семестр) Статистическая проверка гипотез Дисперсионный	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних заданий	12(ДЗ) 10(К) 20(ТЗ) 20(ТМ) 20(ДЗ)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического материала Выполнение заданий на практических
	семестр) Статистическая проверка гипотез	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной	12(ДЗ) 10(К) 20(ТЗ) 20(ТМ) 20(ДЗ) 10(К)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического материала Выполнение заданий на практических занятиях
	семестр) Статистическая проверка гипотез Дисперсионный	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы	12(ДЗ) 10(К) 20(ТЗ) 20(ТМ) 20(ДЗ)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического материала Выполнение заданий на практических занятиях Защита контрольной
	семестр) Статистическая проверка гипотез Дисперсионный	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной	12(ДЗ) 10(К) 20(ТЗ) 20(ТМ) 20(ДЗ) 10(К)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического материала Выполнение заданий на практических занятиях Защита контрольной работы
	семестр) Статистическая проверка гипотез Дисперсионный	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы	12(Д3) 10(К) 20(Т3) 20(ТМ) 20(Д3) 10(К) 20(Т3)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического материала Выполнение заданий на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование
	семестр) Статистическая проверка гипотез Дисперсионный	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы	12(ДЗ) 10(К) 20(ТЗ) 20(ТМ) 20(ДЗ) 10(К)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического материала Выполнение заданий на практических занятиях Защита контрольной работы
2	семестр) Статистическая проверка гипотез Дисперсионный анализ	Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы Подготовка к тестированию Изучение теоретического материала Выполнение домашних заданий Выполнение контрольной работы	12(Д3) 10(К) 20(Т3) 20(ТМ) 20(Д3) 10(К) 20(Т3)	на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование Изучение теоретического материала Выполнение заданий на практических занятиях Защита контрольной работы Тестирование 20 экзаменационных

Тестирование

Поверяет теоретические и практические знания студентов по изученному разделу. Проводится в форме электронного тестирования.

Наименование: База тестовых заданий по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика. Авторы: В.М. Самохина.БТЗ утверждена на заседании УМС, протокол от 28.09.2017 г. №1 и размещена в СДО Moodle http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=5585

Тематическая структура:

- 1. Случайные события.
- 2. Случайные величины

- 3. Элементы математической статистики.
- 4. Статистическая проверка гипотез
- 5. Элементы теории корреляции

Виды тестовых заданий:

Вид задания	Количество ТЗ	Количество предполагаемых
		ответов
Задания закрытой структуры	40	1, 2
Задания открытой	20	1, 2
структуры		
Задания на соответствие	5	1
Задания на упорядочивание	5	1

Образцы тестовых заданий:

Тестирование 1

1. Абонент забыл последнюю ци	фру номера телефона ст	воего знакомого и набрал ее
наугад. Вероятность того, что он	набрал правильный но	мер, равна:

- 1. 1//10
- 2. 1/5
- 3. 1/2

2. Вероятность того, что студент сдаст каждые из 3-х экзаменов сессии на отлично равна соответственно 0,4;0,5;0,1.Получение отличных оценок на этих экзаменах событие независимое. Вероятность того, что студент сдаст на отлично все 3 экзамена, равна

1. 0.01

2.0,02

3.0,5

3. Интеграл от плотности распределения f(x) непрерывной случайной величины

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx =$$
1. 0 2. 1 3. -1

- 4. Математическое ожидание постоянной величины равно
- 1. этой величине
- 2. нулю

3. единице

5. Случайная величина X задана знаком распределения

xi	$X_1 = 0$	$X_2 = 2$	$X_3 = ?$
pi	0,5	0,3	?

Математическое ожидание случайной величины X равно 2, третье значение этой случайной величины равно

1.5

2 6

3.7

- **6.** На чемпионате по бегу на 100 м выступают 3 спортсмена из Италии, 5 спортсменов из Германии и 4 из России. Номер дорожки для каждого спортсмена определяется жеребьевкой. Какова вероятность, что на второй дорожке будет стоять спортсмен из Италии?
- 7. Какое явление понимают под случайным?
 - 1. У которого нет исхода
 - 2. Предсказать исход которого невозможно
 - 3. Исход которого предсказуем
 - 4. Исход которого всегда одинаков

8. Когда событие называется достоверным?

Если оно может произойти, а может не произойти

Если оно исключает появление другого события

Если оно заведомо наступит в результате проведения опыта

Если оно заведомо не произойдет в результате проведения опыта

9. Как можно описать произведение событий?

Одновременно происходят события А и В

Произошло хотя бы одно из событий A или B Произошло событие A, но не произошло B Произошло событие B, но не произошло A

10. Как еще называется формула Бейесса?

Теоремой событий

Теоремой случаев

Теоремой гипотез

Теоремой прогнозирования

11. Производится 3 независимых выстрела по цели. Вероятность попадания при разных выстрелах одинакова и равна 0,9. Какова вероятность промаха?

0,01 2. 0,0001 3. 0,1 4. 0,001

12. Если число испытаний п велико, а вероятность не близка к нулю, то используют теорему:

Пуассона 3. Фишера Муавра-Лапласса 4. Бернулли

13. Под случайной величиной понимают величину, которая в результате опыта принимает

принимает значение, выбранное случайным образом всякий раз разное значение то или иное значение, причем заранее известно, какое именно то или иное значение, причем неизвестно заранее, какое именно

14. Какой еще, кроме дискретной, может быть случайная величина?

Конечной Непрерывной Бесконечной Изолированной

15. Что называется рядом распределения?

Таблица

График

Схема

Функция

16. Нормальный закон распределения еще называется законом:

Пуассона

Фишера

Бернулли

Гаусса

17. Как называется ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_1,n_1) , (x_2,n_2) , ... (x_k,n_k) ?

Полигоном частот Гистограммой частостей Гистограммой частот Полигоном частостей

18. Дисперсия постоянной величины равна

1. Этой величине 2. нулю 3. единице

Тестирование 2

- 1. Укажите задачи математической статистики:
- а) указать способы сбора и группировки статистических данных
- b) разработать методы анализа статистических данных в зависимости от цели исследования.
- с) найти закон распределения случайных величин
- d) создании методов сбора и обработки статистических данных для получения научных и практических выводов.
- е) Опровержении или принятии выдвигаемой гипотезы

2. Выборочной совокупностью, или просто выборкой, называют

- а) Дисперсию случайной величины
- b) совокупность случайно отобранных объектов
- с) нулевую гипотезу
- d) объем совокупности

3. Генеральной совокупностью называют совокупность объектов,

- а) из которых проводится выборка
- b) случайно отобранных объектов
- с) нулевую гипотезу
- d) объем совокупности

4.	Объемом совокупности	называют	
4.	Объемом совокупности	называют	

- 5. генеральная совокупность содержит конечное число объектов
- а) да
- b) нет

6. Для получения относительных частот необходимо:

- а) соответствующую частоту разделить на сумму всех частот:
- b) соответствующую варианту разделить на сумму всех частот:
- с) сумму всех частот: разделить на соответствующую частоту

7. Сумма всех относительных частот равна

- a) 1 b)0 c)-1
- 8. Полигон распределения можно построить для изображения дискретного вариационного ряда. В этом случае оси абсцисс выбирают
- а) правую границу интервала
- b) левую границу интервала
- с) середину интервала

- 9. **Кумулятивная кривая** (кумулята) получается при изображении вариационного ряда с накопленными частотами или относительными частотами в прямоугольной системе координат
- а) Да b)Нет

10. Накопленная частота определенной варианты получается:

- а) суммированием всех частот вариант, предшествующих данной, с частотой этой варианты.
- b) вычитанием всех частот вариант, предшествующих данной, с частотой этой варианты.
- с) из единицы вычитается сумма всех частот вариант

11. В качестве характеристики вариационного ряда используют медиану, т. е. такое значение варьирующего признака,

- а) Которое совпадает со средним значением
- b) Равно средней взвешенной
- с) которое приходится на середину упорядоченного вариационного ряда.

12. Модой называется варианта,

- а) наиболее часто встречающаяся в данном вариационном ряду.
- b) являющаяся серединой вариационного ряда.

13. Коэффициентом асимметрии называется отношение центрального момента третьего порядка к кубу среднеквадратического отклонения:

Запишите формулу

- 14. Уровень значимости это вероятность того, что мы сочли различия существенными, в то время как она на самом деле случайны.
- а) Да
- b) Нет

15. Уровень значимости $p \le 0.05$ означает:

- а) Что мы лишь на 95% уверены в том, что различия достоверны.
- b) Что мы лишь на 5% уверены в том, что различия достоверны.
- с) Что мы лишь на 95% уверены в том, что различия недостоверны.

16. Статистические гипотезы бывают

а) Нулевые

с) Альтернативные

b) Достоверные

d) Невозможные

17. Принятие нулевой гипотезы можно выразить такими словами:

- а) «Достоверных различий между выборками не обнаружено».
- b) «Нулевую гипотезу можно опровергнуть».
- с) «Различия между выборками есть»

18. Условные варианты по формуле: $U_i = \frac{x_i - C}{b}$, где

1.	U	a)	Объем выборки
2.	С	b)	середина вариационного ряда
3.	h	c)	Условные варианты
		d)	интервал между соседними вариантами

$$\frac{1}{-}\sum^{k}x_{i}\cdot m_{i}$$

19. По формуле n

находят:

- а) выборочнаявзвешенная дисперсия
- *b) среднее выборочное*

Тестирование 3

1 В корреляционном анализе рассматриваются двумерные случайные величины

- 1) с независимыми компонентами
- 2) с компонентами, связанными статистической зависимостью
- 3) с компонентами, связанными функциональной зависимостью
- 4) с компонентами, связанными зависимостью любого типа.

2. Коэффициент линейной корреляции р принимает значения в диапазоне

- 1) [-1;+1]
- 2)[-1;0]
- 3) [0;+1]
- 4) $[0;+\infty)$.

ЗУсловная случайная величина Ү Х = х

- 1) является безразмерной случайной величиной распределения случайных величин X и Y
- 2) имеет ту же размерность, что и случайная величина Y
- 3) имеет размерность равную частному размерностей случайных величин X и Y
- 4) имеет размерность равную произведению размерностей случайных величин X и Y . 34. 4

Функция регрессии f(x) = M[Y|X = x]

- 1) описывает характер зависимости случайной величины Y от случайной величины X
- 2) оценивает качество статистической связи случайных величин X и Y
- 3) оценивает скорость изменения случайной величины Y при изменении случайной величины X
- 4) описывает изменения математических ожиданий условных случайных величин Y X = x при изменении значений x случайной величины X.

5. Метод наименьших квадратов применяется

- 1) только при определении статистических оценок коэффициентов линейной функции регрессии
- 2) при определении статистических оценок коэффициентов функции регрессии любого вида
- 3) при определении минимально возможных статистических оценок функции регрессии
- 4) для оценки отклонений статистических оценок коэффициентов функции регрессии от теоретических значений этих коэффициентов.

6. Графики функций регрессии позволяют

- 1) определить тенденцию изменения одной из случайных величин в зависимости от изменения другой
- 2) приблизительно оценить значения исследуемой двумерной случайной величины
- 3) определить дисперсии и математические случайных величин X и Y
- 4) определить наличие и силу статистической связи между случайными величинами X и Y.

7. В корреляционном анализе изучается сила и тип связи между случайными величинами

- 1) дискретного типа
- 2) непрерывного типа
- 3) любых типов
- 4) непрерывного и дискретного типа.

8. Коэффициент линейной корреляции р является мерой силы статистической связи, имеющей

- 1) линейный характер
- 2) квадратичный характер
- 3) экспоненциальный характер
- 4) характер любого вида.

9. Вид закона распределения условной случайной величины Y X = x

- 1) не зависит от вида законов распределения случайных величин X и Y
- 2) не зависит от вида закона распределения случайной величины Y

- 3) зависит от вида закона распределения случайной величины Y
- 4) может быть произвольным.

10. Графики линейных функций регрессии X на Y и Y на X

- 1) могут не пересекаться
- 2) могут пересекаться только в одной точке
- 3) могут совпадать на всей области определения
- 4) обязательно пересекаются в точке с координатами (МХ ;МУ).

11. Для оценки тесноты линейной корреляционной связи между признаками в выборке служит:

- а) Уравнение регрессии
- b) выборочный коэффициент корреляции
- с) корреляционное отношение
- d) межгрупповое среднее квадратическое отклонение

12. Выборочный коэффициент ранговой корреляции можно найти с помощью

- а) Выборочного коэффициента Кендала
- b) Уравнения регрессии
- с) Используя критерий Пирсона
- d) Критических точек распределения Стьюдента

13. Критерий Пирсона применятся при:

- а) проверке гипотезы о нормальном распределении
- b) проверке гипотезы о биномиальном распределении
- с) нахождении уравнения регрессии
- d) нахождении коэффициента множественной корреляции

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	отлично 10 баллов
81% - 90%	отлично9баллов
71% - 80%	хорошо8баллов
61% - 70%	удовлетворительно 7 баллов
51% - 60%	удовлетворительно6 баллов
<50%	неудовлетворительно баллов

Контрольная работа

6 семестр «Проверка статистических гипотез»

Задача 1. По данным выборки проверить гипотезу о виде закона распределения и проверить ее, используя критерий Пирсона при заданном уровне значимости в ответе записать выбранную гипотезу о виде закона распеделения, вывод о приняти или непринятии гипотезы.

Задача 2. По двум выборкам нормальных законов распределения проверить гипотезу о равенстве дисперсий, при уровне значимости 0,1 сделать вывод о приняти или непринятии гипотезы.

Задача 3. По двум выборкам нормальных законов распределения проверить гипотезу о равенстве генеральных средних, при заданном уровне значимости сделать вывод о приняти или непринятии гипотезы.

Задача 4. По двум выборкам нормальных законов распределения проверить гипотезу о равенстве средних значений, при заданном уровне значимости сделать вывод о приняти или непринятии гипотезы.

Задача 5. При проведении n1 испытаний в первой серии число благоприятных исходов равноm1, во второй серии из n2 исходов равнялось m2. Проверить гипотезу о равенстве вероятностей благоприятного исхода в двух, при заданном уровне значимости сделать вывод о приняти или непринятии гипотезы.

Задача 6. По данным двух выброк проверить гипотезы о значимости выборочного рангового коэффициента Спирмена и Кендала, при заданном уровне значимости сделать вывод о приняти или непринятии гипотезы.

7 семестр «Корреляционныйанализ»

Задание 1

- 1. Построить линейное уравнение парной регрессии;
- 2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации;
- 3. Оценить статистическую зависимость параметров регрессии и корреляции (с помощью F-критерия Фишера и Т-статистики Стьюдента).

Залание 2

- 1. Построить уравнение парной регрессии в виде нелинейной функции: степенной $y = ax^b$, экспоненты $y = ae^{bx}$, показательной $y = ab^x$, любой на выбор;
- 2. Для оценки параметров модель линеаризируется путем логарифмирования или потенцирования;
- 3. Определяется коэффициент эластичности и индекс корреляции;
- 4. Значимость определяется по критерию Фишера.

Исходные данные для решения задач приведены в таблице 1.

Исходные данные для задания 1

1414333106	1235143351	5 2 4 3 2 2 3 3 1 3
2311431431	6434232331	4614534245
2641334131	0146474135	

Критерии оценки:

Контрольная работа оценивается по бально-рейтинговой системе, максимальный бал-10, и включает следующие критерии:

1. Качество и правильность выполненных расчетов по задачам- максимальный балл - 5 баллов

- выполнена полностью, задания выполнены правильно, выполненные расчеты верны -6-10 баллов.
- выполнена полностью, ход решения заданий верен, имеются неточности в расчетах 1-5 баллов.
- выполнена не полностью 0 баллов.

2. Содержание и качество ответов на вопросы, поставленные преподавателем в ходе защиты контрольной работы максимальный балл -5 баллов

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный преподавателем вопрос 5 баллов
- Дан недостаточно полный ответ, студент не владеет глубокими знаниями по разделу, действует по алгоритму 0-5 баллов.
- Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу 0 баллов

Индивидуальная домашняя работа

призвана систематизировать знания, позволяет повторить и закрепить материал. Студент выполняет вариант индивидуальной домашней работы, номер которого совпадает с номером его фамилии в аудиторном журнале. Домашние задания выполняются в соответствии с графиком изучения дисциплины и сдаются на проверку преподавателю.

Критерии оценки домашней работы:	5	6	7 семестр
	семестр	семестр	
выполнена полностью, задачи выполнены правильно,	2 балла	2 балла	1 балл
аккуратно			
выполнена полностью, ход решения заданий верен, имеются	1 балл	1 балл	0,5 балла
неточности в вычисления и построениях			
не выполнена	0	0	0 баллов.
	баллов.	баллов.	

Изучение теоретического материала

Целью является углубление и расширение теоретической подготовки.

- Темы СРС:
- 1. Основные понятия и определения дисперсионного анализа.
- 2. Однофакторный дисперсионный анализ.

Критерии оценки:

При оценке ответа студента используются следующие критерии:

полнота и правильность ответа;

степень осознанности, понимания изученного;

владение математическим аппаратом

- 0 баллов ставится, если студент не готов.
- 2 балла студент показывает поверхностные знания, допускает ошибки
- **5 балл** выставляется за грамотно изложенный материал, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала; проявляет умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; присутствует обоснованность и четкость изложения ответа; работа содержит обобщенные выводы и рекомендации; активно использованы электронные образовательные ресурсы.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

- 1. Самохина В.М. Макрова М.Ю. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» на тему «Системы двух случайных величин» для студентов направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2016. 33 с.
- 2. Самохина В.М. Макрова М.Ю. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» на тему «Вариационные ряды и их числовые характеристики» для студентов направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2017. 32 с.
- 3. Жадько Н.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2012. 131 с.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной	Баллы	Количество	Примечание
211, 2211100111110111) 10011011			

	работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	баллов (max)	
No	Испытания / формы СРС	Время на подготовку / выполнение, час			
			5 семестр	_	
1.	Выполнение домашнего задания	28	55	90	Своевременная сдача
2.	Тестирование	30	5	10	Выполнение теста (25 вопросов)
3.	Зачет	4			
	Всего за семестр	58+4	60	100	
			6 семестр		
4.	Контрольная работа	23	5	10	защита
5.	Выполнение домашнего задания	30	35	50	Своевременная сдача
6.	Тестирование	30	5	10	Выполнение теста
7.	Экзамен	9		30	Собеседование по билетам
	Всего за семестр	83+9	45	100	
			7 семестр	1	
8.	Изучение теоретического материала	40	10	20	Конспектирование, защита.
9.	Выполнение домашнего задания	32	25	30	Своевременная сдача
10.	Контрольная работа	20	5	10	защита
11.	Тестирование	20	5	10	Выполнение теста (15 вопросов)
12.	Экзамен	9		30	Собеседование по вопросам
	Всего за семестр	112+9	45	100	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Зачет

Коды оцениваемых	Показатель	Уровни	Критерии оценивания	Оценка
компетенций	оценивания	освоени	(дескрипторы)	

	(по п.1.2.РПД)	Я		
ОПК-1 Способен	Знать основы	Освоено	Обучаемый демонстрирует	Зачтен
применять	теории		способность к полной	0
естественнонаучны	вероятностей и		самостоятельности	
е и	математической		(допускаются консультации с	
общеинженерные	статистики:		преподавателем по	
знания, методы	основные понятия,		сопутствующим вопросам) в	
математического	формулировки и		выборе способа решения	
анализа и	доказательства		нестандартных заданий с	
моделирования,	важнейших		использованием	
теоретического и	утверждений, а		инструментария	
экспериментальног	также примеры их		современногопрограммного	
о исследования в	практического		обеспечения. Присутствие	
профессиональной	применения;		сформированной компетенции	
деятельности	основные понятия		на высоком уровне,	
деятельности	и теоремы, по		способность к ее дальнейшему	
	темам заданным		саморазвитию и высокой	
	для		адаптивности практического	
	самостоятельного		применения в условиях своей	
	изучения;		профессиональной	
	аксиоматику		деятельности	
	вероятностных	Освоено	Способность	Зачтен
	моделей;	Освоено	обучающегося	о О
	особенности		продемонстрировать	U
	различных видов		самостоятельное применение	
	моделей и их		знаний, умений и навыков	
	построение.		при решении заданий,	
	Умеет решать		аналогичных тем, которые	
	стандартные		ہے ا	
	профессиональные			
	задачи с		практических занятиях с преподавателем. Обучаемый	
	применением		1	
	теории		знаниями, умениями и	
	вероятностей и математической		навыками в применении	
			программного обеспечения в	
	статистики:		своей профессиональной	
	анализировать	0	деятельности.	2
	полученные	Освоено	Обучаемый демонстрирует	Зачтен
	данные, выбирать		самостоятельность в	0
	метод для решения		применении знаний,	
	задачи и		умений и навыков к	
	анализировать		решению практических и	
	полученный		теоретических	
	результат; решать		заданий в полном	
	различные задачи и		соответствии с образцом,	
	уметь обосновать		данным преподавателем,	
	выбранные методы.		по заданиям, решение	
	Владеет навыками		которых было показано	
	теоретического и		преподавателем. Имеются	
	экспериментальног		ошибки в раскрытии понятий,	
	о исследования		употреблении	
	объектов		терминов.Обучаемый не	

профессиональной		способен самостоятельно	
деятельности		выделить существенные и	
подбирая		несущественные признаки и	
сочетания		причинно-следственные связи.	
различных			
методов, для	Не	Неспособность	Не
описания и анализа	освоены	обучаемого самостоятельно	зачтено
вероятностных		продемонстрировать	
моделей; методами		наличие знаний при решении	
обработки данных.		заданий, которые были	
		представлены	
		преподавателем вместе с	
		образцом их решения.	
		Отсутствие	
		самостоятельности в	
		применении умения к	
		использованию	
		инструментария программного	
		обеспечения для решени задач	
		В	
		профессиональнойдеятельност	
		и и неспособность	
		самостоятельно проявить	
		навык повторения решения	
		поставленной задачи по	
		стандартному образцу.	

Экзамен

Коды	Показатель оценивания	Уровни	Критерии	Оценка
оцениваемых	(по п.1.2.РПД)	освоения	оценивания	
компетенций			(дескрипторы)	
ОПК-1	Знать основы теории	Высокий	Дан полный,	отлично
Способен	вероятностей и		развернутый	
применять	математической статистики:		ответ на	
естественнонау	основные понятия,		поставленный	
чные и	формулировки и		вопрос, показана	
общеинженерн	доказательства важнейших		совокупность	
ые знания,	утверждений, а также		осознанных	
методы	примеры их практического		знаний по	
математическо	применения; основные		дисциплине,	
го анализа и	понятия и теоремы, по темам		доказательно	
моделирования	заданным для		раскрыты	
,	самостоятельного изучения;		основные	
теоретического	аксиоматику вероятностных		положения	
И	моделей; особенности		вопросов; в	
экспериментал	различных видов моделей и		ответе	
РНО LО	их построение.		прослеживается	
исследования в			четкая структура,	
профессиональ	Умеет решать стандартные		логическая	
ной	профессиональные задачи с		последовательно	
деятельности	применением теории		сть, отражающая	
	вероятностей и		сущность	

математической статистики:		раскрываемых	
анализировать полученные		понятий. Знание	
данные, выбирать метод для		по предмету	
решения задачи и		демонстрируется	
анализировать полученный		на фоне	
результат; решать различные		понимания его в	
задачи и уметь обосновать		системе данной	
выбранные методы.		науки и	
		междисциплинар	
		ных связей.	
Владеет навыками		Приведены	
теоретического и		доказательства	
экспериментального		теорем и выводы	
исследования объектов		формул.	
профессиональной	Базовый	Дан полный,	хорошо
деятельности подбирая		развернутый	1
сочетания различных методов,		ответ на	
для описания и анализа		поставленный	
вероятностных моделей;		вопрос, показано	
методами обработки данных.		умение выделить	
тогодини сорисстан диними		существенные и	
		несущественные	
		признаки,	
		причинно-	
		следственные	
		связи. Ответ	
		четко	
		структурирован,	
		логичен. Может	
		быть допущена	
		одна неточности	
		или	
		незначительная ошибка при	
		*	
		доказательстве	
		формул и теорем	
		исправленные	
		студентом с	
		ПОМОЩЬЮ	
	M	преподавателя.	VHORTOTT
	Мини-	Дан	удовлетво-
	мальный	недостаточно	рительно
		Дан не полный	
		ответ. Логика и	
		последовательно	
		сть изложения	
		имеют	
		нарушения.	
		Демонстрирует	
		базовые знания	
		по предмету.	
		Имеются	

			HOTOLING OTHER HOLE	
			неточности при	
			доказательстве	
		Не освоены	формул, теорем	*********
		не освоены	Ответ	неудовлет
			представляет	во-
			собой	рительно
			разрозненные	
			знания с	
			существенными	
			ошибками по	
			вопросу.	
			Присутствуют	
			фрагментарность,	
			нелогичность	
			изложения.	
			Студент не	
			осознает связь	
			обсуждаемого	
			вопроса по	
			билету с	
			другими	
			объектами	
			дисциплины.	
			Отсутствуют	
			выводы,	
			конкретизация и	
			доказательность	
			изложения.	
			Дополнительные	
			и уточняющие	
			вопросы	
			преподавателя не	
			приводят к	
			коррекции ответа	
			студента.	
			или	
			Ответ на вопрос	
			полностью	
			отсутствует	
			или	
OTHE 2	2	U	Отказ от ответа	
ОПК-3:	Знать: основные понятия,	высокий	Дан полный,	отлично
способностью	формулировки и		развернутый	
использовать	доказательства важнейших		ответ на	
основные	утверждений , а также		поставленный	
законы	примеры их практического		вопрос, показана	
естественнонауч	применения; основные		совокупность	
ных дисциплин	понятия и теоремы, по темам		осознанных	
и современные	заданным для		знаний по	
информационно	самостоятельного изучения;		дисциплине,	
KOMWAIIIIKOIIIKOI	аксиоматику вероятностных моделей; особенности		доказательно	
коммуникацион	моделен, особенности		раскрыты	

	T	l		I
ные технологии	различных видов моделей и		основные	
В	их построение с помощью ПК.		положения	
профессиональн	Уметь: анализировать		вопросов; в	
ой деятельности	полученные данные, выбирать		ответе	
ПК-23:	метод для решения задачи и		прослеживается	
способностью	анализировать полученный		четкая структура,	
применять	результат; решать различные		логическая	
системный	задачи и уметь обосновать		последовательно	
подход и	выбранные методы		сть, отражающая	
математические	использовать основные		сущность	
методы в	законы естественнонаучных		раскрываемых	
формализации	дисциплин.		понятий. Знание	
решения	Владеть: навыками анализа		по предмету	
прикладных	различных видов		демонстрируется	
задач	литературных источников,		на фоне	
задач			_	
			понимания его в	
	ресурсы; способностью		системе данной	
	использовать современные		науки и	
	информационно-		междисциплинар	
	коммуникационные		ных связей.	
	технологии в		Приведены	
	профессиональной		доказательства	
	деятельности подбирая		теорем и выводы	
	сочетания различных методов,		формул.	
	для описания и анализа	базовый	Дан полный,	хорошо
	вероятностных моделей;		развернутый	1
	методами обработки		ответ на	
	начальных данных.		поставленный	
			вопрос, показано	
			умение выделить	
			существенные и	
			несущественные	
			1	
			признаки,	
			причинно-	
			следственные	
			связи. Ответ	
			четко	
			структурирован,	
			логичен. Может	
			быть допущена	
			одна неточности	
			или	
			незначительная	
			ошибка при	
			доказательстве	
			формул и теорем	
			исправленные	
			студентом с	
			помощью	
			преподавателя.	
		МИПИМОПГП	Дан	УПОРПАТРО
		минимальн		удовлетво-
		ый	недостаточно	рительно

	Дан не полный	
	ответ. Логика и	
	последовательно	
	сть изложения	
	имеют	
	нарушения.	
	Демонстрирует	
	базовые знания	
	по предмету. Имеются	
	-	
	доказательстве	
11	формул, теорем	
Не освоены	Ответ	неудовлет
	представляет	во-
	собой	рительно
	разрозненные	
	знания с	
	существенными	
	ошибками по	
	вопросу.	
	Присутствуют	
	фрагментарность,	
	нелогичность	
	изложения.	
	Студент не	
	осознает связь	
	обсуждаемого	
	вопроса по	
	билету с	
	другими	
	объектами	
	дисциплины.	
	Отсутствуют	
	выводы,	
	конкретизация и	
	доказательность	
	изложения.	
	Дополнительные	
	и уточняющие	
	вопросы	
	преподавателя не	
	приводят к	
	коррекции ответа	
	студента.	
	<i>или</i> Ответ на вопрос	
	=	
	ПОЛНОСТЬЮ	
	отсутствует	
	или	
	Отказ от ответа	_

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включаетодинтеоретеческий вопрос и два практических задания.

Вопросы к экзамену:

6 семестр

- 1. Закон распределения двумерной случайной величины.
- 2. Условные законы распределения вероятностей составляющих двумерной случайной величины.
- 3. Числовые характеристики системы случайной величины.
- 4. Основные понятия математической статистики. (выборка, генеральная совокупность, виды отбора).
- 5. Числовые характеристики выборки (выборочная средняя и ее свойства, дисперсия, свойства дисперсии, мода и медиана).
- 6. Способы группировки статистических данных. (дискретный, интервальный вариационный ряд).
- 7. Графические представление вариационного ряда (полигон, коммулянта, гистограмма)
- 8. Метод моментов для выравнивания статистических рядов.
- 9. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
- 10. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.
- 11. Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии
- 12. Метод сумм для вычисления выборочной средней и дисперсии (равноотстоящие варианты)
- 13. Метод сумм для вычисления выборочной средней и дисперсии (неравноотстоящие варианты)
- 14. Методы нахождения асимметрии и эксцесса.
- 15. Понятия статистической гипотезы, виды гипотез.
- 16. Ошибки первого и второго рода.
- 17. Критическая область. Область принятия гипотезы

7семестр

- 1. Статистическая гипотеза Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы Ошибки первого и второго рода
- 2. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы Наблюдаемое значение критерия Критическая область Область принятия гипотезы Критические точки
- 3. Отыскание правосторонней критической области

Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей

Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей

- 4. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности
- 5. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые выборки)
- 6. Сравнение двух средних произвольно распределенных генеральных совокупностей (большие независимые выборки)
- 7. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки)

Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности

- 8. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.
- 9. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних

- 10. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями (зависимые выборки)
- 11. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события.
- 12. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.
- 13. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема Критерий Бартлетта.
- 14. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема Критерий Кочрена.
- 15. Проверка гипотезы в значимости выборочного коэффициента корреляции.
- 16. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности Критерий согласия Пирсона.
- 17. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
- 18. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости.
- 19. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.
- 20. Критерий Вилкоксона и проверка гипотезы об однородности двух выборок.
- 21. Нелинейное оценивание. Оценивание линейных и нелинейных моделей.
- 22. Основные типы нелинейных моделей. Регрессионные модели с линейной структурой.
- 23. Основные понятия и определения дисперсионного анализа. Примеры.
- 24. Однофакторный дисперсионный анализ.

Типовое практическое задание

- 1. По выборке объема n=25 найдено «исправленное » среднее квадратическое отклонение s=0,8. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение с надежностью 0,95
- 2. В результате специального обследования получено выборочное распределение времени простоя фрезерных станков одного цеха (X- время простоя, мин; $m_i^{\mathfrak{I}}$ эмпирические частоты; $m_i^{\mathfrak{T}}$ теоретические частоты нормального распределения):

	x_i	5,5	10,5	15,5	20,5	25,5	30,5	35,5	
	$m_i^{\mathfrak{I}}$	6	8	15	40	16	8	7	
-	m_i^{T}	5	10	20	27	21	11	6	-

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0.01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака X генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых	10 б.
	понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных	

 ордон Прирадани показатан атра таарам и руга и фаруля	
связей. Приведены доказательства теорем и выводы формул.	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос,	
показана совокупность осознанных знаний по дисциплине,	
доказательно раскрыты основные положения вопросов; в	
ответе прослеживается четкая структура, логическая	
последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне	96.
понимания его в системе данной науки и междисциплинарных	
связей. Могут быть допущены недочеты в доказательстве	
формул и теорем, исправленные студентом самостоятельно в	
процессе ответа.	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос,	
показано умение выделить существенные и несущественные	
признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Может быть допущена одна	8 б.
неточности или незначительная ошибка при доказательстве	o 0.
=	
формул и теорем исправленные студентом с помощью	
преподавателя. Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос,	
1 ' '	
показано умение выделить существенные и несущественные	
признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко	7 б.
структурирован, логичен. Может быть допущены две	/ 0.
неточности или незначительные ошибки при доказательстве	
формул и теорем исправленные студентом с помощью	
преподавателя.	
Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения	
имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по	6 б.
предмету. Имеются неточности при доказательстве формул,	
теорем Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения	
имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по	
	5 б.
предмету .При доказательстве теорем и формул допущены	
значительные ошибки. Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения	
имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. При доказательстве теорем и формул	46.
допущены значительные ошибки.	70.
AOTYTIOTIBI SHATETBIBIO OHIMOKN.	
Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении	
терминов. Не приведены доказательства теорем и выводы	
формул.	36.
φοριστοί.	
Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с	
другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы,	26
конкретизация и доказательность изложения.	20
Ответ представляет собой разрозненные знания с	
существенными ошибками по вопросу. Присутствуют	
фрагментарность, нелогичность изложения.	16
франментарность, нелогичность изложения.	
Ответ на вопрос полностью отсутствует	
или	0 б.
Отказ от ответа	0 0.
OTRUS OT OTDOTA	

тическое задание выполнено верно,	
* '	10 б.
ствуют ошибки различных типов.	10 0.
тическое задание выполнено верно,	
	9 б.
четы в определении понятий, исправленные студентом	90.
стоятельно в процессе ответа.	
решения верен, получен неверный ответ из-за одной	
слительной ошибки, но при этом имеется верная	8 б.
едовательность всех шагов решения	8 0.
решения верен, получен неверный ответ из-за двух	
	7 б
<u> </u>	
	6 б.
тся верная последовательность всех шагов решения.	
решения не верен. Допущена одна	
ительныаяошибка.Дополнительные и уточняющие	5б
осы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	
решения не верен. Допущены две значительные	
бки.Дополнительные и уточняющие вопросы	46
одавателя приводят к коррекции ответа студента	
решения не верен. Допущены три значительные	
бки.Дополнительные и уточняющие вопросы	36
одавателя приводят к коррекции ответа студента	
ерная последовательность всех шагов	
нияДополнительные и уточняющие вопросы	26
одавателя приводят к коррекции ответа студента	
ерная последовательность всех шагов	
нияДополнительные и уточняющие вопросы	16
одавателя не приводят к коррекции ответа студента	
олнение практического задания отсутствует	0 б.
	тическое задание выполнено верно, тическое задание выполнено в Могут быть допущены неты в определении понятий, исправленные студентом стоятельно в процессе ответа. Воещения верен, получен неверный ответ из-за одной слительной ошибки, но при этом имеется верная едовательность всех шагов решения Воещения верен, получен неверный ответ из-за двух слительных ошибок, но при этом имеется верная едовательность всех шагов решения. Воещения верен, получен неверный ответ из-за двух очительных ошибок различных типов, но при этом истем верная последовательность всех шагов решения. Воещения не верен. Допущена одна ительныаяющибка. Дополнительные и уточняющие вопросы одавателя приводят к коррекции ответа студента решения не верен. Допущены две значительные бки. Дополнительные и уточняющие вопросы одавателя приводят к коррекции ответа студента решения не верен. Допущены три значительные бки. Дополнительные и уточняющие вопросы одавателя приводят к коррекции ответа студента ерная последовательность всех шагов ния Дополнительные и уточняющие вопросы одавателя приводят к коррекции ответа студента ерная последовательность всех шагов ния последовательность всех шагов на последовательность всех шагов на последовательность всех шагов на последовательность на посл

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики	
процедуры	
Вид процедуры	Зачет, Экзамен, Экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенцииОПК-1
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0,утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3,4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Экзаменационные сессии
Требования к помещениям и материально-техническим	-

средствам					
Требования	К	банку	-		
оценочных сред	ІСТВ				
Описание	про	ведения	Экзамен принимается в устной форме по	билетам.	
процедуры			Экзаменационный билет по дисциплине	включает	
			одинтеоретический вопрос и два практических задания.	Время на	
			подготовку – 1 астрономический час.		
Шкалы	оцен	нивания	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.		
результатов					
Результаты процедуры			В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо		
			набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену, и 60		
			баллов, чтобы получить зачет.		

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 3

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экзем.в библиотеке	Кол-во студентов			
	Основная литература		1				
1.	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ Гмурман В.Е 5-е изд., стер Москва: Высшая школа, 2000 400 с	Рекомендовано Министерство м образования РФ	27	18			
	Дополнительная литератур	<u>a</u>					
2.	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов/ Гмурман В.Е 12-е изд., перераб Москва: Высш. образование, 2009 479 с.	Рекомендовано Министерство м образования РФ	7	18			
3.	Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. Для вузв6-е изд. стерМ.:Высш.шк., 1999-576с.:ил.	Допущено Министерство м образования РФ	10	18			
	Методические разработки ву	/3 a					
6	Самохина В.М. Макрова М.Ю. Методические указания к выполнению расчетнографической работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» на тему «Системы двух случайных величин» для студентов направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»,09.03.03 «прикладная информатика» — Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2016. — 33 с. Самохина В.М. Макрова М.Ю. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» на тему «Вариационные ряды и их числовые характеристики» для студентов направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» — Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2017. — 32 с.						
7			Жадько Н.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. – Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2012. – 131 с.				

_

 $^{^3}$ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы,история математикиhttp://www.math.ru
- 2) Московский центр непрерывного математического образования http://www.mccme.ru
- 3) Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями http://www.pm298.ru

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
	Лекционные и	Мультимедийный кабинет	интерактивная доска,
1.	практические		ноутбук, мультимедийный
	занятия		проектор
2	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС № 402	Компьютер, доступ к
۷.			интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Свободно распространяемое ПО: Open Office

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

_

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О. 16 Теория вероятностей и математическая статистика

_	ь б 1.0. 16 1еория вероятностей и математическая статистика							
Учебны	Внесенные изменения	Преподаватель	Протокол заседания					
й год		(ФИО)	выпускающей					
птод		(1110)	кафани (пата номар)					
			кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой,					
			ФиО зав.кафедрои,					
			подпись					
l	I	l.						

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.