

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан

\_\_\_\_\_ А. В. Фомина

«08» февраля 2024 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

#### **К.М.02.03 Специальные главы математической статистики**

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки

Математическое моделирование

Программа  
*магистратуры*

Квалификация выпускника  
*магистр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

## **Оглавление**

1 Цель дисциплины. ....	3
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....	3
Место дисциплины.....	3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....	4
3.1 Учебно-тематический план .....	4
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ....	5
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	5
5.1 Учебная литература .....	5
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	6
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....	6
6 Иные сведения и (или) материалы. ....	7
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .	7

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы магистратуры (далее - ОПОП):

*ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики*

**Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки**

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК 1.1. Применяет современные методы, системы и средства в области фундаментальной и прикладной математики ; ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.	<b>Знать:</b> – современные методы математической статистики – основные концепции и принципы современной математической статистики. – тенденции развития научных достижений в математической статистике <b>Уметь:</b> – использовать методы математической статистики для решения научно-исследовательских и прикладных задач. <b>Владеть:</b> навыками решения прикладных задач методами математической статистики

### Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Актуальные математические задачи и методы» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32		
Аудиторная работа (всего):	32		
в том числе:			
лекции	16		
практические занятия, семинары	16		
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			

Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76		
4 Промежуточная аттестация обучающегося и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию: - зачет	-		

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
1-3	1. Непараметрические критерии согласия и однородности, основанные на порядковых статистиках	36	6	6	24	Устный опрос
1	1.1 Критерии Колмогорова – Смирнова. Критерии Крамера – Мизеса – Смирнова и Андерсона – Дарлингга.	12	2	2	8	Устный опрос
2	1.2. Критерии Колмогорова и Крамера – Мизеса для сложной гипотезы	12	2	2	8	Устный опрос
3	1.3. Критерии однородности двух выборок	12	2	2	8	Устный опрос
4-6	2. Критерии отбраковки выбросов, основанные на порядковых статистиках	36	6	6	24	Устный опрос
4	2.1. Статистические модели для описания выбросов.	12	2	2	8	Устный опрос
5	2.2. Критерии Грабса (параметры $\mu$ и $\sigma^2$ известны).	12	2	2	8	Устный опрос
6	2.3. Критерии Диксона. Критерии Титъена – Мура	12	2	2	8	Устный опрос
7-8	3. Ранговые критерии	36	4	4	28	Контрольная работа
7	3.1. Статистики ранговых меток в одновыборочном случае. Эффективность одновыборочных критериев, основанных на статистиках с метками общего вида. Двухвыборочный вариант с альтернативой сдвига. Эффективность двухвыборочных критериев, основанных на статистиках с метками общего вида.	18	2	2	14	
8	3.2. Ранговые критерии для линейной регрессии и гипотезы независимости. Ранговые критерии независимости.	18	2	2	14	

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
	Ранговый критерий Краскела – Уоллиса. Ранговые критерии Фридмана и Пейджа.					
	Промежуточная аттестация (зачет)					Зачет
	<b>Всего:</b>	108	16	16	76	

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	<b>2 балла</b> посещение 1 лекционного занятия	6-12
		Практические занятия (6 занятий).	3 балла - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 5 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	18-30
		Устный опрос	<b>4 балла</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>7 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>8 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	4-8
		Контрольная работа	<b>15 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>22 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>30 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	15-30
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				41 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Решение задачи 1.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5-10
		Решение задачи 2.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5-10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				10-20
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>				51 – 100 б.

#### 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

##### 5.1 Учебная литература

###### Основная учебная литература

1. Шуленин, В. П. Дополнительные главы математической статистики (курс лекций) : учебное пособие / В. П. Шуленин. — Томск : ТГУ, 2018. — 516 с. — ISBN 978-5-

89503-617-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112825> (дата обращения: 11.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная учебная литература*

2. Хуснутдинов, Р. Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Хуснутдинов Р.Ш. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 205 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС)ISBN 978-5-16-009520-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002159> (дата обращения: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Боровков, А. А. Математическая статистика : учебник / А. А. Боровков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-1013-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3810>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

<p>410 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:          - занятий лекционного типа;          - групповых и индивидуальных консультаций;          - текущего контроля и промежуточной аттестации;          Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные.          Оборудование: стационарное - компьютер, экран, проектор.          Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).          Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079,          Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>
<p>508 Лаборатория компьютерного моделирования          Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:          - занятий семинарского (практического) типа;          - самостоятельной работы;          Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.          Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, проектор, экран.          Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.).          Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО)          Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079,          Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>

**5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

**Перечень СПБД и ИСС по дисциплине**

1. Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа : <http://www.exponenta.ru>
3. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди

них издания по математике и информатике), режим доступа :<https://www.sciencedirect.com>

4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/catalog/>

5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации зачет.

Таблица 5- Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. Непараметрические критерии согласия и однородности, основанные на порядковых статистиках	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непараметрические критерии согласия</li> <li>2. Критерии Колмогорова – Смирнова.</li> <li>3. Критерии Крамера – Мизеса – Смирнова</li> <li>4. Критерий Андерсона – Дарлинга.</li> <li>5. Критерии Колмогорова для сложной гипотезы</li> <li>6. Критерий Крамера – Мизеса для сложной гипотезы</li> </ol> <p>Критерии однородности двух выборок</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смоделировать распределение статистики <math>S</math> для заданного критерия согласия при простой гипотезе <math>H_0</math>. Сравнить полученное эмпирическое распределение с предельным распределением классической статистики.</li> <li>2. Смоделировать распределения статистики <math>S</math> исследуемого критерия согласия при проверке простой и сложной гипотез <math>H_0</math> при справедливой гипотезе <math>H_1</math>.</li> </ol>
Критерии отбраковки выбросов, основанные на порядковых статистика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отбраковка выбросов</li> <li>2. Проверка гипотез связанных с выбросами</li> <li>3. Статистические модели для описания выбросов.</li> <li>4. Критерии Граббса.</li> <li>5. Критерии Диксона.</li> <li>6. Критерии Титъена – Мура</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследовать распределения статистик критериев типа Граббса, предназначенных для анализа на аномальность сразу нескольких наблюдений в предположении о принадлежности выборки нормальному закону.</li> <li>2. Построить эмпирические распределения для статистик критериев типа Граббса, найти приближенные значения процентных точек.</li> <li>3. Применить критерий Граббса для отбраковки аномальных наблюдений по выборкам с засорением при <math>F(x, \theta)</math> - нормальное, а <math>F_1(x, \theta_1)</math> - Коши.</li> </ol>
Ранговые критерии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статистики ранговых меток в одновыборочном случае.</li> <li>2. Двухвыборочный вариант с альтернативой сдвига.</li> <li>3. Эффективность двухвыборочных критериев, основанных на статистиках с метками общего вида.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследовать выборки на линейную зависимость используя ранговые критерии.</li> </ol>

	<p>4. Ранговые критерии для линейной регрессии и гипотезы независимости.</p> <p>5. Ранговые критерии независимости.</p> <p>6. Ранговый критерий Краскела – Уоллиса.</p> <p>7. Ранговые критерии Фридмана и Пейджа.</p>	
--	--	--

Составитель (и): Вячкин Е.С., доцент