Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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 факультета информатики,
математики и экономики
Фомина А.В.
«_9_» _февраля_2023

Рабочая программа дисциплины

К.М.02.03 Основы системного анализа и математической обработки данных

Направление подготовки

38.03.04 Государственное муниципальное управление

Направленность (профиль) подготовки

Государственное муниципальное управление

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения

Очно – заочная

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

Лист внесения изменений

в РПД *К.М.02.03 Основы системного анализа и математической обработки данных*
(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:
утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 8 от «9» февраля 2023 г.)

для ОПОП 2023 года набора на 2023 / 2024 учебный год

по направлению подготовки 38.03.04 ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
(код и название направления подготовки / специальности)

направленность (профиль) программы Государственное и муниципальное управление

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики (протокол методической комиссии факультета № 7 от «9» февраля 2023 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры Экономики и управления

протокол № 6 от «19» января 2023 г. _____ *Ю.Н. Соина-Кутищева*

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры МФиММ
протокол № 6 от «17» января 2023 г. Е. В. Решетникова

Оглавление

1 Цель дисциплины. 4

1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки 4

1.2 Место дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 5

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 5

3.1 Учебно-тематический план 5

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 6

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 7

5.1 Учебная литература 7

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 8

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 9

6 Иные сведения и (или) материалы. 9

6.1.Примерные темы письменных учебных работ 9

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной 14

аттестации 14

1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины является развитие навыков системного мышления студентов и подготовка их к решению практических задач анализа и синтеза систем, а также развитие способности использовать математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция **УК-1** (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

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

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК-1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	**Знать**: - алгоритм решения практических задач с применением системного подхода; - основы систематизации разнородных явлений, представленных в содержании практической задачи; - основные способы математической обработки данных; - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; - способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности. **Уметь**: - решать практические задачи на основе системного подхода; - выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности. - применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности; - применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач. **Владеть**: - методами решения практических задач на основе системного подхода; - приемами работы с информационными ресурсами для поиска решения поставленной задачи; - приемами логических выводов и суждений; - приемами использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности.

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		**72**	
2.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		16	
Аудиторная работа (всего):		16	
в том числе:			
лекции		2	
практические занятия, семинары		14	
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме		6	
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):		56	
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)		56	
4. Промежуточная аттестация обучающегося	зачет		

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

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)									Форма текущего контроля и промежуточной аттестац.
			ОФО			ЗФО			ОЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр												
	***Раздел.* Основные положения системного анализа**	**28**							**1**	**6**	**28**	
1.1	Тема. Основные понятия системного анализа	10							1	1	8	ПР-1
1.2	Тема. Системы и информация	6								1	6	ПР-1
1.3	Тема. Управление системой	6								2	6	ПР-1
1.4	Тема. Моделирование и синтез в системном анализе	6								2	8	ПР-1
	***Раздел*. Методы математической обработки данных**	**44**							**1**	**8**	**28**	
2.1	Математические средства представления данных	8							1	1	8	ПР-2
2.2	Представление данных средствами теории множеств и математической логики	14								3	10	ПР-2

2.3	Комбинаторные и вероятностные методы обработки данных	12								2	4	ПР-2
2.4	Статистические методы обработки данных. Проверка статистических гипотез	10								2	6	ПР-2
16	Промежуточная аттестация - зачет											УО-3
ИТОГО по семестру		**72**							**2**	**14**	**56**	

УО-3 - зачет, ПР-2 - контрольная работа, ПР-1– реферат

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 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (мин.-макс.)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80** (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (конспект) (2 занятий)	Конспект лекционных занятий: **2 балла** (пороговое значение) **4 баллов** (максимальное значение)	2 - 4
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия **2 балла** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	14 - 28
		Индивидуальные работы (4 работы)	**За одну индивидуальную работу:** **6 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **8 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **12 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	24- 48
		Реферат (по 1 разделу)	**11 баллов** (51 - 65%) **20 баллов** (66 - 100%)	11- 20
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	**11 – 20** (100% /баллов приведенной шкалы)	Тест (10 заданий)	**2 балла** за каждое правильно выполненное задание теста **11 балла** (51 - 65%) **20 баллов** (66 - 100%)	11 - 20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				11 – 20 (100% /баллов приведенной шкалы)
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

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

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 304 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433246
2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00657-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/399086

Дополнительная учебная литература

1 Ловцов, Д. А. Системный анализ: теоретические основы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. А. Ловцов. - Москва : РГУП, 2018. - 224 с. Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1195527

2 Медведь, М. В Системный анализ в экономике и управлении: Электронное учебное пособие : учебное пособие / М. В. Медведь. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2002. — 190 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63732

3 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебное пособие / В.Е.Гмурман. – 12-е издание, переработанное. – Москва: Высшее образование [и др], 2009. – 479 с.

4 Макдермотт Иан Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем: Учебное пособие / О'Коннор Д., Макдермотт И., - 9-е изд. - М.:Альпина Пабл., 2016. - 256 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9614-5289-1 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/913068.

5 Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. – Электронные текстовые данные - Москва: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290

6 . Качала В. В. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / В. В. Качала. — 2-е изд., испр. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 210 с. — ISBN 978-5-9912-0249-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111061

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
604 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала:** *переносное* - ноутбук, экран, проектор. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
602 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. **Оборудование:** стационарное – компьютеры для обучающихся (17 шт.).	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), MathCad (Лицензия №9A1487712), MatLab (Лицензия №592765), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО), WinDjView(свободно распространяемое ПО), **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.
3. zbMATH - https://zbmath.org/ - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Темы рефератов по разделу “Основные положения системного анализа”

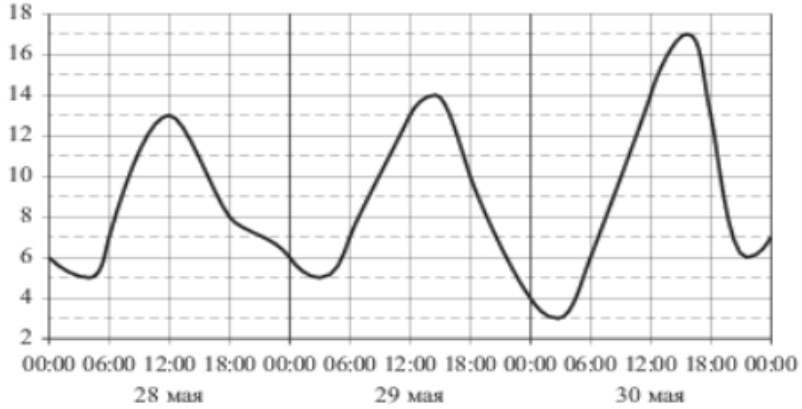
1. Системный анализ - как методологическая дисциплина.
2. Системология - как теоретическая дисциплина, теория систем.
3. Системотехника и системотехнологика - как прикладные дисциплины.
4. Плохо структурируемые и формализуемые системы.
5. Свойства систем, их актуальность и необходимость. Примеры.
6. Этапы системного анализа, их основные цели, задачи.
7. Функционирование систем, развитие и саморазвитие систем: сравнительный анализ.
8. Гибкость, связность, эквивалентность и инвариантность систем: сравнительный анализ.
9. Алгебра отношений как универсальный аппарат теории систем.
10. Классификационная система классов систем.
11. Большая и сложная система - взаимопереходы и взаимозависимости.
12. Единство и борьба различных типов сложностей.
13. Информация - знание, абстракция.
14. Информация - мера порядка, организации, разнообразия в системе.
15. Информация - структурированности и неопределенности в системе.
16. Энтропия и мера беспорядка в системе. Информация и мера порядка в системе.
17. Квантово-механический и термодинамический подходы к измерению информации.
18. Семантические и несемантические меры информации - новые подходы и аспекты.
19. Цели, задачи, этапы и правила управления системой (в системе).
20. Устойчивость систем и их типы, виды.
21. Когнитология - синтетическая наука. Когнитивные решетки (схемы) - инструментарий познания систем.
22. Самоорганизация социально-экономических систем и их значение.
23. Аксиоматика самоорганизации систем.

Индивидуальные работы по разделу “Методы математической обработки

данных”

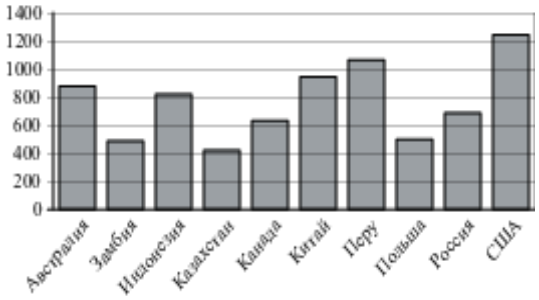
Образцы типовых задач

Математические средства представления данных



1.На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наименьшую температуру воздуха 29 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.

2.На диаграмме показано распределение выплавки меди в 10 странах мира (в тысячах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди зани-



мали США, десятое место — Казахстан. Какое место занимала Индонезия?

3.Заполнить таблицу:

a	3	2	1				
b						2	
c		3		2			8
$\frac{a^2+2bc+7}{a^2+3b^2+c}$							

Представление данных средствами теории множеств и математической логики

1.Даны три множества:

$A=\{-5;-4;-3;0;1;2;3;5\}, B=\{0;1;2;3;4;5;6\}, C=\{-3;-2;-1;0;1;5\}.$

Найти следующие множества: $a).E=((A\cup B)\cap(B\cap C))\setminus C;$ $b).M=(A\setminus B)\cap(B\setminus C)\cup(A\setminus C).$

2. На факультете филологии учатся студенты, получающие стипендию, и студенты, не получающие стипендию. Пусть *A*– множество всех студентов факультета; *B*– множество студентов факультета, получающих стипендию. Укажите, что собой представляет *объединение*, *пересечение* и *разность* множеств *A* и *B*.

3. Изобразите с помощью диаграммы отношение между множествами: А – множе-

ство учеников 9 класса, B – множество отличников, C – множество хорошистов.

Построить множество $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.

3. Составить таблицы истинности для следующих формул алгебры высказываний:

a). $(P \to Q) \to ((P \to \neg Q) \to \neg P)$; b). $(P \to Q) \to ((P \to (Q \to R)) \to (P \to R))$.

4. Перевести предложение на математический язык, построить его отрицание и это отрицание сформулировать на обычном языке:

«Если я пойду в столовую и не успею на занятия, то материал нужно изучать самому».

5. Если в строительстве внедряются современные методы планирования и руководства (A), то стройки будут расти быстрее (B), а стоимость строительства будет снижаться (C). В строительстве уже внедряются современные методы планирования и руководства. Следовательно, стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться. Справедливо ли такое заключение?

6. Решить логическую задачу:

Экзамен сдавали четыре абитуриента: Агафонов, Веткин, Сараев и Киреев. Известно, что:

1) Для того, чтобы Агафонов не сдал или Веткин сдал, необходимо, чтобы Сараев сдал и Киреев не сдал экзамен.

2) Для того, чтобы не сдал Сараев, а Веткин сдал, необходимо, чтобы Агафонов не сдал или Киреев сдал экзамен.

3) Неверно, что для того, чтобы не сдал Агафонов, достаточно, чтобы сдал Киреев.

Кто сдал экзамен?

Комбинаторные и вероятностные методы обработки данных

1. Как-то раз в воскресенье семеро друзей зашли в кафе, уселись за один столик и заказали мороженое. Хозяин кафе сказал, что если друзья в каждое следующее воскресенье будут садиться по-новому и перепробуют все способы посадки, то с этого момента он обещает кормить их мороженым бесплатно. Удастся ли друзьям воспользоваться предложением хозяина кафе?

2. В олимпиаде по математике участвуют 12 команд. Сколькими способами они могут занять призовые места?

3. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: а) выиграть одну партию из двух или две партии из четырех? б) выиграть не менее двух партий их четырех или не менее трех партий из пяти? Ничьи во внимание не принимаются.

Статистические методы обработки данных. Проверка статистических гипотез

1. При изучении учебной нагрузки учащихся попросили 30 восьмиклассников отметить время (с точностью до 0,1 ч), которое они затратили в определенный день на выполнение домашних заданий. Получили следующие данные:

2,7	2,5	3,1	3,1	3,4	1,6	1,8	4,2	2,6	3,4
3,2	2,9	1,9	1,5	3,7	3,6	3,1	2,9	2,8	1,6
3,1	3,4	2,2	2,8	4,1	2,4	4,2	1,9	3,6	1,8

1). Построить вариационный ряд распределения.

2). Построить статистический ряд распределения.

3). Построить интервальный ряд распределения. Для этого установить, , на какое количество классов K разбивается данный ряд наблюдений:

K=1+3,322lgN, где N – объем выборки

В нашем случае N=30, значит K=1+3,322lg30=5,9

Найти ширину класса h: $h=\frac{x_{max}-x_{min}}{K}$

Интервальный ряд распределения представить в виде таблицы

Класс границ	*Частота* n_i

4). Построить полигон распределения, используя результаты пункта 2.

5). Построить гистограмму распределения

Класс границ							
n_i/h							

6). Вычислить выборочное среднее статистического ряда.

7). Вычислить дисперсиюS^2 по формуле:

$$S^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k}(x_i - \bar{X})^2 n_i$$

8). Найти среднее квадратическое отклонение *S*.

9). Найти моду *Mo* и медиану*Me*.

2. Для проверки гипотезы о несущественности различий в средних значениях стрессоустойчивости учителя и менеджера:

1) Найдите эмпирическое значение для критерия Стьюдента, используя формулу $t_{эмп} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{n_1 D_x + n_2 D_y}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2} \cdot (n_1 + n_2 - 2)}$. Ответ округлите до сотых.

2) Найдите эмпирическое значение для критерия Фишера, используя формулу $F_{эмп} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$. Ответ округлите до сотых.

№										**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**	**1**	**2**
учитель (баллы)	7	2	0	1	1	5	6	7	7	8	2	4	3	7	5	5	7	8	8	0	9	0	5	3	7	9	9	4	3	5	3	
менеджер (баллы)	2	3	0	1	9	2	0	4	6	1	4	5	5	1	2	2	7	0	1	8	8	9	9	0	5	3	3	1	4	8	7	6

3. Среди учащихся и учителей школы в течение двух недель проводился опрос об удовлетворённости питанием в столовой.

Найдите эмпирическое значение критерия Пирсона, $\chi^2_{эмп} = \sum_i \frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'}$. Ответ округлите до сотых.

классы	Число удовлетворенных питанием	
	на 1 неделе	на 2 неделе
6	29	37
7	37	29
8	40	39
9	40	40
10	39	45
11	50	40
учителя	45	50

4. В таблице приведены результаты уровня знаний обучающихся на курсах по

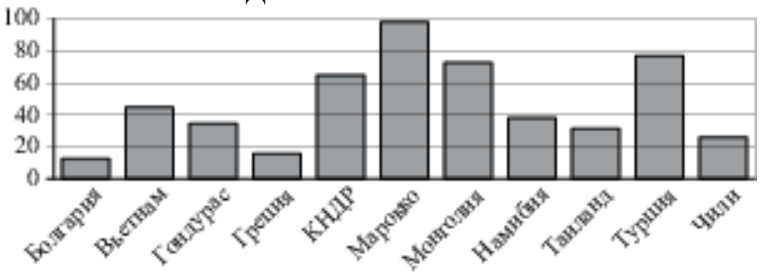
подготовке к ЕГЭ по русскому языку. Найдите эмпирическое значение критерия знаков.

уровень знаний до курса	1	5	7	8	8	0	0	9	5	6	1	7	9	2	1
уровень знаний после курса	0	9	8	7	0	0	5	7	8	8	9	0	5	4	1

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
Основы системного анализа		
Основные понятия системного анализа	1.Что такое системный анализ? 2.Что входит в предметную область системного анализа? 3.Каковы основные системные методы и процедуры? 4.Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема? 5.Каковы основные признаки и топологии систем? 6.Каковы их основные типы описаний? 7.Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?	1.Каковы подсистемы системы "ВУЗ"? Какие связи между ними существуют? Описать их внешнюю и внутреннюю среду, структуру. Классифицировать (с пояснениями) подсистемы. Описать вход, выход, цель, связи указанной системы и ее подсистем. Нарисовать топологию системы. 2.Привести пример некоторой системы, указать ее связи с окружающей средой, входные и выходные параметры, возможные состояния системы, подсистемы. Пояснить на этом примере (т.е. на примере одной из задач), возникающих в данной системе конкретный смысл понятий "решить задачу" и "решение задачи". Поставить одну проблему для этой системы. 3.Привести морфологическое, информационное и функциональное описания одной-двух систем. Являются ли эти системы плохо структурируемыми, плохо формализуемыми системами? Как можно улучшить их структурированность и формализуемость?
Системы и информация	8.Как классифицируются системы? 9.Какая система называется большой? сложной? 10.Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая) сложность системы? 11.Приведите примеры таких систем. 12.Что такое информация? Как классифицируется информация? Чем отличается информация от сообщения? 13.Каковы основные эмпирические методы получения информации? 14.Каковы основные теоретические методы получения информации?	4.Привести пример одной-двух сложных систем, пояснить причины и тип сложности, взаимосвязь сложностей различного типа. Указать меры (приемы, процедуры) оценки сложности. Построить 3D-, 2D-, 1D-структуры сложных систем. Сделать рисунки, иллюстрирующие основные связи. 5.Выбрав в качестве меры сложности некоторой экосистемы многообразие видов в ней, оценить сложность (многообразие) системы. 6.Привести пример оценки сложности некоторого фрагмента литературного (музыкального, живописного) произведения. 7.Для задачи решения квадратного уравнения указать входную, выходную, внутрисистемную информацию, их взаимосвязи. 8.Построить тактику изучения (исследования) эпидемии гриппа в городе только эмпирическими (теоретическими, смешанными) методами? 9.Эмпирическими (теоретическими, эмпирико-теоретическими) методами получить информацию о погоде (опишите в общих чертах подходы).
2. Методы математической обработки данных		

Математические средства представления данных	15.Таблица как средство систематизации информации. 16.Схемы и их применение при решении прикладных задач. 17.Графики как средство представления информации 18.Функция как математическая модель реальных процессов.	10. На диаграмме показано распределение выплавки меди в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимало Марокко, одиннадцатое место — Болгария. Какое место занимала КНДР? 
Представление данных средствами теории множеств и математической логики	19.Решение логических задач с помощью таблиц 20.Представление информации на языке теории множеств. 21. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства. 22.Формулы логики высказываний. Равносильность формул.	11. В классе 25 человек. Из них 15 человек посещают спецкурс по английскому языку, 14 человек посещают спецкурс по немецкому языку, 6 человек не ходят на спецкурсы. Сколько человек посещает два спецкурса? 12. Решить логическую задачу: Экзамен сдавали четыре абитуриента: Агафонов, Веткин, Сараев и Киреев. Известно, что: 1) Для того, чтобы Агафонов не сдал или Веткин сдал, необходимо, чтобы Сараев сдал и Киреев не сдал экзамен. 2) Для того, чтобы не сдал Сараев, а Веткин сдал, необходимо, чтобы Агафонов не сдал или Киреев сдал экзамен. 3) Неверно, что для того, чтобы не сдал Агафонов, достаточно, чтобы сдал Киреев. Кто сдал экзамен?
Комбинаторные и вероятностные средства обработки данных	23.Понятие комбинаторной задачи. Основные элементы комбинаторики. 24. Обработка информации с помощью решения комбинаторных задач	13. Посчитайте число букв в Вашем имени, пусть это число равно N. Посчитайте число букв в Вашей фамилии, это будет число M. И, наконец, посчитайте число букв в Вашем отчестве. Это число L. Во всех условиях задач далее N, M и L - это те самые числа. Напишите ответ. Пример решения: Иванов Иван Иванович. N = 4, M = 6, L = 8. Задача 1. В классе N +M +L детей. Марья Ивановна решила отправить троих из них на олимпиаду по лингвистике. Сколькими способами это можно сделать? Задача 2. Сколько различных слов можно составить, переставляя буквы a) в вашем имени? b) в слове «СПОСОБНОСТЬ»? Задача 3. В кондитерской лавке продают конфеты 4 сортов: «Птичье молоко», «Трюфель», «Северное Сияние» и «Грильяж». Сколькими способами можно купить N +M конфет? Задача 4. Рота из M + L солдат выстроена в ряд. Сколькими способами можно переставить солдат, так, чтобы два конкретных солдата стояли рядом? 2. Как-то раз в воскресенье семеро друзей зашли в кафе, сели за один столик и заказали мороженое. Хозяин кафе сказал, что если друзья в каждое следующее воскресенье будут садиться по-новому и перепробуют все способы посадки, то с этого момента он обещает кормить их мороженым бесплатно. Удастся ли друзьям воспользоваться предложением хозяина кафе? 14. В олимпиаде по математике участвуют 12 команд. Сколькими способами они могут занять призовые места? Сколькими способами можно поставить 8 шашек на черные поля доски?

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>15. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а). сумма выпавших очков равна семи; б). сумма выпавших очков равна восьми.
16. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар синий или красный; белый, черный или синий.
17. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: а) выиграть одну партию из двух или две партии из четырех? б) выиграть не менее двух партий их четырех или не менее трех партий из пяти? Ничьи во внимание не принимаются.</td>
</tr>
<tr>
<td>Статистические методы обработки данных. Проверка статистических гипотез</td>
<td>25. Общие сведения о выборочном методе: генеральная и выборочная совокупности; объем совокупности; виды выборок; способы образования выборок.
26. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки.
27. Полигон и гистограмма частот.
28. Числовые характеристики вариационных рядов.
30. Критерий Стьюдента
31.Критерий Пирсона.
32. Критерий Фишера
33. Критерий знаков.</td>
<td>18. Длительность лечения больных пневмонией в стационаре (в днях): 15; 20; 18; 20; 25; 11; 12; 13; 24; 23; 23; 24; 21; 22; 21; 23; 23; 22; 21; 14; 14; 22; 15; 16; 20; 20; 16; 16; 20; 17; 17.
Выполните статистическую обработку данных по следующей схеме: выполнить ранжирование признака и составить безинтервальный вариационный ряд распределения; построить полигон распределения;составить равноинтервальный вариационный ряд, разбив всю вариацию на k интервалов;построить гистограмму распределения;4. найти числовые характеристики выборочной совокупности: характеристики положения (выборочную среднюю, моду, медиану); характеристики рассеяния (выборочную дисперсию, среднеквадратическое отклонение).
19. На одной и той же группе испытуемых произведены два замера некоторого признака «до обучения» и «после обучения». Можно ли считать обучение эффективным, если результаты таковы:
<table>
<tr><td>испытуемые</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Значения «до»</td><td>8</td><td>6</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Значения «после»</td><td>12</td><td>8</td><td>3</td><td>5</td><td>10</td><td>4</td><td>9</td><td>8</td><td>9</td><td>15</td></tr>
</table>
Выдвинуть гипотезу, выбрать критерий для доказательства и произвести необходимые вычисления.
20. В двух группах учащихся проведено тестирование по математике с оценкой по 100-балльной шкале. Уровень повышенной оценки установлен в 60 баллов. В первой группе из 27 человек более 60 баллов набрали 15 человек, во второй группе – 8 из 25. Можно ли утверждать, что в первой группе доля повышенных оценок достоверно превышает долю во второй группе?
Проверяемые гипотезы:
H0: Доля учащихся, получивших повышенную оценку в первой
группе, не отличается от доли повышенных оценок во второй группе.
H1: Доля повышенных оценок в первой группе достоверно выше,
чем во второй.
– объемы выборок позволяют его применить.
В результате использования критерия Фишера получили: $\varphi_{эксп} = 1{,}73$; $\varphi_{кр} = 1{,}64$ для $p \le 0{,}05$
Какую гипотезу принимаем?</td>
</tr>
</table>

21. В таблице приведены результаты уровня знаний обучающихся на курсах повышения квалификации. Определить является ли измерение уровня знаний статистически значимым. Применить критерий знаков, α=0,05.

уровень знаний до курса	22	25	35	32	31	29	24	21	39	38	35	31	28	28	26
уровень знаний после курса	24	31	28	30	29	39	31	31	30	27	22	32	28	24	20

Составитель: доцент каф. МФиММ Осипова Л.А.