

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Иванченко Ирина Васильевна
Должность: директор Филиала в г. Железноводске
Дата подписания: 10.07.2025 12:52:11
Уникальный программный ключ:
6ed79967cd09433ac580691de3e3e95b564cf0da

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
Филиал государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»
в г. Железноводске

Кафедра гуманитарных и социально- экономических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



М.Н. Арутюнян

протокол № 11

от 24.06.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы математической обработки данных

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы

бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Форма обучения

очная

Срок освоения

5 лет 0 месяцев

Кафедра

Кафедра гуманитарных и социально- экономических дисциплин

**Год начала
подготовки**

2024

Железноводск, 2025 г.

Программу составил(-и): кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, Буракова Ирина Сергеевна

Рабочая программа дисциплины "Методы математической обработки данных" разработана в соответствии с ФГОС: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125).

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2025, протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Кафедра гуманитарных и социально-экономических дисциплин от 24.06.2025 г., протокол № 11 для исполнения в 2025-2026 учебном году.

Зав. кафедрой _____  М.Н. Арутюнян

Рабочая программа дисциплины согласована с заведующим библиотекой.

Зав. библиотекой _____  Клименко А.В. 24.06.2025 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины: 2025-2026 учебный год.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		
формирование знаний основ классических методов математической статистики, умений представить и обработать информацию, навыков применения математического аппарата для обработки данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.		
2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		
формирование умений и навыков, необходимых для сбора, отбора и представления информации с использованием математических средств; ознакомление с основами математическими моделями и типичными для соответствующей предметной области задачами их использования; обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности; стимулирование самостоятельной работы по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.		
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06	
3.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:		
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
Информационная безопасность		
Историография зарубежной истории		
Историография отечественной истории		
История и философия науки		
Кибербезопасность		
Основы государства и права зарубежных стран		
Основы искусственного интеллекта		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
Правоведение		
Производственная (педагогическая) практика 1		
Производственная (педагогическая) практика 2		
Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
Социология		
Теория и методика организации дистанционного обучения в образовательных организациях		
Теория и методология обществознания		
Философия		
Этика. Эстетика		
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ОПК-9.1	Выбирает современные информационные технологии и программные
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.1	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления,
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:		
знать:	уметь:	владеть:
особенности системного и критического мышления,	осуществлять поиск, критический анализ и синтез	понимать принципы работы современных информационных

аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	информации, системный подход для решения поставленных задач	применять технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
--	---	--

5. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные (-ых) единиц (-ы) (72), включая промежуточную аттестацию.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Се местр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	20	20	20	20
Контактная работа на промежуточную аттестацию	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,3	36,3	36,3	36,3
Сам. работа	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	72	72	72	72

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Математические средства представления информации.					
1.1	Математические средства представления информации /Тема/	2	0			
1.2	Таблицы. Диаграммы. Графики. Графы. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.3	Таблицы. Диаграммы. Графики. Графы. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.4	Таблицы. Диаграммы. Графики. Графы. /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	

1.5	Использование элементов теории множеств для работы с информацией. /Тема/	2	0			
1.6	Множества. Способы задания множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствия, отношения, отображения. разбиение множества на классы /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.7	Множества. Способы задания множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствия, отношения, отображения. разбиение множества на классы /Пр/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.8	Множества. Способы задания множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствия, отношения, отображения. разбиение множества на классы /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.9	Математические модели в науке как средство работы с информацией. /Тема/	2	0			
1.10	Функция как математическая модель. Уравнения и неравенства как математические модели /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.11	Функция как математическая модель. Уравнения и неравенства как математические модели /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.12	Функция как математическая модель. Уравнения и неравенства как математические модели /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.13	Использование логических законов при работе с информацией. /Тема/	2	0			

1.14	Высказывания и высказывательные формы (предикаты). Логические формулы. Основные логические законы и их использование при построении суждений. Связь между логическими операциями и операциями с множествами /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.15	Высказывания и высказывательные формы (предикаты). Логические формулы. Основные логические законы и их использование при построении суждений. Связь между логическими операциями и операциями с множествами /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.16	Высказывания и высказывательные формы (предикаты). Логические формулы. Основные логические законы и их использование при построении суждений. Связь между логическими операциями и операциями с множествами /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	Раздел 2. Методы обработки одномерных данных					
2.1	Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. /Тема/	2	0			
2.2	Понятие комбинаторной задачи и основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.3	Понятие комбинаторной задачи и основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	

2.4	Понятие комбинаторной задачи и основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.5	Элементы математической статистики. Основные понятия и задачи. /Тема/	2	0			
2.6	Статистическое распределение выборки. Описание опытных данных. Числовые характеристики дискретной случайной величины (среднее арифметическое, меры разброса). /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.7	Статистическое распределение выборки. Описание опытных данных. Числовые характеристики дискретной случайной величины (среднее арифметическое, меры разброса). /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.8	Статистическое распределение выборки. Описание опытных данных. Числовые характеристики дискретной случайной величины (среднее арифметическое, меры разброса). /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.9	Методы статистической обработки данных. /Тема/	2	0			
2.10	Статистические шкалы. Методы для принятия решений. Статистические гипотезы и критерии. Сравнение выборок /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.11	Статистические шкалы. Методы для принятия решений. Статистические гипотезы и критерии. Сравнение выборок /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.12	Статистические шкалы. Методы для принятия решений. Статистические гипотезы и критерии. Сравнение выборок /Ср/	2	13,7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.13	Корреляционный анализ исследовательских данных. /Тема/	2	0			

2.14	Вычисление коэффициента корреляции по Спирмену. Вычисление U-критерия Манна – Уитни /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.15	Вычисление коэффициента корреляции по Спирмену. Вычисление U-критерия Манна – Уитни /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.16	Вычисление коэффициента корреляции по Спирмену. Вычисление U-критерия Манна – Уитни /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.17	Итоговое занятие. Повторение изученного материала. /Тема/	2	0			
2.18	Итоговое занятие. Повторение изученного материала. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.19	Зачет /КПА/	2	0,3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	

* - Тема изучается с учетом профессиональной направленности

Планы проведения учебных занятий отражены в оценочных материалах (Приложение 2.).

7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества освоения учебного материала по дисциплине проводится в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с «Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ГБОУ ВО СГПИ и его филиалах».

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы используются оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций (Приложение 2).

Уровень сформированности компетенции			
не сформирована	сформирована частично	сформирована в целом	сформирована полностью
«Не зачтено»	«Зачтено»		
«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы,	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного

принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания.	материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; Возможны незначительные неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
---	--	--	--

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины включает рабочую программу дисциплины, методические материалы, оценочные материалы.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся включает: учебники, учебные пособия, электронные образовательные ресурсы, методические материалы.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине и включает следующие виды деятельности: поиск (подбор) и обзор научной и учебной литературы, электронных источников информации по изучаемой теме; работа с конспектом лекций, электронным учебником, со словарями и справочниками и др. источниками информации (конспектирование); составление плана и тезисов ответа; подготовка реферата; выполнение творческих заданий и проблемных ситу-аций; подготовка к коллоквиуму, собеседованию, практическим занятиям; подготовка к зачету и экзамену.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Л1.1	Берикашвили В. Ш., Оськин С. П. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 164 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/539831
9.1.2. Дополнительная литература	
Л2.1	Стефанова Н. Л., Снегурова В. И., Кочуренко Н. В., Лопачев В. А., Чурилова М. Ю., Елисеева О. В. Методы математической обработки данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 317 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/534612
9.1.1. Основная литература	
Л1.2	Тарасов И. Е., Потехин Д. С. Статистическая обработка данных в информационных системах [Электронный ресурс]: монография. - Москва: РТУ МИРЭА, 2023. - 132 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/398243
10.1 Интернет-ресурсы (базы данных, информационно-справочные системы и др.)	
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com
Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru
ЭБС «Юрайт»	https://urait.ru
ЭБС «Журнальный зал»: русский толстый журнал как эстетический феномен	https://magazines.gorky.media
«Электронная библиотека ИМЛИ РАН»	http://biblio.imli.ru
«Электронная библиотека ИРЛИ РАН» (Пушкинский Дом)	http://lib.pushkinskijdom.ru
Научный архив	https://научныйархив.рф
ЭБС «Педагогическая библиотека»	http://pedlib.ru
ЭБС «Айбукс.ру»	https://www.ibooks.ru
Научная электронная библиотека eLibrary.ru	https://elibrary.ru
ЭБС Буконлайн	https://bookonline.ru
Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru/
Государственная публичная научно-техническая библиотека России. Ресурсы открытого доступа	http://www.gpntb.ru/elektronnye-resursy-udalennogo-dostupa/1874-1024.html
Библиотека академии наук (БАН). Ресурсы открытого доступа	http://www.ras.ru/e_resours/resursy_otkrytogo_dostupa.php
10.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы	
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/catalog
Словари и энциклопедии	https://dic.academic.ru
Педагогическая мастерская «Первое сентября»	https://fond.1sept.ru
Сайт Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru
Национальная платформа «Открытое образование»	https://openedu.ru
Портал «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»	http://school-collection.edu.ru
Российское образование. Федеральный портал	http://edu.ru
Портал Федеральных государственных	http://fgosvo.ru

образовательных стандартов высшего образования	
Единая цифровая коллекция первоисточников научных работ удостоверенного качества «Научный архив»	https://научныйархив.рф
Портал проекта «Современная цифровая образовательная среда в РФ»	https://online.edu.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия, текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине проводятся в учебных аудиториях, укомплектованных типовой мебелью для обучающихся и преподавателя, техническими и мультимедийными средствами обучения, включенными в локальную сеть вуза и с доступом к информационным ресурсам сети Интернет.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение:

1. Пакет программного обеспечения общего назначения Microsoft Office (MS Word, MS Microsoft Excel, MS PowerPoint).

2. Adobe Acrobat Reader.

3. Браузер (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera и др.).

4. Программа тестирования Айрен.

**Методические материалы по дисциплине
«Методы математической обработки данных»**

1. Планы практических занятий и методические рекомендации

Тема 1. Математические средства представления информации

Практическая работа 1.

Вопросы для обсуждения

1. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы.
2. Систематизация информации и построение таблиц.
3. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации.

Задания.

1. Среди учащихся старших классов проводился опрос, в котором определялся уровень интереса, проявляемого к урокам истории (литературе, математике, педагогике и т. д.). Учащимся предлагалось продолжить фразу: «**на уроках истории мне ...**» и выбрать один из вариантов ответа: 1 – **совсем не интересно**; 2 – **иногда интересно**; 3 – **интересно**; 4 – **очень интересно**. Были получены следующие данные: 3; 3; 2; 1; 2; 4; 3; 3; 2; 2; 2; 1; 4; 3; 3; 4; 2; 1; 3; 4; 4; 1; 2; 3; 3; 3; 3; 2; 3; 2. Сделайте выводы по полученным результатам.

2. За контрольную работу по изучаемому предмету 20 студентов группы получили следующие оценки: 5; 4; 3; 3; 2; 4; 5; 3; 2; 4; 3; 4; 5; 5; 4; 3; 4; 5; 4; 4.

Структурировать данные, построить таблицу, столбчатую и круговую диаграммы.

3. За полугодие лучшие семь учеников на конкурсе работ получили следующие баллы: Иванов – 4, 4, 3, 5, 5, 3, 3, 5, 5; Петров – 4, 5, 3, 3, 4, 5, 4, 5, 5; Сидоров – 5, 4, 4, 5, 4, 3, 3, 4, 4; Жукова – 5, 4, 4, 5, 4, 3, 3, 4, 4; Волков – 5, 5, 4, 3, 4, 5, 4, 4, 3; Макарова – 3, 4, 5, 4, 3, 4, 5, 4, 5; Ломов – 3, 4, 5, 3, 5, 5, 4, 4; Яковлев – 4, 4, 5, 5, 3, 4, 3, 4. Какие места, по вашему мнению, заняли эти участники на конкурсе?

Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией

Практические работы 2 и 3.

Вопросы для обсуждения

1. Множество, элемент множества, способы задания множеств, подмножества,
2. Собственные и несобственные подмножества, универсальное и пустое множество.
3. Отношение принадлежности и включения.
4. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
5. Соответствия, отношения, разбиение множества на классы, отображения.
6. Законы теории множеств.

Задания.

1. Даны два множества: $X = \{2, 4, 6\}$ и $Y = \{0, 2, 4, 6, 8\}$. Верно ли что:
а) множества X и Y пересекаются;

б) множество X является подмножеством множества Y ;

в) множество $P = \{4, 0, 6, 8, 2\}$ равно множеству Y ?

2. Известно, что элемент a содержится в множестве A и в множестве B . Следует ли из этого, что: а) $A \subset B$; б) $B \subset A$; в) $A = B$?

3. Известно, что $x \in A$. Следует ли из этого, что $x \in A \cap B$?

4. Известно, что $x \in A \cap B$. Следует ли из этого, что $x \in A$?

5. Найдите пересечение множеств A и B , если:

а) $A = \{a, b, c, d, e, f\}$, $B = \{b, e, f, k\}$;

б) $A = \{26, 39, 5, 58, 17, 81\}$, $B = \{17, 26, 58\}$;

в) $A = \{26, 39, 5, 58, 17, 81\}$, $B = \{17, 26, 58, 5, 39, 81\}$.

6. Из множества $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$ выделили подмножества X_1 , X_2 и X_3 . В каком из следующих случаев множество X оказалось разбитым на классы:

- а) $X_1 = \{1, 3, 5, 7, 11\}$, $X_2 = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$, $X_3 = \{9\}$;
- б) $X_1 = \{1, 3, 5, 7, 11\}$, $X_2 = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$, $X_3 = \{10, 11, 12\}$;
- в) $X_1 = \{3, 6, 9, 12\}$, $X_2 = \{1, 5, 7, 11\}$, $X_3 = \{2, 10\}$?

Решите задачи:

1. В поход ходили 80 % учеников класса, а на экскурсии было 60 % учеников, причем каждый был в походе или на экскурсии. Сколько процентов учеников класса были в походе и на экскурсии?

2. В пионерском лагере «Дубки» в смене актива отдыхали: 30 отличников, 28 победителей олимпиад и 42 спортсмена. 10 человек были отличниками и победителями олимпиад, 5 – отличниками и спортсменами, 8 – спортсменами и победителями олимпиад 3 – и отличниками, и спортсменами, и победителями олимпиад.

Сколько всего ребят отдыхали в лагере? О – множество отличников; П – множество победителей олимпиад; С – множество спортсменов.

3. На уроке литературы учитель решил узнать, кто из 40 учеников класса читал книги А, В и С. Результаты опроса оказались таковы: книгу А читали 25 учащихся, книгу В – 22, книгу С – также 22. Книгу А или В читали 33 ученика, А или С – 32, В или С – 31; все три книги читали 10 учащихся. Сколько учеников прочли только по одной книге? Сколько учащихся не читали ни одной из этих трех книг?

Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией.

Практическая работа 4.

Вопросы для обсуждения

- 1. Понятие модели.
- 2. Моделирование: физическое, математическое: аналитическое, вероятностное (стохастическое), алгоритмическое, логико-математическое, информационное.
- 3. Функция как математическая модель.
- 4. Процессы и явления, описываемые с помощью функций.
- 5. График функции как модель процесса и явления.
- 6. Уравнения и неравенства как математические модели.
- 7. Интерпретация результатов решения уравнений и неравенств.
- 8. Понятие и свойства алгоритмов.

Задания. Решите задачи. Какие математические модели использовались при решении задач?

1. Одна верёвка длиной 36 м, в 4 раза больше, чем другая. Какой длины вторая верёвка?

2. Пчеловод вынул из первого улья 3 кг мёда. Это в 2 раза меньше, чем из второго. Сколько кг мёда пчеловод вынул из второго улья?

3. На складе было a кг картофеля, а свёклы в b раз больше. Сколько кг овощей на складе?

4. У брата 18 фломастеров. Это в 2 раза больше, чем у сестры. Сколько фломастеров у брата и сестры?

5. В 3 пачках 12 фломастеров. Сколько фломастеров в 2 пачках?

6. В июне корова давала за 5 дней 80 л молока, а в июле её дневной удой увеличился на 5 литров. Сколько молока давала корова в июле за один день?

7. Бабушка сварила вишнёвое варенье. После того, как она разлила варенье в 5 трёх-литровых банок, у неё осталось 2 литра варенья. Сколько литров вишнёвого варенья сварила бабушка?

8. Семь банок равного веса клубничного варенья весят 14 кг, а пять банок равного веса земляничного варенья весят 20 кг. Во сколько раз банка с клубничным вареньем легче банки с земляничным вареньем?
9. В j одинаковых домах проживает h человек. Сколько человек живёт w в домах?
10. Одна бригада за k дней отремонтировала q метров дороги, а вторая бригада за f дней отремонтировала r метров дороги. На сколько больше метров в день ремонтировала первая бригада, чем вторая?
11. В магазин привезли w метров обоев. В k рулонах по d метров и в нескольких рулонах по f метров. Сколько рулонов по f метров?
12. Купили b фломастеров. В n упаковках по g фломастеров и в нескольких упаковках по m фломастеров. Сколько упаковок по m фломастеров?
13. У Володи d рублей, а у Андрея j рублей. Сколько книг они смогут купить, если одна книга стоит h рублей?
14. *Длина и ширина прямоугольника вместе составляют 21 см. Какова длина и ширина прямоугольника, если длина в 6 раз больше, чем его ширина?
15. Огород прямоугольной формы имеет границу в 1000 м. Какие размеры могут иметь длина и ширина огорода? (Привести несколько решений в целых числах).
16. Блокнот стоит 3 рубля, что составляет $\frac{1}{8}$ часть стоимости книги. Сколько стоят блокнот и книга?
17. Туристы прошли 20 км. В первый день они прошли $\frac{1}{5}$ часть всего пути, во второй день $\frac{1}{4}$ часть, а остальной путь прошли в третий день. Сколько км они прошли в 3-й день?
18. От дома до школы a метров. Часть пути до поворота ученик прошел за b минут со скоростью d м/мин. Остальной путь он прошел за n минут. Какова его скорость на пути после поворота?
19. Мальчик шел до школы a минут со скоростью p м/мин, потом бежал бегом b мин со скоростью q м/мин. Каков путь до школы?
20. У девочки было 360 руб. Она потратила $\frac{1}{8}$ этой суммы и $\frac{1}{7}$ остатка. Сколько денег она потратила?

Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией.

Практическая работа 5.

Вопросы для обсуждения:

1. Логические высказывания, операции над высказываниями, логические формулы.
2. Таблицы истинности, преобразование логических формул,
3. Законы математической логики, базовые операции математической логики.
4. Связь между логическими операциями и операциями с множествами.

Задания:

Решите примеры, используя формулы логики высказываний:

1. Пытаясь вспомнить победителей прошлогоднего турнира, пять бывших зрителей турнира заявили:

1. Антон был вторым, а Борис - пятым.
2. Виктор был вторым, а Денис - третьим.
3. Григорий был первым, а Борис - третьим.
4. Антон был третьим, а Евгений - шестым.
5. Виктор был третьим, а Евгений — четвертым.

Впоследствии выяснилось, что каждый зритель ошибся в одном из двух своих высказываний. Каково было истинное распределение мест в турнире?

2. По подозрению в совершенном преступлении задержали Брауна, Джона и Смита. Один из них был уважаемым в городе стариком, другой был малоизвестным чиновником, третий — известным мошенником. В процессе следствия старик говорил правду, мошенник лгал, а

третий задержанный в одном случае говорил правду, а в другом - ложь. Вот, что они утверждали:

Браун: «Я совершил это. Джон не виноват».

Джон: «Браун не виноват. Преступление совершил Смит».

Смит: «Я не виноват, виновен Браун».

Определите имя старика, мошенника и чиновника и кто из них виноват, если известно, что преступник один.

3. Студентам объявили, что в понедельник будет одно занятие по математике и одно по педагогике. Причем, если на первой паре математики не будет, то педагогика будет на второй, если третья пара не математика, то четвертая – педагогика, если математика будет на первой паре, то педагогика – пятой.

4. В школе, перешедшей на самообслуживание, четверем старшеклассникам: Андрееву, Костину, Савельеву и Давыдову поручили убрать 7-ой, 8-ой, 9-ый и 10-ый классы. При проверке оказалось, что 10-ый класс убран плохо. Не ушедшие домой ученики сообщили о следующем:

1. Андреев: «Я убирал 9-ый класс, а Савельев - 7-ой».

2. Костин: «Я убирал 9-ый класс, а Андреев - 8-ой».

3. Савельев: «Я убирал 8-ой класс, а Костин - 10-ый».

Давыдов уже ушел домой. В дальнейшем выяснилось, что каждый ученик в одном из двух высказываний говорил правду, а во втором ложь. Какой класс убирал каждый ученик?

5. Семья, состоящая из отца *A*, матери *B* и трех дочерей *C*, *D*, *E* купила телевизор. Условились, что в первый вечер будут смотреть передачи в таком порядке:

1. Когда отец *A* смотрит передачу, то мать *B* делает то же.

2. Дочери *D* и *E*, обе или одна из них, смотрят передачу.

3. Из двух членов семьи - мать *B* и дочь *C* - смотрят передачу одна и только одна.

4. Дочери *C* и *D* или обе смотрят, или обе не смотрят.

5. Если дочь *E* смотрит передачу, то отец *A* и дочь *D* делают то же.

Кто из членов семьи в этот вечер смотрит передачу?

6. На вопрос: «Кто из трех студентов изучал математическую логику?» получен верный ответ - «Если изучал первый, то изучал и третий, но неверно, что если изучал второй, то изучал и третий.». Кто изучал математическую логику?

7. Известно следующее: если Петя не видел Колю на улице, то либо Коля ходил в кино, либо Петя сказал правду; если Коля не ходил в кино, то Петя не видел Колю на улице, и Коля сказал правду; если Коля сказал правду, то либо он ходил в кино, либо Петя солгал. Выясните, ходил ли Коля в кино.

Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.

Практическая работа 6.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие комбинаторной задачи и основные формулы комбинаторики.

2. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности.

Задания. Решите задачи.

1. Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры:

1) 1, 2 и 3; 2) 0, 3, 5 и 7?

2. Путешественник может попасть из пункта *A* в пункт *C*, проехав через пункт *B*. Между пунктами *A* и *B* имеются три различные дороги, а между пунктами *B* и *C* — четыре различные дороги. Сколько существует различных маршрутов между пунктами *A* и *C*?

3. Сколькими способами могут распределиться золотая и серебряная медали на чемпионате по футболу, если в нём принимают участие:

- 1) 32 команды; 2) 16 команд?
4. Сколькими способами могут занять очередь в школьный буфет:
- 1) 6 учащихся; 2) 5 учащихся?
5. В классе 18 учащихся. Из их числа нужно выбрать физорга, культорга и казначея. Сколькими способами это можно сделать, если один ученик может занимать не более одной должности?
6. В вазе лежат 7 разных пирожных. Сколько существует вариантов выбора из них двух пирожных?
7. В коробке находятся 2 белых, 3 чёрных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар: 1) белый; 2) чёрный; 3) красный; 4) белый или чёрный; 5) белый или красный; 6) чёрный или красный; 7) или белый, или чёрный, или красный; 8) синий.
8. Вычислить: A_4^2, A_{10}^3, A_4^1 .
9. Вычислить: P_2, P_3, P_4, P_5 .
10. Вычислить: C_8^2, C_{10}^3, C_5^1 .
11. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет ровно 2 раза.

Тема 6. Элементы математической статистики. Основные понятия и задачи.

Практическая работа 7.

Вопросы для обсуждения

1. Статистическое распределение выборки.
2. Понятия: случайная величина, значение случайной величины, интервальный ряд, объем выборки, выборочная средняя, меры разброса, полигон частот, диаграмма.
3. Первичная обработка опытных данных при изучении случайной величины.

Задания:

Имеется выборка, содержащая 24 числовых значений некоторого признака случайной величины X:

22	22	17	20	24	19	25	18
19	14	19	22	18	22	16	14
16	25	18	26	16	14	18	20

Построить:

- 1) статистическое распределение выборки;
- 2) полигон частот;
- 3) интервальный ряд;
- 4) гистограмму частот.

вычислить:

- 1) выборочную среднюю;
- 2) выборочную дисперсию;
- 3) выборочное среднее квадратическое отклонение;
- 4) моду;
- 5) медиану

Тема 7. Методы статистической обработки данных.

Практическая работа 8.

Вопросы для обсуждения

1. Статистические шкалы.
2. Методы для принятия решений.
3. Статистические гипотезы и критерии.
4. Сравнение выборок.

Задания:

1. Студенты первого курса подвергнуты испытаниям в двух контрольных тестах. Оценки по 100-балльной системе оказались следующими (в первой строке указано количество баллов по тесту *A*, а во второй – по тесту *B*). Можно ли говорить о том, что между результатами первого и второго теста существует статистическая взаимосвязь?

Результаты испытания представлены в таблице:

Тест <i>A</i>	95	90	86	84	75	70	62	60	57	50
Тест <i>B</i>	92	93	83	80	55	60	45	72	62	70

2. Проведите сравнение уровня качества знаний этих же студентов методом шкальных оценок с использованием таблицы перевода 100-балльной шкалы в обычные оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

90 – 100 баллов – оценка «отлично»;

80 – 89 баллов – оценка «хорошо»;

60 – 79 баллов – оценка «удовлетворительно»;

0 – 59 баллов – оценка «неудовлетворительно».

Результаты представьте в виде таблицы.

Определите выборочные средние. Сделайте качественные выводы.

Тема 8. Корреляционный анализ исследовательских данных.

Практическая работа 9.

Вопросы для обсуждения:

1. Вычисление коэффициента корреляции по Спирмену.

2. Вычисление U-критерия Манна – Уитни.

Задания:

Знания десяти студентов проверены по двум тестам: *A* и *B*. Оценки по 100-балльной системе оказались следующими

Номер студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{X}$
Тест <i>A</i>	96	95	89	88	79	78	77	76	59	58	79,5
Тест <i>B</i>	92	93	93	90	90	80	81	82	80	80	86,1

Эти баллы были переведены в обычные оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Номер студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{X}$
Тест <i>A</i>	5	5	4	4	3	3	3	3	2	2	3,4
Тест <i>B</i>	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4,5

Найдите выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между оценками по двум тестам.

Оценить значимость коэффициента корреляции рангов Спирмена с помощью таблицы

- 1) если $|r_s|$ находится в пределах 0,1– 0,3, то связь слабая;
- 2) 0,3 – 0,5 – связь умеренная;
- 3) 0,5 – 0,7 – связь заметная;
- 4) 0,7 – 0,9 – связь тесная;
- 5) 0,9 – 0,99 – связь весьма тесная.

С помощью критерия Манна-Уитни провести сравнение средних величин по различным шкальным оценкам. Сделать соответствующие выводы.

Практическая работа 10.

Итоговое занятие.

Повторение изученного материала.

Собеседование.

Тестирование.

2. Задания для самостоятельной работы

Тема 1. Математические средства представления информации

Теоретические вопросы

1. Особенности и отличительные признаки различных диаграмм и способов представления информации с их помощью.
2. Обобщение и систематизация информации на основе таблиц.

Практические задания

1. Выберите один из предметов, изученных в предыдущем семестре (с итоговым контролем – экзамен).
2. Сгруппируйте данные, вычислите среднее арифметическое оценок в группе. Постройте столбчатую диаграмму по частоте полученных оценок.
3. Подсчитайте свой средний балл по текущим оценкам и сравните его с экзаменационной оценкой.
4. Сравните свой средний балл с групповым средним. Сделайте соответствующие выводы.

Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией.

Теоретические вопросы

1. Понятие множества и элемента множества.
2. Способы задания множества.
3. Отношения между множествами.
4. Пересечение множеств.
5. Объединение множеств.
6. Вычитание множеств. Дополнение множества.
7. Понятие разбиения множества на классы.
8. Декартово произведение множеств.
9. Число элементов в объединении и разности конечных множеств.
10. Число элементов в декартовом произведении конечных множеств.

Практические задания

1. Запишите с помощью знака равенства и фигурных скобок предложения:
 - а) X -множество чисел 0, 1, 2, 3, 4, 5;
 - б) Y - множество букв a, b, c .
2. Запишите, используя символы, множество P , если оно состоит из натуральных чисел:
 - а) больших 100, но меньших 200; б) меньших 150.
3. Перечислите элементы следующих множеств:

A - множество нечетных однозначных чисел;

B - множество натуральных чисел меньших или равных 20;

C - множество двузначных чисел, делящихся на 10.
4. Укажите характеристическое свойство элементов множества:
 - а) $\{a, e, ё, и, о, у, э, ю, я, ы\}$;
 - б) $\{78, 76, 74, 72, 70\}$;
 - в) $\{111, 222, 333, 444, 555, 666, 777, 888, 999\}$.
5. Даны два множества: $X = \{2, 4, 6\}$ и $Y = \{0, 2, 4, 6, 8\}$. Верно ли что:
 - а) множества X и Y пересекаются;
 - б) множество X является подмножеством множества Y ;
 - в) множество $P = \{4, 0, 6, 8, 2\}$ равно множеству Y ?
6. Покажите, что, выполняя задание: «Какое число лишнее в ряду: 470, 720, 330, 400, 510, 640?», учащиеся, по существу, пользуются понятиями характеристического свойства элементов множества и принадлежности элемента множеству.
7. Из каких элементов состоит пересечение множества букв в слове «математика» и множества букв в слове «геометрия»?
8. M - множество однозначных чисел, P - множество нечетных натуральных чисел. Из каких чисел состоит пересечение данных множеств? Содержатся ли в нем числа -7 и 9?
9. Найдите разность множеств A и B , если
 - а) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$;
 - б) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \emptyset$;
 - в) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{1, 3, 5\}$;
 - г) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{6, 2, 3, 4, 5, 1\}$.
10. Из каких чисел состоит дополнение:
 - а) множества натуральных чисел до множества целых;
 - б) множества целых чисел до множества рациональных;
 - в) множества рациональных чисел до множества действительных.
11. Перечислите элементы декартова произведения $A \times B$, если:
 - а) $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{b, k, l\}$;
 - б) $A = B = \{a, b, c\}$;
 - в) $A = \{a, b, c\}$, $B = \emptyset$.

Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией.

Теоретические вопросы

1. Виды моделей, используемые при решении текстовых задач.
2. Методы решения текстовых задач (арифметический и алгебраический).
3. Какие вспомогательные модели используются при решении задач на движение?
4. Какие вспомогательные модели используются при решении задач на части?
5. Понятие числовой функции. График функции.
6. Понятие прямой и обратной пропорциональности

Практические задания

1. Решите задачу арифметическим методом, решение запишите в виде выражения или по действиям, выполните проверку:
 - а) На трех полках размещается 197 книг. На первой полке на 45 книг больше, чем на второй, а на второй – на 5 книг больше, чем на третьей. Сколько книг на каждой полке?

- б) Скорый поезд проходит расстояние 900 км между двумя городами за 10 часов, а товарный – за 15 часов. Через сколько часов встретятся поезда, если они одновременно выйдут навстречу друг другу?
2. Каждую из следующих задач решите арифметическим и алгебраическим методами:
- а) Двое рабочих изготовили вместе 74 детали. Первый изготавливал в день на 2 детали больше второго и работал 7 дней, а второй – 8 дней. Сколько деталей в день изготавливал каждый рабочий?
- б) За три дня было продано 830 кг апельсинов. Во второй день продали на 30 кг меньше, чем в первый, а в третий – в 3 раза больше, чем во второй. Сколько килограммов апельсинов было продано в первый день?
3. Дочери 12 лет. Ее возраст составляет $\frac{2}{5}$ - возраста матери. Сколько лет матери?
4. Старинная задача. Купивши комод за 36 р., я потом вынужден был продать его за $\frac{7}{12}$ цены. Сколько рублей я потерял при этой продаже?
5. Из «Арифметики» Л.Н. Толстого. Муж и жена брали деньги из одного сундука, и ничего не осталось. Муж взял $\frac{7}{10}$ всех денег, а жена 690 р. Сколько было всех денег?
6. Теплоход прошел за час по течению реки 16 км, а против течения за час 14 км. Какова скорость движения теплохода в стоячей воде?
7. Установите, какая зависимость существует между величинами, данными в задаче. Решите задачу. Способ решения обоснуйте.
- а) Два столяра отремонтировали стульев поровну. Первый столяр работал 6 дней, ремонтируя по 10 стульев в день, а второй – 5 дней. Сколько стульев в день ремонтировал второй столяр?
- б) У портнихи из каждых 10 м ситца получались 3 рубашки. Сколько таких рубашек она может сшить из 50 м ситца?
- в) В первый день магазин продал 8 одинаковых портфелей и получил за них 3 200 р. Во второй день было продано 4 таких же портфеля. Сколько денег получили за портфели во второй день?

Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией.

Теоретические вопросы

1. Высказывания и высказывательные формы (предикаты).
2. Логические формулы.
3. Основные логические законы и их использование при построении суждений.
4. Связь между логическими операциями и операциями с множествами.

Практические задания

1. После соревнований бегунов пять зрителей сообщили:
 - 1) Рустам не был вторым.
 - 2) Эдуард отстал от Рустама на два места.
 - 3) Яков не был первым.
 - 4) Галина не была ни первой, ни последней.
 - 5) Карина финишировала сразу за Яковым.

Кто же победил в этих соревнованиях? Каково было распределение бегунов на финише?

2. Запишите словесную формулировку высказываний и установите их истинность или ложность:

$$a) (\forall x \in R) x^2 - 1 = (x - 1)(x + 1); б) (\exists y \in R) 5 + y = 5;$$

$$в) (\forall y \in R) y + 3 \geq 0; г) (\exists x \in N) x + 3 \leq 0.$$

3. Запишите словесную формулировку высказываний и укажите среди них верные:

- а) $100 \in N$; б) $-8 \in Z$; в) $-12 \notin N$; г) $5,36 \in Q$; д) $102 \notin R$; е) $\sqrt{2} \in Q$;
 ж) $-7,3 \in R$; з) $\frac{3}{4} \in N$; и) $0 \in N$.

4. Какова логическая структура следующих предложений:
- Средняя линия треугольника параллельна основанию и равна его половине.
 - Если число делится на 2 и на 3, то оно делится на 6.
 - Треугольник ABC не является равносторонним.
5. Известно, что высказывание A истинное. Можно ли, зная лишь это, определить значение истинности высказывания: а) $A \wedge B$; б) $A \vee B$?
6. Можно ли считать высказывательными формами следующие записи:
- $x^2 - 2x$; б) $4x + 2y = 6$; в) $7 \cdot 4 + 2 = 30$; г) $7x + 2 = 30$.
7. Определите значение истинности каждого высказывания:
- число 6 делится на 2 и на 3;
 - число 123 делится на 3 и на 9;
 - при делении 42 на 5 в остатке получится 2 или 5;
8. Найдите множество истинности высказывательной формы $2x - 10 < 0$, заданной на множестве X , если
- $X = \mathbf{R}$; б) $X = \mathbf{N}$; в) $X = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$.
9. Сформулируйте отрицания следующих предложений:
- Число 123 делится на 9.
 - При делении числа 32 на 5 в остатке получится 7.
 - $3 + 2 < 4$.
 - Треугольник ABC - прямоугольный.
10. Какие из нижеприведенных предложений являются отрицанием высказывания «Все натуральные числа кратны 5»; свой выбор обоснуйте:
- Все натуральные числа не кратны 5.
 - Существуют натуральные числа, не кратные 5.
 - Существуют натуральные числа, кратные 5.
 - Неверно, что все натуральные числа кратны 5.
 - Не все натуральные числа кратны 5.
11. Докажите равносильность формулы алгебры логики:
- $$(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) = x.$$
12. A – множество четных натуральных чисел, B – множество натуральных чисел, меньших 20. Установите, какие из высказываний истинны:
- $5 \in A$ или $5 \in B$; б) $5 \in A$ и $5 \in B$; в) $8 \in A$ или $8 \in B$; г) $8 \in A$ и $8 \in B$;
 - $44 \in A$ или $44 \in B$; е) $44 \in A$ и $44 \in B$; ж) $51 \in A$ или $51 \in B$; з) $51 \in A$ и $51 \in B$;
- 13.* Жили четыре мальчика: Альберт, Карл, Дидрих и Фридрих. Фамилии друзей те же, что и имена, только так, что ни у кого из них имя и фамилия не были одинаковы. Кроме того, фамилия Дидриха не была Альберт. Требуется определить фамилию каждого из мальчиков, если известно, что имя мальчика, у которого фамилия Фридрих, есть фамилия того мальчика, имя которого - фамилия Карла.
- Указание. Поставьте в соответствие каждому мальчику символ Xy , где X - имя, а Y - фамилия мальчика.

Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.

Теоретические вопросы

- В чем состоят два основных комбинаторных правила?
- Виды комбинаторных соединений (размещения, сочетания, перестановки) без повторений и с повторениями.
- Запишите формулы их вычисления.

4. Классическое понятие вероятности события.

Практические задания

1. В классе 20 учащихся. Необходимо назначить по одному дежурному в столовую, вестибюль и спортивный зал. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколькими способами можно рассадить четверых детей на четырёх стульях в столовой детского сада?
3. Сколькими способами могут занять места 5 учащихся класса за пятью односторонними партами?
4. В шахматном турнире участвуют:
 - 1) 6 юношей и 2 девушки;
 - 2) 5 юношей и 3 девушки.Сколькими способами могут распределиться места среди девушек, если все участники турнира набирают разное количество очков?
5. Сколькими способами для участия в конференции из 9 членов научного общества можно выбрать:
 - 1) троих студентов;
 - 2) четверых студентов?
6. Имеются 5 тюльпанов и 6 нарциссов. Сколькими способами можно составить букет:
 - 1) из 3 тюльпанов и 2 нарциссов;
 - из 2 тюльпанов и 3 нарциссов?
7. В школьном хоре 7 девочек и 4 мальчика. Сколькими способами из состава хора можно выбрать для участия в районном смотре: 1) 5 девочек и 2 мальчиков; 2) 4 девочек и 3 мальчиков?
8. Сколькими способами могут распределиться одно первое, одно второе и одно третье места среди: 1) десяти; 2) восьми участников соревнования?
9. Вероятность попадания мяча в корзину, брошенного один раз некоторым баскетболистом, равна 0,8. Найти вероятность того, что при выполнении двух штрафных бросков, этот баскетболист: а) оба раза промахнётся; б) оба раза попадёт; в) попадёт только один раз.
10. Среди 15 лампочек 4 стандартные. Одновременно берут наудачу 2 лампочки. Найти вероятность того, что хотя бы одна из них нестандартная.
11. Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя четными цифрами?
12. Каждый из девяти человек обменялся рукопожатиями с восемью остальными. Сколько было рукопожатий?

Тема 6. Элементы математической статистики.

Теоретические вопросы

1. Методы статистической обработки исследовательских данных.
2. Числовые характеристики дискретной случайной величины (среднее арифметическое, меры разброса).

Практические задания

1. Найти моду выборки:
 - 1) 4, 15, 6, 7, 3, 6, 8;
 - 2) 1, 3, 5, 1, 4, 3, 2;
2. Найти медиану выборки:
 - 1) 17, 12, 34, 18, 6;
 - 2) 4, 1, 8, 9, 13, 10;
3. Найти среднее значение выборки:
 - 1) 24, -5, 13, -8;
 - 2) 7, 16, -9, -2, 10;
4. Найти среднее квадратичное отклонение от среднего значения элементов выборки:
 - 1) 3 кг, 5 кг, 5 кг, 8 кг, 4 кг;
 - 2) 12м, 10м, 7м, 12м, 9м.
5. Сравнить дисперсии двух выборок, имеющих одинаковые средние значения:
 - 1) 6, 10, 7, 8, 9
 - 2) 8, 9, 5, 10.

Тема 7. Методы статистической обработки данных.

Теоретические вопросы

1. Статистические шкалы.
2. Методы для принятия решений.
3. Статистические гипотезы и критерии.
4. Сравнение выборок.

Практические задания

При подготовке выпускной квалификационной работы студентом была проведена экспресс- диагностика социальных ценностей личности школьников в контрольной и экспериментальной группах (КГ и ЭГ) по методике Н.П. Фетискина. Шкала оценок [16; 160].

Исходные данные для расчета приведены в нижеследующей таблице.

Экспресс-диагностика социальных ценностей личности

Шифр испытуемого	Этап исследования			
	Контрольный		Констатирующий	
	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
	Баллы	Баллы	Баллы	Баллы
1	144	73	113	72
2	92	112	68	110
3	54	96	35	95
4	127	84	104	84
5	68	51	48	50
6	58	44	55	43
7	135	113	110	112
8	114	110	95	108
9	94	104	70	103
10	137	66	107	66
11	88	90	63	89
12	62	49	38	47
13	58	56	46	55
14	131	120	116	117
15	77	106	65	105
16	70	75	54	74
17	50	99	45	97
18	128	63	101	62
19	94	111	67	109
20	71	52	49	51
21	84	60		
22	115	96		
23	122	111		
24	58	47		

Вычислите средние значения баллов по каждому столбцу таблицы. Сделать соответствующие выводы.

Тема 8. Корреляционный анализ исследовательских данных.

Теоретические вопросы

1. Методы определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений.

Практические задания

Проведите сравнение результатов диагностики на разных этапах исследования с помощью автоматического расчёта критерия Манна-Уитни с помощью сети ИНТЕРНЕТ.

3. Примерные темы рефератов

1. Математические средства представления информации.
2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией.
3. Математические модели в науке как средство работы с информацией.
4. Методы статистической обработки исследовательских данных.

Приложение 2

Оценочные материалы по дисциплине «Методы математической обработки данных»

Оценочные материалы для текущего контроля (Тестовые материалы)

Контролируемые темы

1. Использование элементов теории множеств для работы с информацией

1.1. Заданы множества $B=\{3,4\}$ и $C=\{1,2,3,4\}$. Верным для них будет утверждение...

- 1) Множества C и B не имеют общих элементов
- 2) Множество C есть подмножество множества B
- 3) Множества B и C равны
- 4) Множество B есть подмножество множества C

Ответ: 4

1.2. Заданы произвольные множества A , B и C . Расположите указанные множества

1) $A \cap B \cap C$ 2) B 3) $B \cap C$ 4) $A \cup B$ так, чтобы каждое из них было подмножеством следующего за ним.

Ответ: 1324

1.3. Если отношение задано неравенством: $2x-3y>0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел: 1) (2; 1), 2) (1; 2), 3) (0; 0), 4) (-1; 1)

Ответ: 1

1.4. Даны множества $M=\{1,2,3,4\}$ и $N=\{2,3,4,5,6,7\}$. Установите соответствия между обозначениями множеств и самими множествами :

обозначения множеств	множества
1. $M \cap N$	а) $\{1\}$
2. $M \cup N$	б) $\{2,3,4\}$
3. $M \setminus N$	в) $\{1,2,3,4,5,6,7\}$
4. $N \setminus M$	г) $\{5,6,7\}$

(в ответ записать последовательность букв, например, а б в г)

Ответ: б в а г

1.5. Заданы множества $A = \{1, 3\}$ и $B = \{a, в\}$. Декартовым произведением множеств $B \times A$ является

1. $\{1, 3, a, в\}$
2. $\emptyset$
3. $\{(a, 1), (в, 1), (a, 3), (в, 3)\}$

4. $\{(1, a), (1, b), (3, a), (3, b)\}$

Ответ: 3

1.6. Заданы множества $A = \{1, 3\}$ и $B = \{a, b\}$. Декартовым произведением множеств $A \times B$ является

1. $\{1, 3, a, b\}$
2. $\emptyset$
3. $\{(a, 1), (b, 1), (a, 3), (b, 3)\}$
4. $\{(1, a), (1, b), (3, a), (3, b)\}$

Ответ: 4

1.7. Даны множества $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 9\}$, $C = \{3, 6, 9\}$. Найти пересечение этих множеств $A \cap B \cap C$.

Ответ: $\{9\}$

2. Математические модели в науке как средство работы с информацией.

2.1. Кусок полотна в 124 м надо разрезать на две части так, чтобы длина одной была на 12 м больше, чем другой. Сколько метров полотна будет в каждой части?

Ответ: 56; 68

2.2. В книжке 60 страниц. Прочитали в два раза больше страниц, чем осталось прочитать. Сколько страниц прочитали?

Ответ: 40

2.3. За три дня автомобиль проехал 1000 км. Во второй день он проехал в 2 раза больше, чем в первый, а в третий – на 100 км больше, чем во второй. Какое расстояние проехал автомобиль в первый день?

Ответ: 180

2.4. Папа в 8 раз старше дочери, а дочь на 28 лет младше папы. Сколько лет дочери?

Ответ: 4

2.5. На солнышке грелось несколько кошек. У них всех вместе ног на 10 больше, чем ушей. Сколько кошек грелось на солнышке?

Ответ: 5

2.6. С трех участков собрали 348 т картофеля. С первого и второго – поровну, а с третьего участка собрали на 12 т больше, чем с каждого из первых двух. Сколько тонн картофеля собрали с первого участка?

Ответ: 112

3. Использование логических законов при работе с информацией.

3.1. Отношение «не выше» (по росту) задано на множестве людей. Какие из следующих высказываний истинны:

- 1) отношение «не выше» является пересечением отношений «выше» и «такой же»;
- 2) отношение «не выше» является объединением отношений «выше» и «такой же»;
- 3) отношение «не выше» является объединением отношений «ниже» и «такой же».

Ответ: 3

3.2. P – отношение «больше». Выясните, какие из следующих высказываний истинны:

- 1) отношение «меньше» противоположно отношению P ;
- 2) отношение «меньше» обратно отношению P ;
- 3) отношение «не больше» противоположно отношению P ;
- 4) отношение «не больше» обратно отношению P .

Ответ: 2 3

3.3. Среди следующих отношений, существующих между людьми, укажите те, которые обладают свойством симметричности:

- 1) «х старше у по возрасту»;
- 2) «х живет на той же улице, что и у»;
- 3) «человек х – отец человека у»;
- 4) «х – сестра у».

Ответ: 3

3.4. Если задумано число, которое делится на 9 больше, чем 1286, но меньше, чем 1293, то это число равно...

Ответ: 1287

3.5. Какие равенства истинны при любых значениях m и n:

- 1) $m \cdot n \cdot 25 = n \cdot m \cdot 25$
- 2) $3 \cdot (m + n) = (m + n) \cdot 3$;
- 3) $m \cdot 8 \cdot n = m \cdot 8 + n$.

Ответ: 12

4. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.

4.1. Количество способов занять очередь в буфет 4-мя студентами равно...

Ответ: 24

4.2. В группе 18 студентов. Из их числа нужно выбрать старосту, физорга и культорга. Сколькими способами это можно сделать, если один студент может занимать не более одной должности?...

Ответ: 4896

4.3. Студенты изучают 8 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на пятницу из трех различных предметов? ...

Ответ: 336

4.4. В коробке находятся 2 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Наугад вынимают один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар белый...

Ответ: 0,2

4.5. В коробке находятся 2 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Наугад вынимают один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар не белый...

Ответ: 0,8

4.6. Вероятность пропуска занятия студентом равна 0,1. Какова вероятность того, что две подруги одновременно не придут на занятие?...

Ответ: 0,01

5. Элементы математической статистики. Методы статистической обработки данных.

1. Что понимается под случайной величиной?

- 1) Величина, которая в результате испытания со случайным исходом принимает то или иное значение.
- 2) Величина, которая в результате испытания со случайным исходом принимает постоянное значение.
- 3) Величина, которая в результате испытания со случайным исходом принимает значение 1.
- 4) Величина, которая не принимает вообще значений.

Ответ: 1

2. Укажите верное высказывание. Если каждому значению дискретной случайной величины соответствует вероятность того, что случайная величина примет именно это значение, вычисленная по формуле Бернулли, называется

- 1) Равномерным
- 2) Нормальным
- 3) Биномиальным
- 4) Показательным

Ответ: 3

3. Чему равно математическое ожидание случайной дискретной величины X ?

- 1) Сумме произведений возможных значений этой величины на их вероятности.
- 2) Сумме вероятностей возможных значений.
- 3) Произведению возможных значений этой величины.
- 4) Частному возможных значений этой величины. **Ответ: 1**

4. Какая случайная величина называется дискретной?

- 1) Случайная величина, принимающая значения некоторой конечной или бесконечной числовой последовательности.
- 2) Случайная величина, принимающая бесконечное множество значений.
- 3) Непрерывная величина называется дискретной.
- 4) Величина, равная произведению возможных значений.

Ответ: 1

5. Что называется дисперсией случайной величины?

- 1) Дисперсия есть математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания.
- 2) Дисперсия есть математическое ожидание.
- 3) Дисперсия есть отклонение случайной величины.
- 4) Дисперсия есть величина, равная произведению возможных значений.

Ответ: 1

6. Отдел технического контроля обнаружил 5 бракованных деталей в партии из случайно отобранных 50 деталей. Найти относительную частоту появления бракованных деталей.

- 1) 0,1
- 2) 5
- 3) 45
- 4) 0,45

Ответ: 1

7. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	1	2	3
P	0,3	0,4	0,3

Чему равно математическое ожидание X

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0,036
- 4) 0,5

Ответ: 2

Критерии оценки:

Для **оценки результатов тестирования** предусмотрена следующая система оценивания учебных достижений студентов:

За каждый правильный ответ ставится 1 балл,

За неправильный ответ – 0 баллов.

Если студент набирает

от 85 до 100 % правильных ответов ему выставляется оценка «отлично»;

от 72 до 84 % правильных ответов – оценка «хорошо»,

от 51 до 71 % правильных ответов – оценка «удовлетворительно»,
менее 50% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

Примерный перечень вопросов для собеседования.

Тема 1. Математические средства представления информации

1. Особенности и отличительные признаки различных диаграмм и способов представления информации с их помощью.
2. Обобщение и систематизация информации на основе таблиц.

Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией.

1. Понятие множества и элемента множества.
2. Способы задания множества.
3. Отношения между множествами.
4. Пересечение множеств.
5. Объединение множеств.
6. Вычитание множеств. Дополнение множества.
7. Понятие разбиения множества на классы.
8. Декартово произведение множеств.
9. Число элементов в объединении и разности конечных множеств.
10. Число элементов в декартовом произведении конечных множеств.

Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией.

1. Виды моделей, используемые при решении текстовых задач.
2. Методы решения текстовых задач (арифметический и алгебраический).
3. Какие вспомогательные модели используются при решении задач на движение?
4. Какие вспомогательные модели используются при решении задач на части?
5. Понятие числовой функции. График функции.
6. Понятие прямой и обратной пропорциональности

Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией.

1. Высказывания и высказывательные формы (предикаты).
2. Логические формулы.
3. Основные логические законы и их использование при построении суждений.
4. Связь между логическими операциями и операциями с множествами.

Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.

1. В чем состоят два основных комбинаторных правила?
2. Виды комбинаторных соединений (размещения, сочетания, перестановки) без повторений и с повторениями.
3. Классическое понятие вероятности события.

Тема 6. Элементы математической статистики.

1. Методы статистической обработки исследовательских данных.
2. Числовые характеристики дискретной случайной величины (среднее арифметическое, меры разброса).

Тема 7. Методы статистической обработки данных.

1. Статистические шкалы.
2. Методы для принятия решений.
3. Статистические гипотезы и критерии.
4. Сравнение выборок.

Тема 8. Корреляционный анализ исследовательских данных.

1. Методы определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений.

Примерный перечень вопросов для зачета:

1. Случайные, достоверные и невозможные события.
2. Основные операции над событиями (дополнение, сумма, произведение). Основные свойства операций над событиями.
3. Определение поля событий. Определение совместимых, несовместимых событий. Определение полной группы событий.
4. Понятие вероятности события.
5. Три аксиомы теории вероятностей. Принцип сложения вероятностей несовместимых событий.
6. Зависимые и независимые события. Условная вероятность одного случайного события относительно другого события. Принцип умножения вероятностей зависимых событий.
7. Три следствия из аксиом теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместимых событий. Правило умножения вероятностей независимых событий.
8. Классическое определение вероятности случайного события.
9. Элементы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки и сочетания. Формулы для их вычисления.
10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
11. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины.
12. Биномиальное распределение вероятностей дискретной случайной величины. Формула Бернулли.
13. Определение математического ожидания дискретной случайной величины. Основные свойства математического ожидания.
14. Определение дисперсии дискретной случайной величины. Основные свойства дисперсии. Формула для вычисления. Определение среднего квадратического отклонения.
15. Высказывания и операции над ними. Таблицы истинности основных логических операций.
16. Формулы логики высказываний, равносильность формул.
17. Понятие множества. Операции над множествами.
18. Случайные, достоверные и невозможные события.
19. Основные операции над событиями (дополнение, сумма, произведение). Основные свойства операций над событиями.
20. Определение поля событий. Определение совместимых, несовместимых событий. Определение полной группы событий.
21. Понятие вероятности события.
22. Три аксиомы теории вероятностей. Принцип сложения вероятностей несовместимых событий.
23. Зависимые и независимые события. Условная вероятность одного случайного события относительно другого события. Принцип умножения вероятностей зависимых событий.
24. Три следствия из аксиом теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместимых событий. Правило умножения вероятностей независимых событий.
25. Классическое определение вероятности случайного события.
26. Элементы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки и сочетания. Формулы для их вычисления.
27. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
28. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Способы задания дискретной случайной

величины.

29. Биномиальное распределение вероятностей дискретной случайной величины. Формула Бернулли.

30. Определение математического ожидания дискретной случайной величины. Основные свойства математического ожидания.

31. Определение дисперсии дискретной случайной величины.

Основные свойства дисперсии. Формула для вычисления. Определение среднего квадратического отклонения.

32. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства.

33. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.

34. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывных случайных величин.

35. Нормальный закон распределения вероятностей.

36. Виды статистических таблиц.

37. Правило построения и оформления таблиц.

38. Понятие о статистическом графике, его элементы.

Классификация видов графиков.

39. Сущность, значение и виды абсолютных величин. Единицы измерения.

40. Понятие об относительных величинах, значение и формы их выражения.

41. Виды относительных величин.

42. Научные условия использования абсолютных и относительных величин.

43. Сущность и значение средней величины.

44. Основные виды и формы средних величин, область их применения в статистических исследованиях.

45. Математические свойства средней арифметической.

46. Порядковые (структурные) средние: мода и медиана.

47. Вариация признаков, причины возникновения, необходимость измерения.

48. Показатели вариации.

49. Виды вариации. Правило сложения вариации.

50. Понятие о закономерностях распределения, виды распределений.

51. Понятие о моментах статистического распределения.

52. Ассиметрия и эксцесс распределения.

53. Критерии согласия эмпирического ряда распределения с теоретическим.

54. Объективная необходимость, содержание, принципы и задачи выборочного метода.

55. Виды и способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.

56. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности.

57. Определение средней и предельной ошибок выборки, необходимой численности выборки и вероятности заданной ошибки при различных способах отбора.

58. Понятие о дисперсионном анализе, его задачи, принципиальная схема.

59. Методика проведения дисперсионного анализа.

60. Статистические ряды динамики. Виды рядов и правила их построения

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал полноту и глубину знаний по всем вопросам, знает основные термины по контролируемым темам, владеет знаниями об основных особенностях решения задач. Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, который продемонстрировал полноту и глубину знаний по всем вопросам раздела, логично излагает материал.

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, при наличии у него знаний основных категорий и понятий по предмету, умения достаточно грамотно изложить материал.

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил основного содержания предмета, не владеет знаниями дисциплины.