

Рабочая программа дисциплины

Математика и информатика

<i>Направление подготовки</i>	Педагогическое образование
<i>Код</i>	44.03.01
<i>Направленность (профиль)</i>	Начальное образование
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональный	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8
Профессиональный		ПК-3

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Знает: достижения научных исследований в сфере начального образования и закономерности проектирования и осуществления образовательного процесса; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов начального образования ОПК-8.2. Умеет: использовать современные средства, методы и формы организации урочной и внеурочной деятельности в начальном образовании; использовать специальные научные знания по для организации урочной и внеурочной деятельности обучающихся, а также в дополнительном образовании детей начальной школы ОПК-8.3. Владеет: методами, формами, средствами обучения и технологиями их использования с учетом результатов научных исследований, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, для осуществления проектной деятельности обучающихся; действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, национально-культурной специфики
ПК-3	Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ПК-3.1. Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по предметам начального образования; Знает компоненты содержания обучения предметам начального образования и принципы их отбора ПК-3.2. Умеет: осуществлять отбор содержания

		обучения в соответствии с целями и возрастными особенностями обучающихся ПК-3.3. Владеет: предметным содержанием преподаваемых дисциплин, методикой преподавания; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения в начальном образовании
--	--	--

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-8		
	Знать: - теоретические аспекты изучения математических понятий, свойств, законов, способов, действий; - содержание и основные аспекты ФГОС НОО и примерной образовательной программы НОО по математике; - основные концепции базовых учебников математики; - особенности преподавания курса математики начальных классов для обеспечения развития личности, метапредметных и предметных результатов обучения учащихся; - основные этапы и методы	Уметь: - реализовывать требования ФГОС НОО и примерной образовательной программы НОО при обучении математике; - применять практические навыки, связанные с решением задач и упражнений по математике; - применять ИКТ, технологии развивающего обучения, технологии развития мыслительных операций, личностных качеств учащихся; - применять знания в области педагогических исследований для диагностики и развития учащихся начальных классов средствами математики; - применять технологии начального математического	Владеть: - математическими понятиями и их свойствами, методами решения задач и упражнений по математике в объеме начального образования; - аспектами ФГОС НОО, Примерной образовательной программы НОО для осуществления обучения математике в начальной школе; - навыками и технологиями развивающего обучения, развития алгоритмического мышления, мыслительных операций ИКТ для обеспечения учебно-воспитательного процесса; - методами научной аналитико-синтетической

	педагогического исследования; - научно-методические основы изучения основных разделов математики в начальной школе.	образования для развития у учащихся образного и логического мышления, формирования предметных математических знаний, умений и навыков у младших школьников по применению знаний в повседневной жизни, воспитанию интереса к математике	деятельности, диагностики, приемами развития учащихся в ходе обучения математике; - способностью применять знаний теоретических основ и технологий начального математического образования для формирования предметных умений и навыков младших школьников, развития у них умений стремления использовать математические знания в повседневной жизни.
Код компетенции	ПК-3		
	Знать: Содержание и основные аспекты Федерального государственного образовательного стандарта НОО и Примерной образовательной программы НОО по математике, основные концепции базовых учебников математики	Уметь: Реализовывать требования ФГОС НОО и Примерной образовательной программы НОО при формировании документации и подготовке к уроку математики в начальной школе	Владеть: Аспектами ФГОС НОО и Примерной образовательной программы НОО для осуществления обучения математике в начальной школе

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана образовательной программы. Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Методика обучения математике в начальной школе», «Психология развития человека в образовании», «Решение педагогических задач», и др.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: педагогический.

Профиль (направленность) программы установлена путем её ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников.

5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	12/432
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	94
Занятия семинарского типа	118
Промежуточная аттестация: экзамен, зачет, зачет с оценкой	18,6
Самостоятельная работа (СРС)	201,4

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						Самост оатель ная работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебны е заняти я	Практ ически е заняти я	Семин ары	Лабора торные рабо ты	Ины е	
1.	Методологические проблемы математики	2		2				4
2.	Предмет математики. Место и роль математики в современном мире, мировой культуре и истории, в том числе в гуманитарных науках	2		2				4
3.	Математический язык: особенность, становление и развитие	2		2				4
4.	Геометрия Евклида - первая	2		2				4

	естественнонаучная теория							
5.	Теория множеств	2		2				4
6.	Множества. Операции над множествами	2		2				4
7.	Множества и отношения	2		2				4
8.	Элементы дискретной математики	2		2				4
9.	Элементы комбинаторики	2		2				4
10.	Элементы теории графов	2		2				4
11.	Элементы математической логики	2		2				4
12.	Сущность математической логики	2		2				4
13.	Особенности математической логики	2		2				4
14.	Основы линейной алгебры	2		2				4
15.	Матрицы	2		2				4
16.	Определители	2		2				4
17.	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера	2		2				4
18.	Основы векторной алгебры	2		2				4
19.	Основные понятия	2		2				4
20.	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам	2		2				4
21.	Нелинейные операции над векторами	2		2				4
22.	Системы счисления	2		2				4

23.	Математический аспект информатики. Математика и информатика – взаимодополняющие дисциплины. .	2		2				4
24.	Машинная арифметика. Знаковая система.	2		2				4
25.	Система счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления.	2		2				4
26.	Элементы аналитической геометрии	2		2				4
27.	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости	2		2				4
28.	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Смешанные задачи на прямую.	2		2				4
29	Линии второго порядка	2		2				4
30.	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	1		2				4
31.	Введение в математический анализ	1		2				4
32.	Понятие функции	1		2				4
33.	Предел функции	1		2				4
34.	Дифференциальное исчисление	1		2				4
35.	Производная. Правила и формулы дифференцирования	1		2				4
36.	Приложения производной	1		2				4
37.	Интегральное исчисление	1		2				4

38.	Неопределенный интеграл.	1		2				4
39.	Методы интегрирования	1		2				4
40.	Определенный интеграл	1		2				2
41.	Дифференциальные уравнения	1		2				2
42.	Теория вероятностей	1		2				2
43.	Случайные события. Общие сведения. Событие и вероятность: основные понятия. Определение вероятности	1		2				2
44.	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности	1		2				2
45.	Схема Бернулли	1		2				2
46.	Случайные величины. Основные понятия. Функция распределения. Плотность распределения	1		2				2
47.	Числовые характеристики случайной величины. Основные законы распределения	1		2				2
48.	Основы математической статистики	1		2				2
49.	Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики	1		2				2
50.	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез.	1		2				2

	Корреляционно-регрессионный анализ							
51.	Информация	1		2				2
52.	Виды информации. Свойства информации. Способы представления информации.	1		2				2
53.	Информационные процессы. Измерение количества информации.	1		2				2
54.	Содержательный подход. Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.	1		2				2
55.	Кодирование текстовой и графической информации.	1		2				2
56.	Математическое моделирование и принятие решений	1		2				2
57.	Математические методы и моделирование в целенаправленной деятельности	1		2				2
58.	Исследование операций и принятие решений	1		2				2
59.	Моделирование реальности. Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.	1		2				1
60.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура	1		2				2

	линейного алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка							
61.	Логические модели базовых устройств компьютера. Моделирование функциональных схем устройства компьютера.	1		2				1
62.	Моделирование информационных структур. Проектирование структуры базы данных.	2		2				1
	Промежуточная аттестация	18,6						
	Итого	94		118				201,4

6.2. Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Методологические проблемы математики	Методологические проблемы математики
2.	Предмет математики. Место и роль математики в современном мире, мировой культуре и истории, в том числе в гуманитарных науках	Два подхода к определению предмета математики. Математизация гуманитарного образования и гуманитарный потенциал математики. Математическое образование как важнейшая составляющая фундаментальной подготовки бакалавра и элемент общей культуры. Современная математика и информатика как междисциплинарный инструментарий, выполняющий две основные функции: обучение специалиста-профессионала формулировать цель того или иного процесса, определять условия достижения этой цели; умение анализировать, т.е. «проигрывать» возможные ситуации и получать оптимальные решения с помощью модели.
3.	Математический язык: особенность, становление и развитие	Математический язык как результат совершенствования естественного языка по различным направлениям: устранение громоздкости и двусмысленности естественного языка,

		расширение его выразительных возможностей, также как средство выражения математической мысли.
4.	Геометрия Евклида - первая естественнонаучная теория	Значение «Начал» Евклида для общечеловеческой культуры. Теоремы, аксиомы, определения, аксиоматический метод. Евклидова и неевклидова геометрия. Аксиомы Гильберта.
5.	Теория множеств	Теория множеств
6.	Множества. Операции над множествами	Понятие «множество», элементы множества. Пустое множество. Подмножество, равные множества. Универсальное множество. Круги Эйлера. Основные операции над множествами.
7.	Множества и отношения	Бинарные отношения. Способы представления отношений и операции над ними. Общие свойства отношений. Отношения эквивалентности, порядка и толерантности. Основные структуры на множестве.
8.	Элементы дискретной математики	Элементы дискретной математики
9.	Элементы комбинаторики	Основные правила и формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
10.	Элементы теории графов	Основы теории графов: типы графов; вершины, ребра, дуги; деревья; сетевые графики.
11.	Элементы математической логики	Элементы математической логики
12.	Сущность математической логики	Основные понятия и функции математической логики.
13.	Особенности математической логики	Логические операции и формулы. Исчисление высказываний.
14.	Основы линейной алгебры	Основы линейной алгебры
15.	Матрицы	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц.
16.	Определители	Определители второго и третьего порядков. Алгебраическое дополнение, обратная матрица, матричный метод решения СЛАУ.
17.	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.
18.	Основы векторной алгебры	Сложение векторов.
19.	Основные понятия	Основные понятия
20.	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам.
21.	Нелинейные операции над векторами	Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов.
22.	Системы счисления	Смешанное произведение трех векторов. Ортогональность, коллинеарность, компланарность векторов.
23.	Математический аспект информатики.	Математика и информатика – взаимодополняющие дисциплины.

24.	Машинная арифметика. Знаковая система.	Содержательные линии интеграции предметных областей «Математика» и «Информатика» включают: систему счисления и архитектуру компьютера, компьютерных систем; способы измерения количества информации и представления информации; математическое и информационное моделирование объектов и процессов; алгоритмизацию и программирование, оценку эффективности алгоритма; элементы логики в информатике; элементы дискретной математики в информатике; статистические методы обработки информации; математические основы вычислительной геометрии, компьютерной графики и вычислительный эксперимент. Информатика как поставщик задач для развития математики, теоретическая часть информатики как часть математики.
25.	Система счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления.	Код числа, разряд, разрядность. Римская система счисления. Основание позиционной системы счисления. Десятичная система счисления. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная система счисления. Правила для перевода целых чисел, правильных дробей, неправильных дробей в системы счисления. Перевод чисел из любой системы счисления в десятичную.
26.	Элементы аналитической геометрии	Элементы аналитической геометрии
27.	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости
28.	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Смешанные задачи на прямую.	Взаимное расположение прямых на плоскости.
29.	Линии второго порядка	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
30.	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
31.	Введение в математический анализ	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.
32.	Понятие функции	
33.	Предел функции	Область изменения и область определения функции: определение, графическое изображение. Способы задания функции. Типы функций. Классификация элементарных функций.
34.	Дифференциальное исчисление	Теория пределов и техника их вычисления. Два замечательных предела.

35.	Производная. Правила и формулы дифференцирования	Производная. Правила и формулы дифференцирования
36.	Приложения производной	Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Разрывы. Правила и формулы дифференцирования.
37.	Интегральное исчисление	Приложения производной. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы функций. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функций на замкнутом интервале.
38.	Неопределенный интеграл.	Неопределенный интеграл.
39.	Методы интегрирования	Методы интегрирования
40.	Определенный интеграл	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.
41.	Дифференциальные уравнения	Методы интегрирования. Таблица основных интегралов. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
42.	Теория вероятностей	Определенный интеграл: свойства и геометрический смысл. Формула Ньютона — Лейбница. Приложения определенного интеграла.
43.	Случайные события. Общие сведения. Событие и вероятность: основные понятия. Определение вероятности	Понятие «дифференциальное уравнение». Общее и частное решения. Порядок уравнения. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши.
44.	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности
45.	Схема Бернулли	Случайные события и их алгебра. Невозможные и достоверные события. Совместные и несовместные события. Противоположные события. Различные определения вероятности. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое. Вычисление вероятностей.
46.	Случайные величины. Основные понятия. Функция распределения. Плотность распределения	Формула полной вероятности и формула Байеса. Полная группа событий. Пространство элементарных событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.
47.	Числовые характеристики случайной величины. Основные законы распределения	Схема независимых испытаний.
48.	Основы математической статистики	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения. Функция распределения

49.	Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики	Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
50.	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ
51.	Информация	Информация
52.	Виды информации. Свойства информации. Способы представления информации.	Задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и эмпирическая функция распределения. Гистограмма и полигон.
53.	Информационные процессы. Измерение количества информации.	Числовые характеристики статистических оценок. Выборочная средняя, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Статистическая проверка гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы, критерии. Ошибки первого и второго рода. Корреляционно-регрессионный анализ.
54.	Содержательный подход. Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.	Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.
55.	Кодирование текстовой и графической информации.	Информация в философии познания. Информация для человека. Информация в физике, в биологии, в кибернетике. Социально значимые свойства информации. Три формы адекватности информации: синтаксическая, семантическая и прагматическая. Объективность и субъективность. Полнота, достоверность, доступность, актуальность.
56.	Математическое моделирование и принятие решений	Информационный процесс — совокупность определенных действий, производимых над информацией. Основные информационные процессы: сбор информации; подготовка информации; передача информации; обработка информации; хранение информации; воспроизведение информации.
57.	Математические методы и моделирование в целенаправленной деятельности	Информация и знания. информации как мере уменьшения неопределенности знаний. Единицы измерения количества информации. Неопределенность знаний о некотором событии как количество возможных результатов события. Формула Хартли. Формула Шеннона. Мощность алфавита. Объем информации в тексте.
58.	Исследование операций и принятие решений	Кодовые таблицы КОИ-8, CP1251, CP866, Mac, ISO, Unicode. Дискретизация, качество кодирования, качество изображения. Пиксель Кодирование звуковой информации. Аудио и видео формат MPEG-4.

59.	Моделирование реальности. Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.	Принципы построения математических моделей. Математические методы в целенаправленной деятельности.
60.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура линейного алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка	Общая постановка задачи о принятии решения. Основные понятия исследования операций, типы задач и методы их решения. Частные случаи: выбор оптимального решения, многокритериальная оптимизация. Методы оптимизации
61.	Логические модели базовых устройств компьютера. Моделирование функциональных схем устройства компьютера.	Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Разновидности моделей. Моделирование как метод научного познания. Моделирование реальности. Материальные и информационные модели. Примеры информационных моделей реальных процессов. Формализация. Классификация моделей с учетом фактора времени. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.
62.	Моделирование информационных структур. Проектирование структуры базы данных.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура линейного алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка Логическая модель сумматора. Логическая модель полусумматора. Логическая модель триггеров.

6.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Методологические проблемы математики	Методологические проблемы математики
2.	Предмет математики. Место и роль математики в современном мире, мировой культуре и истории, в том числе в гуманитарных науках	Два подхода к определению предмета математики. Математизация гуманитарного образования и гуманитарный потенциал математики. Математическое образование как важнейшая составляющая фундаментальной подготовки бакалавра и элемент общей культуры. Современная

		математика и информатика как междисциплинарный инструментарий, выполняющий две основные функции: обучение специалиста-профессионала формулировать цель того или иного процесса, определять условия достижения этой цели; умение анализировать, т.е. «проигрывать» возможные ситуации и получать оптимальные решения с помощью модели.
3.	Математический язык: особенность, становление и развитие	Математический язык как результат совершенствования естественного языка по различным направлениям: устранение громоздкости и двусмысленности естественного языка, расширение его выразительных возможностей, также как средство выражения математической мысли.
4.	Геометрия Евклида - первая естественнонаучная теория	Значение «Начал» Евклида для общечеловеческой культуры. Теоремы, аксиомы, определения, аксиоматический метод. Евклидова и неевклидова геометрия. Аксиомы Гильберта.
5.	Теория множеств	Теория множеств
6.	Множества. Операции над множествами	Понятие «множество», элементы множества. Пустое множество. Подмножество, равные множества. Универсальное множество. Круги Эйлера. Основные операции над множествами.
7.	Множества и отношения	Бинарные отношения. Способы представления отношений и операции над ними. Общие свойства отношений. Отношения эквивалентности, порядка и толерантности. Основные структуры на множестве.
8.	Элементы дискретной математики	Элементы дискретной математики
9.	Элементы комбинаторики	Основные правила и формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
10.	Элементы теории графов	Основы теории графов: типы графов; вершины, ребра, дуги; деревья; сетевые графики.
11.	Элементы математической логики	Элементы математической логики
12.	Сущность математической логики	Основные понятия и функции математической логики.
13.	Особенности математической логики	Логические операции и формулы. Исчисление высказываний.
14.	Основы линейной алгебры	Основы линейной алгебры
15.	Матрицы	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц.
16.	Определители	Определители второго и третьего порядков. Алгебраическое дополнение, обратная матрица, матричный метод решения СЛАУ.
17.	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.
18.	Основы векторной алгебры	Сложение векторов.
19.	Основные понятия	Основные понятия

20.	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам.
21.	Нелинейные операции над векторами	Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов.
22.	Системы счисления	Смешанное произведение трех векторов. Ортогональность, коллинеарность, компланарность векторов.
23.	Математический аспект информатики.	Математика и информатика – взаимодополняющие дисциплины.
24.	Машинная арифметика. Знаковая система.	Содержательные линии интеграции предметных областей «Математика» и «Информатика» включают: систему счисления и архитектуру компьютера, компьютерных систем; способы измерения количества информации и представления информации; математическое и информационное моделирование объектов и процессов; алгоритмизацию и программирование, оценку эффективности алгоритма; элементы логики в информатике; элементы дискретной математики в информатике; статистические методы обработки информации; математические основы вычислительной геометрии, компьютерной графики и вычислительный эксперимент. Информатика как поставщик задач для развития математики, теоретическая часть информатики как часть математики.
25.	Система счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления.	Код числа, разряд, разрядность. Римская система счисления. Основание позиционной системы счисления. Десятичная система счисления. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная система счисления. Правила для перевода целых чисел, правильных дробей, неправильных дробей в системы счисления. Перевод чисел из любой системы счисления в десятичную.
26.	Элементы аналитической геометрии	Элементы аналитической геометрии
27.	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости
28.	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Смешанные задачи на прямую.	Взаимное расположение прямых на плоскости.
29.	Линии второго порядка	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.

30.	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
31.	Введение в математический анализ	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.
32.	Понятие функции	
33.	Предел функции	Область изменения и область определения функции: определение, графическое изображение. Способы задания функции. Типы функций. Классификация элементарных функций.
34.	Дифференциальное исчисление	Теория пределов и техника их вычисления. Два замечательных предела.
35.	Производная. Правила и формулы дифференцирования	Производная. Правила и формулы дифференцирования
36.	Приложения производной	Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Разрывы. Правила и формулы дифференцирования.
37.	Интегральное исчисление	Приложения производной. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы функций. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функций на замкнутом интервале.
38.	Неопределенный интеграл.	Неопределенный интеграл.
39.	Методы интегрирования	Методы интегрирования
40.	Определенный интеграл	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.
41.	Дифференциальные уравнения	Методы интегрирования. Таблица основных интегралов. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
42.	Теория вероятностей	Определенный интеграл: свойства и геометрический смысл. Формула Ньютона — Лейбница. Приложения определенного интеграла.
43.	Случайные события. Общие сведения. Событие и вероятность: основные понятия. Определение вероятности	Понятие «дифференциальное уравнение». Общее и частное решения. Порядок уравнения. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши.
44.	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности
45.	Схема Бернулли	Случайные события и их алгебра. Невозможные и достоверные события. Совместные и несовместные события. Противоположные события. Различные определения вероятности. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое. Вычисление вероятностей.
46.	Случайные величины. Основные понятия.	Формула полной вероятности и формула Байеса. Полная группа событий. Пространство

	Функция распределения. Плотность распределения	элементарных событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.
47.	Числовые характеристики случайной величины. Основные законы распределения	Схема независимых испытаний.
48.	Основы математической статистики	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения. Функция распределения
49.	Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики	Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
50.	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ
51.	Информация	Информация
52.	Виды информации. Свойства информации. Способы представления информации.	Задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и эмпирическая функция распределения. Гистограмма и полигон.
53.	Информационные процессы. Измерение количества информации.	Числовые характеристики статистических оценок. Выборочная средняя, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Статистическая проверка гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы, критерии. Ошибки первого и второго рода. Корреляционно-регрессионный анализ.
54.	Содержательный подход. Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.	Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.
55.	Кодирование текстовой и графической информации.	Информация в философии познания. Информация для человека. Информация в физике, в биологии, в кибернетике. Социально значимые свойства информации. Три формы адекватности информации: синтаксическая, семантическая и прагматическая. Объективность и субъективность. Полнота, достоверность, доступность, актуальность.
56.	Математическое моделирование и принятие решений	Информационный процесс — совокупность определенных действий, производимых над информацией. Основные информационные процессы: сбор информации; подготовка информации; передача информации; обработка информации; хранение информации; воспроизведение информации.
57.	Математические методы и моделирование в	Информация и знания. информации как мере уменьшения неопределенности знаний. Единицы измерения количества информации.

	целенаправленной деятельности	Неопределенность знаний о некотором событии как количество возможных результатов события. Формула Хартли. Формула Шеннона. Мощность алфавита. Объем информации в тексте.
58.	Исследование операций и принятие решений	Кодовые таблицы КОИ-8, CP1251, CP866, Mac, ISO, Unicode. Дискретизация, качество кодирования, качество изображения. Пиксель Кодирование звуковой информации. Аудио и видео формат MPEG-4.
59.	Моделирование реальности. Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.	Принципы построения математических моделей. Математические методы в целенаправленной деятельности.
60.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура линейного алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка	Общая постановка задачи о принятии решения. Основные понятия исследования операций, типы задач и методы их решения. Частные случаи: выбор оптимального решения, многокритериальная оптимизация. Методы оптимизации
61.	Логические модели базовых устройств компьютера. Моделирование функциональных схем устройства компьютера.	Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Разновидности моделей. Моделирование как метод научного познания. Моделирование реальности. Материальные и информационные модели. Примеры информационных моделей реальных процессов. Формализация. Классификация моделей с учетом фактора времени. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.
62.	Моделирование информационных структур. Проектирование структуры базы данных.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура линейного алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка Логическая модель сумматора. Логическая модель полусумматора. Логическая модель триггеров.

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельного занятия
1.	Методологические проблемы математики	Методологические проблемы математики
2.	Предмет математики. Место и роль математики в современном мире, мировой культуре и истории, в том числе в гуманитарных науках	Два подхода к определению предмета математики. Математизация гуманитарного образования и гуманитарный потенциал математики. Математическое образование как важнейшая составляющая фундаментальной подготовки бакалавра и элемент общей культуры. Современная математика и информатика как междисциплинарный инструментальный, выполняющий две основные функции: обучение специалиста-профессионала формулировать цель того или иного процесса, определять условия достижения этой цели; умение анализировать, т.е. «проигрывать» возможные ситуации и получать оптимальные решения с помощью модели.
3.	Математический язык: особенность, становление и развитие	Математический язык как результат совершенствования естественного языка по различным направлениям: устранение громоздкости и двусмысленности естественного языка, расширение его выразительных возможностей, также как средство выражения математической мысли.
4.	Геометрия Евклида - первая естественнонаучная теория	Значение «Начал» Евклида для общечеловеческой культуры. Теоремы, аксиомы, определения, аксиоматический метод. Евклидова и неевклидова геометрия. Аксиомы Гильберта.
5.	Теория множеств	Теория множеств
6.	Множества. Операции над множествами	Понятие «множество», элементы множества. Пустое множество. Подмножество, равные множества. Универсальное множество. Круги Эйлера. Основные операции над множествами.
7.	Множества и отношения	Бинарные отношения. Способы представления отношений и операции над ними. Общие свойства отношений. Отношения эквивалентности, порядка и толерантности. Основные структуры на множестве.
8.	Элементы дискретной математики	Элементы дискретной математики
9.	Элементы комбинаторики	Основные правила и формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
10.	Элементы теории графов	Основы теории графов: типы графов; вершины, ребра, дуги; деревья; сетевые графики.
11.	Элементы математической логики	Элементы математической логики
12.	Сущность математической логики	Основные понятия и функции математической логики.
13.	Особенности математической логики	Логические операции и формулы. Исчисление высказываний.
14.	Основы линейной алгебры	Основы линейной алгебры

15.	Матрицы	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц.
16.	Определители	Определители второго и третьего порядков. Алгебраическое дополнение, обратная матрица, матричный метод решения СЛАУ.
17.	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.
18.	Основы векторной алгебры	Сложение векторов.
19.	Основные понятия	Основные понятия
20.	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам.
21.	Нелинейные операции над векторами	Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов.
22.	Системы счисления	Смешанное произведение трех векторов. Ортогональность, коллинеарность, компланарность векторов.
23.	Математический аспект информатики.	Математика и информатика – взаимодополняющие дисциплины.
24.	Машинная арифметика. Знаковая система.	Содержательные линии интеграции предметных областей «Математика» и «Информатика» включают: систему счисления и архитектуру компьютера, компьютерных систем; способы измерения количества информации и представления информации; математическое и информационное моделирование объектов и процессов; алгоритмизацию и программирование, оценку эффективности алгоритма; элементы логики в информатике; элементы дискретной математики в информатике; статистические методы обработки информации; математические основы вычислительной геометрии, компьютерной графики и вычислительный эксперимент. Информатика как поставщик задач для развития математики, теоретическая часть информатики как часть математики.
25.	Система счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления.	Код числа, разряд, разрядность. Римская система счисления. Основание позиционной системы счисления. Десятичная система счисления. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная система счисления. Правила для перевода целых чисел, правильных дробей, неправильных дробей в системы счисления. Перевод чисел из любой системы счисления в десятичную.
26.	Элементы аналитической геометрии	Элементы аналитической геометрии

27.	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости
28.	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Смешанные задачи на прямую.	Взаимное расположение прямых на плоскости.
29.	Линии второго порядка	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
30.	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
31.	Введение в математический анализ	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.
32.	Понятие функции	
33.	Предел функции	Область изменения и область определения функции: определение, графическое изображение. Способы задания функции. Типы функций. Классификация элементарных функций.
34.	Дифференциальное исчисление	Теория пределов и техника их вычисления. Два замечательных предела.
35.	Производная. Правила и формулы дифференцирования	Производная. Правила и формулы дифференцирования
36.	Приложения производной	Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Разрывы. Правила и формулы дифференцирования.
37.	Интегральное исчисление	Приложения производной. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы функций. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функций на замкнутом интервале.
38.	Неопределенный интеграл.	Неопределенный интеграл.
39.	Методы интегрирования	Методы интегрирования
40.	Определенный интеграл	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.
41.	Дифференциальные уравнения	Методы интегрирования. Таблица основных интегралов. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
42.	Теория вероятностей	Определенный интеграл: свойства и геометрический смысл. Формула Ньютона — Лейбница. Приложения определенного интеграла.
43.	Случайные события. Общие сведения. Событие и вероятность: основные понятия. Определение вероятности	Понятие «дифференциальное уравнение». Общее и частное решения. Порядок уравнения. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши.

44.	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности
45.	Схема Бернулли	Случайные события и их алгебра. Невозможные и достоверные события. Совместные и несовместные события. Противоположные события. Различные определения вероятности. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое. Вычисление вероятностей.
46.	Случайные величины. Основные понятия. Функция распределения. Плотность распределения	Формула полной вероятности и формула Байеса. Полная группа событий. Пространство элементарных событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.
47.	Числовые характеристики случайной величины. Основные законы распределения	Схема независимых испытаний.
48.	Основы математической статистики	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения. Функция распределения
49.	Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики	Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
50.	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ
51.	Информация	Информация
52.	Виды информации. Свойства информации. Способы представления информации.	Задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и эмпирическая функция распределения. Гистограмма и полигон.
53.	Информационные процессы. Измерение количества информации.	Числовые характеристики статистических оценок. Выборочная средняя, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Статистическая проверка гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы, критерии. Ошибки первого и второго рода. Корреляционно-регрессионный анализ.
54.	Содержательный подход. Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.	Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.
55.	Кодирование текстовой и графической информации.	Информация в философии познания. Информация для человека. Информация в физике, в биологии, в кибернетике. Социально значимые свойства информации. Три формы адекватности информации: синтаксическая, семантическая и прагматическая.

		Объективность и субъективность. Полнота, достоверность, доступность, актуальность.
56.	Математическое моделирование и принятие решений	Информационный процесс — совокупность определенных действий, производимых над информацией. Основные информационные процессы: сбор информации; подготовка информации; передача информации; обработка информации; хранение информации; воспроизведение информации.
57.	Математические методы и моделирование в целенаправленной деятельности	Информация и знания. информации как мере уменьшения неопределенности знаний. Единицы измерения количества информации. Неопределенность знаний о некотором событии как количество возможных результатов события. Формула Хартли. Формула Шеннона. Мощность алфавита. Объем информации в тексте.
58.	Исследование операций и принятие решений	Кодовые таблицы КОИ-8, CP1251, CP866, Mac, ISO, Unicode. Дискретизация, качество кодирования, качество изображения. Пиксель Кодирование звуковой информации. Аудио и видео формат MPEG-4.
59.	Моделирование реальности. Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.	Принципы построения математических моделей. Математические методы в целенаправленной деятельности.
60.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура линейного алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка	Общая постановка задачи о принятии решения. Основные понятия исследования операций, типы задач и методы их решения. Частные случаи: выбор оптимального решения, многокритериальная оптимизация. Методы оптимизации
61.	Логические модели базовых устройств компьютера. Моделирование функциональных схем устройства компьютера.	Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Разновидности моделей. Моделирование как метод научного познания. Моделирование реальности. Материальные и информационные модели. Примеры информационных моделей реальных процессов. Формализация. Классификация моделей с учетом фактора времени. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.
62.	Моделирование информационных структур.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура линейного

	Проектирование структуры базы данных.	алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка Логическая модель сумматора. Логическая модель полусумматора. Логическая модель триггеров.
--	---------------------------------------	---

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Методологические проблемы математики	Опрос, практическое задание, тестирование
2.	Предмет математики. Место и роль математики в современном мире, мировой культуре и истории, в том числе в гуманитарных науках	Опрос, практическое задание, тестирование
3.	Математический язык: особенность, становление и развитие	Опрос, практическое задание, тестирование
4.	Геометрия Евклида - первая естественнонаучная теория	Опрос, практическое задание, тестирование
5.	Теория множеств	Опрос, практическое задание, тестирование
6.	Множества. Операции над множествами	Опрос, практическое задание, тестирование
7.	Множества и отношения	Опрос, практическое задание, тестирование
8.	Элементы дискретной математики	Опрос, практическое задание, тестирование
9.	Элементы комбинаторики	Опрос, практическое задание, тестирование
10.	Элементы теории графов	Опрос, практическое задание, тестирование

11.	Элементы математической логики	Опрос, практическое задание, тестирование
12.	Сущность математической логики	Опрос, практическое задание, тестирование
13.	Особенности математической логики	Опрос, практическое задание, тестирование
14.	Основы линейной алгебры	Опрос, практическое задание, тестирование
15.	Матрицы	Опрос, практическое задание, тестирование
16.	Определители	Опрос, практическое задание, тестирование
17.	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера	Опрос, практическое задание, тестирование
18.	Основы векторной алгебры	Опрос, практическое задание, тестирование
19.	Основные понятия	Опрос, практическое задание, тестирование
20.	Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам	Опрос, практическое задание, тестирование
21.	Нелинейные операции над векторами	Опрос, практическое задание, тестирование
22.	Системы счисления	Опрос, практическое задание, тестирование

23.	Математический аспект информатики.	Опрос, практическое задание, тестирование
24.	Машинная арифметика. Знаковая система.	Опрос, практическое задание, тестирование
25.	Система счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления.	Опрос, практическое задание, тестирование
26.	Элементы аналитической геометрии	Опрос, практическое задание, тестирование
27.	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости	Опрос, практическое задание, тестирование
28.	Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Смешанные задачи на прямую.	Опрос, практическое задание, тестирование
29	Линии второго порядка	Опрос, практическое задание, тестирование
30.	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	Опрос, практическое задание, тестирование
31.	Введение в математический анализ	Опрос, практическое задание, тестирование
32.	Понятие функции	Опрос, практическое задание, тестирование
33.	Предел функции	Опрос, практическое задание, тестирование
34.	Дифференциальное исчисление	Опрос, практическое задание, тестирование

35.	Производная. Правила и формулы дифференцирования	Опрос, практическое задание, тестирование
36.	Приложения производной	Опрос, практическое задание, тестирование
37.	Интегральное исчисление	Опрос, практическое задание, тестирование
38.	Неопределенный интеграл.	Опрос, практическое задание, тестирование
39.	Методы интегрирования	Опрос, практическое задание, тестирование
40.	Определенный интеграл	Опрос, практическое задание, тестирование
41.	Дифференциальные уравнения	Опрос, практическое задание, тестирование
42.	Теория вероятностей	Опрос, практическое задание, тестирование
43.	Случайные события. Общие сведения. Событие и вероятность: основные понятия. Определение вероятности	Опрос, практическое задание, тестирование
44.	Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности	Опрос, практическое задание, тестирование
45.	Схема Бернулли	Опрос, практическое задание, тестирование
46.	Случайные величины. Основные понятия. Функция распределения. Плотность распределения	Опрос, практическое задание, тестирование

47.	Числовые характеристики случайной величины. Основные законы распределения	Опрос, практическое задание, тестирование
48.	Основы математической статистики	Опрос, практическое задание, тестирование
49.	Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики	Опрос, практическое задание, тестирование
50.	Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ	Опрос, практическое задание, тестирование
51.	Информация	Опрос, практическое задание, тестирование
52.	Виды информации. Свойства информации. Способы представления информации.	Опрос, практическое задание, тестирование
53.	Информационные процессы. Измерение количества информации.	Опрос, практическое задание, тестирование
54.	Содержательный подход. Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации.	Опрос, практическое задание, тестирование
55.	Кодирование текстовой и графической информации.	Опрос, практическое задание, тестирование
56.	Математическое моделирование и принятие решений	Опрос, практическое задание, тестирование
57.	Математические методы и моделирование в целенаправленной деятельности	Опрос, практическое задание, тестирование
58.	Исследование операций и принятие решений	Опрос, практическое задание, тестирование

59.	Моделирование реальности. Математические модели обработки информации. Информационные модели. Понятие модель. Компьютерные модели и основные этапы компьютерного моделирования.	Опрос, практическое задание, тестирование
60.	Типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Примеры алгоритмов. Структура линейного алгоритма. Алгоритм ветвление и логическое выражение. Циклический алгоритм. Языки программирования. Алфавит и служебные слова языка	Опрос, практическое задание, тестирование
61.	Логические модели базовых устройств компьютера. Моделирование функциональных схем устройства компьютера.	Опрос, практическое задание, тестирование
62.	Моделирование информационных структур. Проектирование структуры базы данных.	Опрос, практическое задание, тестирование
63.	Моделирование информационных структур. Проектирование структуры базы данных.	Опрос, практическое задание, тестирование

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература:

1. Грес, П. В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие / П. В. Грес. — Москва : Логос, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-98704-751-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70695.html>

2. Мирзоев, М. С. Основы математической обработки информации : учебное пособие / М. С. Мирзоев. — Москва : Прометей, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-906879-01-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58165.html>

3. Баврин, И. И. Математическая обработка информации : учебник для студентов всех профилей направления «Педагогическое образование» / И. И. Баврин. — Москва : Прометей, 2016. — 262 с. — ISBN 978-5-9908018-9-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58146.html>

4. Сальникова, Н. А. Информатика. Основы информатики. Представление и кодирование информации. Часть 1 : учебное пособие / Н. А. Сальникова. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2009. — 98 с. — ISBN 978-5-9061-7287-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11321.html>

8.2 Дополнительная учебная литература:

1. Ермакова А.Н. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Ермакова А.Н., Богданова С.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2013.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48250>

2. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие для организации самостоятельной деятельности студентов/ И.Н. Власова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32076>

3. Новиков, Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типичные случаи) : монография / Д. А. Новиков. — М. : МЗ-Пресс, 2004. — 67 с. — ISBN 5-94073-073-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8501.html>

8.3. Периодические издания

1. Научно-методический электронный журнал «Концепт»
2. Вестник Томского государственного педагогического университета. Серия Естественные и точные науки. Издательство: Томский государственный педагогический университет. Томск, ISSN: 1609–624X <http://www.iprbookshop.ru>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.iprbookshop.ru - электронно-библиотечная система
2. www.zipsites.ru – бесплатная электронная Интернет библиотека.
3. www.elibrar.ru – бесплатная электронная Интернет библиотека.
4. <http://www.bymath.net/index.html> элементарная математика

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и

базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Терминальный сервер, предоставляющий к нему доступ клиентам на базе Windows Server 2016
2. Семейство ОС Microsoft Windows
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (Информационный комплекс)
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (ЭПС «Система ГАРАНТ»)

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, VLC Media Player.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся .

Специализированная мебель: Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя. Технические средства обучения: Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++. Pinta, Gimp, AnyLogic, Inkscape, OpenShot. FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, Visual Studio, Unity.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3 Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика и информатика

Направление подготовки	Педагогическое образование
Код	44.03.01
Направленность (профиль)	Начальное образование
Квалификация выпускника	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональный	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8
Профессиональный		ПК-3

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Знает: достижения научных исследований в сфере начального образования и закономерности проектирования и осуществления образовательного процесса; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов начального образования ОПК-8.2. Умеет: использовать современные средства, методы и формы организации урочной и внеурочной деятельности в начальном образовании; использовать специальные научные знания по для организации урочной и внеурочной деятельности обучающихся, а также в дополнительном образовании детей начальной школы ОПК-8.3. Владеет: методами, формами, средствами обучения и технологиями их использования с учетом результатов научных исследований, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, для осуществления проектной деятельности обучающихся; действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, национально-культурной специфики
ПК-3	Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ПК-3.1. Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по предметам начального образования; Знает компоненты содержания обучения предметам начального образования и принципы их отбора ПК-3.2. Умеет: осуществлять отбор содержания

		обучения в соответствии с целями и возрастными особенностями обучающихся ПК-3.3. Владеет: предметным содержанием преподаваемых дисциплин, методикой преподавания; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения в начальном образовании
--	--	--

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-8		
	Знать: - теоретические аспекты изучения математических понятий, свойств, законов, способов, действий; - содержание и основные аспекты ФГОС НОО и примерной образовательной программы НОО по математике; - основные концепции базовых учебников математики; - особенности преподавания курса математики начальных классов для обеспечения развития личности, метапредметных и предметных результатов обучения учащихся; - основные этапы и методы	Уметь: - реализовывать требования ФГОС НОО и примерной образовательной программы НОО при обучении математике; - применять практические навыки, связанные с решением задач и упражнений по математике; - применять ИКТ, технологии развивающего обучения, технологии развития мыслительных операций, личностных качеств учащихся; - применять знания в области педагогических исследований для диагностики и развития учащихся начальных классов средствами математики; - применять технологии начального математического	Владеть: - математическими понятиями и их свойствами, методами решения задач и упражнений по математике в объеме начального образования; - аспектами ФГОС НОО, Примерной образовательной программы НОО для осуществления обучения математике в начальной школе; - навыками и технологиями развивающего обучения, развития алгоритмического мышления, мыслительных операций ИКТ для обеспечения учебно-воспитательного процесса; - методами научной аналитико-синтетической

	педагогического исследования; - научно-методические основы изучения основных разделов математики в начальной школе.	образования для развития у учащихся образного и логического мышления, формирования предметных математических знаний, умений и навыков у младших школьников по применению знаний в повседневной жизни, воспитанию интереса к математике	деятельности, диагностики, приемами развития учащихся в ходе обучения математике; - способностью применять знаний теоретических основ и технологий начального математического образования для формирования предметных умений и навыков младших школьников, развития у них умений стремления использовать математические знания в повседневной жизни.
Код компетенции	ПК-3		
	Знать: Содержание и основные аспекты Федерального государственного образовательного стандарта НОО и Примерной образовательной программы НОО по математике, основные концепции базовых учебников математики	Уметь: Реализовывать требования ФГОС НОО и Примерной образовательной программы НОО при формировании документации и подготовке к уроку математики в начальной школе	Владеть: Аспектами ФГОС НОО и Примерной образовательной программы НОО для осуществления обучения математике в начальной школе

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижений	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧЕТНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,

		- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/НЕЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции

**Тестирование
1 СЕМЕСТР
ОПК-8**

- 1.** Определить какое из множеств является подмножеством $A = \{10, 20, 30, 40, 50, 60\}$
- А) $\{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70\}$
- Б) $\{10\}$

В) $\{10, 35\}$

Ответ: Б

2. Какое из множеств определяет $A \cup B$, если $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

А) $\{1, 4, 5\}$

Б) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

В) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

Ответ: В

3. Дано: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$. $A \cup B$ равно

А) $\{6, 7, 8, 9\}$

Б) $\{1, 4, 5\}$

В) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

Г) $\{2, 3, 6, 7, 9\}$

Ответ: В

4. Дано: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$. $A \cap B$ равно

А) $\{2, 3\}$

Б) $\{1, 5, 7\}$

В) $\{4, 5\}$

Г) $\{0, 1, 2\}$

Д) $\{2, 3, 4\}$

Ответ: А

5. Дано: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$. $A \setminus B$ равно

А) $\emptyset$

Б) $\{4, 5\}$

В) $\{1\}$

Г) $\{0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

Д) $\{2, 3\}$

Ответ: В

6. Как называется подмножество неориентированных линий?

А) Подмножество Дуг.

Б) Подмножество Рёбер.

В) Подмножество Петель.

Ответ: Б

7. Как называется маршрут в графе в котором нет повторяющихся ребер и вершин?

А) Путь.

Б) Цепь.

В) Контур.

Г) Простая цепь.

Ответ: Г

8. Теория графов является разделом:

А) элементарной математики

Б) дискретной математики

В) математического анализа

Г) экономического анализа

Ответ: Б

9. Родоначальником теории графов считается:

А) Эйлер

Б) Кениг

В) Гамильтон

Г) Берж

Ответ: А

10. Математическая формализация понятия графа дана:

А) Эйлером

Б) Кенигом

В) Гамильтоном

Г) Бержем

Ответ: Б

11. Какой из графов нельзя начертить одним росчерком:

А) граф, все вершины которого четные

Б) граф с одной нечетной вершиной

В) граф с двумя нечетными вершинами

Г) граф с более, чем двумя нечетными вершинами

Ответ: Г

12. Эйлер доказал, что задача о семи кенигсбергских мостах:

А) имеет одно решение

Б) имеет несколько решений

В) имеет бесконечно много решений

Г) не имеет решений

Ответ: Г

13. Хроматическим числом графа называется:

А) число красок, необходимых для «правильной» раскраски графа

Б) максимальное число красок, необходимых для «правильной» раскраски графа

В) минимальное число красок, необходимых для «правильной» раскраски графа

Ответ: В

14. Число нечетных вершин графа:

А) всегда четно

Б) всегда нечетно

В) может быть как четно, так и нечетно

Г) равно нулю

Ответ: А

15. Если полный граф имеет n вершин, то количество ребер будет равно:

А) n

Б) $n/2$

В) $n(n-1)/2$

Г) $(n-1)/2$

Ответ: В

16. Какой логической операции соответствует таблица истинности?

A B A?B

0 0 0

0 1 0

1 0 0

1 1 1

A) Дизъюнкция

Б) Конъюнкция

В) Эквиваленция

Г) Импликация

Ответ: Б

17. Логическое выражение $A \wedge A \wedge A$ равносильно:

A) 1

Б) 0

В) $3A$

Г) A

Ответ: Г

18. Если формула алгебры высказываний обращается в истинное высказывание при всех наборах её переменных, она называется:

A) Тавтологически истинной

Б) Тавтологически ложной

В) Опровержимой

Г) Выполнимой

Ответ: А

19. Высказывания A и B соединены операцией дизъюнкции. Новое высказывание, полученное таким образом, ложно тогда, когда

A) высказывание A ложно, а высказывание B истинно

Б) высказывание A истинно, а высказывание B ложно

В) высказывание A ложно и высказывание B ложно

Г) высказывание A истинно и высказывание B истинно

Ответ: В

20. Для построения логической схемы, реализующей функцию, потребуются

A) одна двухвходовая схема "ИЛИ", две двухвходовые схемы "И"

Б) две схемы "НЕ", две двухвходовые схемы "ИЛИ", одна двухвходовая схема "И", одна трёхвходовая схема "И"

В) одна схема "НЕ", одна трёхвходовая схема "ИЛИ", одна трёхвходовая схема "И", одна двухвходовая схема "И"

Г) две схемы "НЕ", одна трёхвходовая схема "ИЛИ", одна трёхвходовая схема "И", одна

двухвходовая схема "И"

Ответ: Б

21. Любую булеву функцию с произвольным количеством аргументов можно построить

А) через подстановку элементарных функций вместо аргументов

Б) без использования инверсии и дизъюнкции

В) игнорируя инверсию

Г) используя константу единицы

Ответ: А

22. В названии дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) термин "нормальная" означает

А) в формуле, выражающей функцию, используется только операция дизъюнкции

Б) в выражении отсутствует общий знак инверсии над несколькими переменными сразу

В) в элементарных дизъюнкциях одинаковое число переменных

Г) в элементарных дизъюнкциях разное число переменных

Ответ: Б

23. Логической единице (1) равно следующее выражение: $A \vee \neg A$

Ответ: $A \vee \neg A$ (Истинно всегда, но так как вариантов нет в вопросе, правило: выражение "А или не А" тождественно истинно).

24. Для построения логической схемы, реализующей функцию, потребуются

А) четыре схемы "НЕ", три трёхвходовых схемы "И", одна двухвходовая схема "ИЛИ"

Б) данная функция не может быть реализована, так как не соответствует дизъюнктивной нормальной форме

В) две схемы "НЕ", три трёхвходовых схемы "И", одна двухвходовая схема "И", одна двухвходовая схема "ИЛИ"

Г) семь схем "НЕ", три трёхвходовых схемы "И", одна двухвходовая схема "И", одна двухвходовая схема "ИЛИ"

Ответ: А

25. Функция Пирса (Вебба) это функция:

А) "ИЛИ-НЕ"

Б) "ИЛИ-ИЛИ"

В) "И-НЕ"

Г) правая импликация

Ответ: А

26. С помощью логической операции эквивалентность из высказываний А и В получается высказывание, которое

А) истинно, когда истинно высказывание В

Б) истинно, когда оба высказывания А и В истинны

В) не может быть ни истинным, ни ложным

Г) истинно, когда оба высказывания А и В истинны, или оба ложны

Ответ: Г

27. Логические тавтологии - это

А) такие формулы, что, если буквы произвольно заменить истинными или ложными высказываниями, то всегда получится истинное высказывание

Б) такие формулы, которые являются истинными высказываниями тогда и только тогда, когда все логические переменные являются истинными высказываниями

В) повторение переменной x

Г) константы нуля

Ответ: А

28. Для построения схемы, реализующей функцию, потребуются

А) одна схема "НЕ", две двухвходовые схемы "ИЛИ", две двухвходовые схемы "И"

Б) три двухвходовые схемы "И", одна трёхвходовая схема "ИЛИ"

В) четыре двухвходовые схемы "И", две двухвходовые схемы "ИЛИ"

Г) четыре двухвходовые схемы "И", три двухвходовые схемы "ИЛИ"

Ответ: В

2 СЕМЕСТР

ОПК-3

1. Определитель это:

А) Число

Б) Матрица

В) Множество

Г) Последовательность

Ответ: А

2. Порядок определителя – это:

А) Диапазон значений его элементов

Б) Значение

В) Число его строк и столбцов

Г) Сумма индексов первого элемента первой строки

Ответ: В

3. Правило треугольников это:

А) Правило преобразования определителя

Б) Правило вычисления определителя третьего порядка

В) Правило вычисления определителя любого порядка

Г) Правило образования миноров исходного определителя

Ответ: Б

4. Минор определителя это:

А) Сумма элементов главной диагонали

Б) Произведение элементов главной диагонали

В) Другой определитель

Г) Значение определителя, взятое с обратным знаком

Ответ: В

5. Треугольный определитель равен:

А) Произведению элементов главной диагонали

- Б) Нулю
- В) Единице
- Г) Разнице произведений элементов главной и побочной диагонали

Ответ: А

6. Если к элементам какой-либо строки или столбца прибавить произведение соответствующих элементов другой строки или столбца на постоянный множитель, то:

- А) Значение определителя будет умножено на постоянный множитель
- Б) Определитель будет преобразован в минор

В) Значение определителя не изменится

- Г) Ни один из предыдущих ответов не верен

Ответ: В

7. Определитель $|(2, 3), (4, 5)|$ равен:

А) 16

Б) 26

В) -2 ($2*5 - 3*4 = 10 - 12 = -2$)

Г) 21

Ответ: В (Считаем: $2*5 - 3*4 = 10 - 12 = -2$. В вариантах нет -2, но 16, 26, 21 явно не подходят. Возможно, в исходнике был другой определитель. По классике ответ -2).

8. Если в определителе поменять местами два соседних параллельных ряда (строки или столбцы), то значение определителя:

А) будет равен нулю

Б) будет равен единице

В) поменяет знак на противоположный

Г) не изменится

Ответ: В

9. Порядок может быть только у матрицы следующего вида:

А) прямоугольной

Б) квадратной

В) любой

Г) матрицы-строки

Ответ: Б

10. Диагональной называется матрица, у которой

А) все элементы вне главной диагонали равны нулю

Б) все элементы главной диагонали равны нулю

В) все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю

Г) все элементы первой строки равны нулю

Ответ: А

11. Скалярной матрицей называется матрица, у которой

А) все элементы отличны от нуля

Б) все элементы равны нулю

В) элементы, стоящие на главной диагонали, равны одному и тому же числу, отличному от нуля, а все прочие равны нулю

Г) все диагональные элементы равны единице

Ответ: В

12. Неособенной (невырожденной) матрицей называется матрица, у которой

А) определитель не равен нулю

Б) определитель равен единице

В) число строк равно числу столбцов

Г) число строк не равно числу столбцов

Ответ: А

13. Произведение матриц вычисляется следующим образом:

А) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такого же по порядку столбца второй матрицы...

Б) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы складывается с каждым элементом такого же по порядку столбца второй матрицы...

В) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такой же по порядку строки второй матрицы...

Г) Каждый элемент каждой строки первой матрицы умножается на соответствующий по порядку элемент каждого столбца второй матрицы и их сумма записывается в элемент, первый индекс которого равен номеру строки первой матрицы, а второй индекс – номеру столбца второй матрицы

Ответ: Г

14. Определитель произведения двух квадратных матриц равен

А) произведению их определителей

Б) сумме их определителей

В) нулю

Г) единице

Ответ: А

15. Обратная матрица для особой (вырожденной) матрицы

А) существует и только одна

Б) существует, причём несколько

В) существует и это транспонированная матрица

Г) не существует

Ответ: Г

16. Присоединённой матрицей к квадратной матрице является

А) матрица того же порядка

Б) матрица, определитель которой равен определителю данной матрицы

В) матрица порядка на один меньше, чем у данной матрицы

Г) такая матрица, что произведение их определителей равно единице

Ответ: А

17. Чтобы вычислить произведение матрицы на число, нужно

А) умножить элементы главной диагонали на число

Б) умножить элементы первой строки на число

В) умножить каждый элемент на число

Г) умножить элементы первого столбца на число

Ответ: В

18. Какое свойство не является свойством суммы матриц:

А) коммутативность

Б) наративность

В) ассоциативность

Г) дистрибутивность

Ответ: Б

19. Какое из уравнений не является линейным?

(Не видя вариантов, правило: линейное уравнение имеет вид $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$).

Ответ: (Нужны варианты, но нелинейным будет уравнение, содержащее произведение переменных, степени выше первой, тригонометрические функции и т.д.).

20. Если система уравнений равносильна данной, то из неё можно исключить:

А) любое уравнение без потери смысла

Б) системы имеют одинаковые решения

В) к ней можно добавить любое уравнение без потери смысла

Г) система не имеет решений

Ответ: Б

21. Какое из высказываний не относится к методу сложения?

А) уравнения системы почленно складывают

Б) одно или несколько уравнений могут быть умножены на различные числа

В) к коэффициентам при переменных могут быть прибавлены любые числа

Г) в результате одно из уравнений содержит лишь одну переменную

Ответ: В

22. Какое из решений является решением системы уравнений: $2x + y = 8$, $x - y = 1$?

А) $(3; 2) \rightarrow 2 \cdot 3 + 2 = 8$ (верно), $3 - 2 = 1$ (верно)

Б) $(3; 2)$

В) $(5; 2) \rightarrow 2 \cdot 5 + 2 = 12 \neq 8$

Г) $(-5; 0)$

Д) $(-5; 2)$

Ответ: Б $(3; 2)$

23. Если определитель системы равен нулю, а определители при неизвестных не равны нулю, то

А) Система имеет решение, отличные от нуля

Б) Система имеет любое единственное решение

В) Система не имеет решений

Г) Система имеет бесконечное множество решений

Ответ: В (Несовместна по теореме Крамера).

24. Если в системе линейных уравнений в одном или нескольких уравнениях отсутствуют какие-либо переменные, то

А) Система не имеет решений

- Б) Соответствующие им элементы в определителе равны нулю**
 В) Система имеет решения, в которых эти переменные равны нулю
 Г) Ни один из перечисленных ответов не является правильным
Ответ: Б

25. При решении систем уравнений методом Гаусса нельзя:

- А) удалять равные или пропорциональные строки кроме одной
 Б) любую строку умножать или делить на некоторое число
 В) переставлять местами строки

Г) умножать любой столбец на некоторое число

Ответ: Г (Можно только над строками производить элементарные преобразования).

26. К «обратному ходу метода Гаусса» относится следующее:

- А) Ко второй строке прибавляется первая, умноженная на некоторое число
Б) Из последнего уравнения определяется самое правое неизвестное
 В) Составляется матрица свободных членов
 Г) «Лишние» уравнения исключаются из системы

Ответ: Б

27. Если при выполнении преобразований появились уравнения вида $0 = 0$, то неверно следующее:

- А) Неизвестным, которые удовлетворяют этому уравнению, можно придать любые значения
Б) Система не имеет решений
 В) Число уравнений меньше числа неизвестных
 Г) Неопределённой является и исходная система

Ответ: Б

28. Если все элементы матрицы свободных членов равны нулю, то

- А) Система не имеет решений
Б) Система обязательно имеет решения (Однородная система всегда имеет нулевое решение)
 В) Все неизвестные равны нулю
 Г) Ни один из вариантов не является правильным

Ответ: Б

Контрольные задания

Задание

1. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились скорый и товарный поезда. Они встретились через 13 ч. Каково расстояние между городами, если известно, что скорость скорого поезда 100 км/ч, а скорость товарного поезда составляет половину от его скорости?

2. Найти значение выражений: $63 \cdot 100 - 14 \cdot 832 : 48 \cdot 57 + 9 \cdot 437 =$; $4 \text{ т } 70 \text{ кг} - 2 \text{ т } 180 \text{ кг} =$

3. Решить уравнение: $720 : (90 - X) + 45 = 125$

4. Сравни: $\frac{2}{7} \dots \frac{6}{7}$ $\frac{9}{11} \dots \frac{11}{9}$ $\frac{5}{6} \dots \frac{5}{8}$ $1\frac{3}{4} \dots 3\frac{1}{4}$

5. Вырази в указанных единицах:

4 м 7 см = ... см 254 с = мин с 6023 м = ... км ... м 8 ч 56 мин = мин

2 кг 90 г = ...г 3 сут 6 ч = ...ч 5008 кг = ...т ...кг 7 мин 5 с = ...с

6. Решите примеры:

$$2\,449 + 9\,512 = \quad 879 \cdot 351 = \quad 12\,945 - 4\,677 = \quad 203\,210 : 365 =$$

7. В магазин привезли 126 пакетов картофеля по 3 кг и столько же кг моркови в сетках по 2 кг. Сколько было сеток с морковью?

8. На четырех полках было 500 книг. На первой полке 139 книг, на второй на 12 книг меньше чем на первой, на третьей – в 2 раза меньше чем на 1-й и 2-й – вместе. Сколько книг было на четвертой полке?

9. С одного участка собрали 50кг моркови, а с другого на 20кг больше. Всю морковь разложили в ящики по 20кг. Сколько ящиков потребовалось?

10. Реши задачу с помощью уравнения. На клумбе цвело утром 18 тюльпанов. За день расцвело ещё несколько, и к вечеру их стало 45. Сколько тюльпанов расцвело за день?

11. Когда моему папе было 32 года, мне было 7 лет. Сейчас моему папе 43 года. Сколько лет мне?

12. Катер шёл по реке 3ч со скоростью 24км/ч. Обратный путь он прошёл со скоростью 18 км/ч. Сколько времени затратил катер на обратный путь?

13. Сколько кафельных плиток прямоугольной формы потребуется для покрытия квадратной стены со стороной 3 м, если длина плитки равна 30 см, а её ширина – 20 см.

14. Внук, родившийся в 1992 году, на 65 лет моложе деда. В каком году родился дед?

15. Рассматривая свою коллекцию наклеек, девочка думала: «Если к моим наклейкам добавить половину их да ещё десяток, то у меня была бы целая сотня!» Сколько наклеек было у девочки?

Тема 2. Математический язык: особенность, становление и развитие

Вопросы к практическому занятию:

1. Объясните особую важность лингвистического уровня математики.
2. Покажите, что язык математики - это система принятых в некотором сообществе условных знаков и обеспечивающая коммуникацию его членов.
3. Как устроен математический язык?
4. Какие навыки рационального выражения мысли формирует математический язык?
5. Что можно отнести к достоинствам математического языка?
6. Что можно отнести к недостаткам математического языка?
7. Назовите элементы и действия операционной системы математики.
8. Вспомните значения слов: слагаемое, сумма, уменьшаемое, вычитаемое, разность, множитель, произведение, делимое, делитель, частное, натуральные числа, прямая линия, отрезок, луч, плоскость, грани, ребра, вершины, радиус, диаметр, круг, окружность, периметр, числитель, знаменатель, среднее арифметическое, модуль, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, сокращение дроби, пропорция, основное свойство пропорции, процент, угол, длина, окружности, площадь круга, ордината, абсцисса, перпендикулярные, параллельные, переместительный закон, сочетательный закон, распределительный закон, признаки делимости на 2, 3, 5, 9, развёрнутый угол, прямой угол, градус, острый угол, тупой угол, неправильная дробь, правильная дробь, квадрат и куб числа.

Задание

1. Если конфеты раскладывать по 2, 3, 4, то всегда остается 1 лишняя конфета. А если их раскладывать по 5, то лишних конфет нет. Сколько было конфет, если их меньше 50?
2. Таня отправилась на прогулку в 10 ч 45 мин, а вернулась домой в 13 ч 15 мин. Сколько времени длилась прогулка?
3. Из вазы взяли 6 слив, после чего в ней осталось на 2 сливы больше, чем из неё взяли. Сколько слив было в вазе.
4. Груша и яблоко вместе весят 120 г, а две груши и яблоко весят 190 г. Сколько весит яблоко? Сколько весит груша?
5. Поставь скобки так, чтобы равенство стало верным: $12 * 5 + 20 : 4 = 20$

6. Во дворе гуляют утки, гуси и куры. Всего 30 птиц. Утки составляют $\frac{3}{10}$ всех птиц, гуси – $\frac{1}{10}$ всех птиц. Сколько кур гуляет во дворе?
7. От проволоки длиной 108 метров сначала отрезали $\frac{1}{3}$ часть, а потом еще $\frac{3}{4}$ остатка. Сколько метров проволоки отрезали сначала, а сколько потом?
8. Сравни: 3 т ... 300 ц 5000 м ... 5 км 2 сут. ... 100 ч 4 м² ... 40 дм²
9. Отметь истинные высказывания: $25 \cdot 4 > 100$; $1\text{ч}=100\text{мин}$; $42:7=6$; $3\text{дм}5\text{см} = 35\text{ см}$
Куб-это многогранник; У куба 6 граней; У куба все грани имеют одинаковую площадь;
Параллелепипед – это куб
10. Дано высказывание: «1 дм = 100см». Используя это высказывание и слова «неверно, что», запиши новое высказывание и определи, истинно оно или ложно.
11. Определи истинность сложных высказываний.
 $25 > 9$ или $25=9$; $17 \cdot 0 \cdot 7=0$ и $0 \cdot 7 = 7$; Если $5 + 12 = 19$, то $19 > 5$
12. Построй четырёхугольник АМВК по координатам его вершин: А(4;0) В(5;5) М(0;1) К(7;4)
13. Вычислить, используя сочетательное и распределительные свойства:
 $(77 + 14) + 86$; $(18 \cdot 5) \cdot 2$; $(53 + 24) \cdot 8$; $(73 - 36) \cdot 5$
14. Вставь пропущенные цифры:

$$\begin{array}{r} 671\text{А} \\ + 5\text{А}53 \\ \hline 76\text{А}9 \\ \hline \text{АА}626 \end{array}$$
15. Изобразите параллелепипед, четырёхугольную пирамиду, трёхгранную призму, куб, цилиндр, конус.

Тема 3.Геометрия Евклида - первая естественнонаучная теория

Вопросы к практическому занятию:

1. Приведите 2—3 распространенных в литературе определения понятия «математика».
2. Какие аксиомы и постулаты привел Евклид в своих «Началах» в III в. до н.э.?
3. Определите основные этапы становления современной математики.
4. В чем состоят достоинства и недостатки математического языка?
5. В чем особенность математической индукции?
6. В чем заключается сущность аксиоматического метода?

Задание

1. Начертите квадрат АМДО, периметр которого 12 см.
2. Начертите отрезок ДК длиной 8см. Разделите его на 4 равных части и выделите три четвертых части.
3. Площадь прямоугольника 2961 мм кв. Его длина 6 см 3 мм. Какова ширина прямоугольника.
4. Начерти отрезок АВ = 6см и отметь на нём середину – точку О. Построй окружность с центром в точке О и радиусом ОА.
5. Вычисли: $\frac{1}{16}$ от 640= $\frac{5}{12}$ мин. =с $\frac{7}{25}$ рубля = ... коп.
6. Начерти тупой угол АВС. Из его вершины внутри угла проведи луч ВК так, чтобы угол АВК стал прямым углом
6. Дан угол АОВ=160°. Луч ОС делит угол АОВ на два угла, причем угол АОС больше угла ВОС в 3 раза. Найдите каждый из этих углов.
7. В треугольнике АВС угол А больше угла В на 20°, угол В равен 120°. Найдите угол А,С.
8. Параллельные прямые а и в пересечены секущей с. Один из односторонних углов

больше другого в пять раз. Найдите эти углы

9. В треугольнике ABC угол C равен 90° , угол A равен 30° , $AB=40$. Найдите BC.

10. Основания трапеции равны 13 и 3, а площадь равна 128. Найдите её высоту.

11. Сумма вертикальных углов AND и CNB, образованных при пересечении прямых AB и CD, равна 208° . Найдите угол ANC

12. Угол, противолежащий основанию равнобедренного треугольника, равен 120° .

Высота, проведенная к боковой стороне, равна 8 см. Найдите основание этого треугольника.

13. В треугольнике ABC $\angle A = 100^\circ$, $\angle C = 40^\circ$.

а) Докажите, что треугольник ABC — равнобедренный, и укажите его боковые стороны.

б) Отрезок СК — биссектриса данного треугольника. Найдите углы, которые она образует со стороной АВ.

14. Отрезки АВ и CD пересекаются в точке О, которая является серединой каждого из них

а) Докажите, что $\triangle AOD = \triangle BOC$.

б) Найдите $\angle OBC$, если $\angle ODA = 40^\circ$, $\angle BOC = 95^\circ$.

15. В равнобедренном треугольнике с периметром 80 см одна из сторон равна 20 см.

Найдите длину основания треугольника.

Тема 4. Множества. Операции над множествами.

Вопросы к практическому занятию:

1. Как понимать что множество — первичное понятие математики?
2. Дайте несколько определений множества.
3. Что такое элементы множества?
4. Какие множества называют конечными, а какие — бесконечными?
5. Как обычно обозначаются множества и их элементы?
6. Что означают записи $x \in X$, $x \notin X$, $A \subset B$?
7. В каком случае множество А называют подмножеством множества В?
8. В каком случае множества А и В называют равными?
9. В каком случае множество называют пустым как обозначают?
10. Что такое круги Эйлера или диаграммы Венна?
11. Какие множества называют непересекающимися?
12. Дайте определения операций: объединение (сумма) $A \cup B$, пересечение (произведение) $A \cap B$, разность $A \setminus B$ (относительное дополнение В до А), симметрическая разность $A \oplus B$ (дизъюнктивная сумма), дополнение множества до универсума.

Задание

1. Какие из следующих множеств геометрических фигур на плоскости равны между собой, если:

А – множество всех квадратов;

В – множество всех прямоугольников;

С – множество всех четырехугольников с прямыми углами;

Д – множество всех прямоугольников с равными сторонами;

Е – множество всех ромбов с прямыми углами.

Ответ. $A = D = E$; $B = C$.

2. Для каждого из слов: «сосна», «осколок», «насос», «колос» составьте множество его различных букв. Имеются ли среди них равные?

Ответ. $A = \{с, о, н, а\}$, $B = \{о, с, к, л\}$, $C = \{н, а, с, о\}$, $D = \{к, о, л, с\}$; $A = C$, $B = D$.

Тема 5. Множества и отношения.

Вопросы к практическому занятию:

1. Какие отношения называют унарные (одноместные), бинарные (двуместные), n -мерные (многоместные)?
2. Перечислите способы представления отношений.
3. Перечислите операции над ними.
4. Перечислите общие свойства отношений.
5. Назовите три типа бинарных отношений, наиболее часто встречающиеся на практике.
6. Что называют классами эквивалентности?
7. Назовите свойства отношения порядка.
8. Какие множества называют упорядоченным, неупорядоченным, линейно упорядоченным, полностью упорядоченным, частично упорядоченным?
9. Определите отношение строгого порядка и нестрогого порядка.
10. В каком случае множество называют полностью упорядоченным, а в каком частично упорядоченным?
11. Назовите свойства отношения толерантности.
12. Приведите примеры n -мерных отношений.
13. Как определить мощность множеств?
14. Какие множества эквивалентны (или равномощны)?
15. В каких случаях говорят, что мощность множества X больше мощности Y ?

Задание

1. Дайте перечень элементов множества, являющегося пересечением двух множеств A и B , где A — множество с критерием принадлежности «месяц продолжительностью меньше, чем 31 день»; B — множество с критерием принадлежности понятию «месяц минимум 30 дней»
2. Дана совокупность множеств J ; $J = \{A, B, C, D, E, F\}$, где $A = \{1, 2, 3\}$; $B = \{a, b\}$; $C = \{m, n, k\}$; D — множество натуральных чисел; E — множество четных чисел; F — множество нечетных чисел. На сколько классов эквивалентности множеств можно разбить совокупность J ?
3. Какие отношения выражает фраза: «Каждый Охотник Желает Знать Где Сидят Фазаны»
4. Превратите «муху в слона» (отношение толерантности определяется сходством между четырехбуквенными словами, если они отличаются только одной буквой):
муха — мура — тура — _____ — кафе _____
— — крюк — _____ — слон.

Тема 6. Элементы комбинаторики.

Вопросы к практическому занятию:

1. Какие виды задач рассматриваются в комбинаторике?
2. Перечислите основные формулы комбинаторики.
3. Что такое сочетания?
4. Что такое перестановки?
5. Что такое размещения?

Задание

1. Вычислите $n!$, при $n = 1, 2, \dots, 8$.

2. Сколькими способами можно распределить между четырьмя отпускниками четыре путевки в различные дома отдыха.
3. Из 10 рабочих нужно выделить 4 для определенной работы. Сколькими способами это можно сделать?
4. Сколько различных двухзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, если каждую цифру в двухзначном числе можно использовать лишь один раз?
5. Сколькими способами можно составить трехцветный флаг из трех вертикальных полос, если имеется материал 10 различных цветов?
6. На родительском собрании присутствует 40 человек. Сколько существует различных вариантов состава родительского комитета, если в него должны войти 15 человек?
7. Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе повторяться не могут.
8. Сколько можно составить телефонных номеров из 6 цифр каждый так, чтобы все цифры были различны?
9. Сколькими способами семь книг разных авторов можно расставить на полке в один ряд?
10. Пять друзей решили сфотографироваться. Сколькими способами их можно рассадить.
11. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова «передел», если в начале и в конце слова стоит согласная буква?
12. Сколько различных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, если ни одна из цифр не будет повторяться?

Тема 7. Элементы теории графов

Вопросы к практическому занятию:

1. Что мы называем графом? Как мы изображаем вершины и ребра графа?
2. Какое ребро называют дугой?
3. Какие графы называют ориентированными?
4. Какие графы называют взвешенными?
5. Какие графы называют конечными?
6. Какую вершину дуги называют начальной и конечной?
7. Какое ребро, называют петлей?
8. Какие ребра называются кратными?
9. Что такое изолированные вершины?
10. Что такое маршрут длины m ?
11. Что такое замкнутый маршрут?
12. Что называется цепью?
13. Что называется простой цепью?
14. Что называется циклом?
15. Что называется простым циклом?
16. Что называется путем?
17. Что называется простым путем?
18. Что называется контуром,
19. Что называется — простым контуром.
20. Когда граф называется циклическим (контурным)?
21. Когда граф называется деревом?
22. Сколько ребер содержит дерево на множестве p вершин?
23. Как называется несвязный граф, компоненты которого являются деревьями?

Задание

1. Как называются числовые множества на замкнутом и открытом промежутках? Запишите их в символах теории множеств и изобразите на числовой оси.

2. Каким образом основные свойства отношений (симметричность, рефлексивность и транзитивность) можно изобразить с помощью графов?
3. Нарисуйте фрагмент (3 поколения) генеалогического графа (родословного дерева) гипотетической семьи.
4. Многие информационные системы построены по принципу дерева. Изобразите типичную структуру файловой системы.
5. В спортивном лагере каждый юноша дружит с 5 девушками, а каждая девушка с 4 юношами. Спрашивается сколько юношей и девушек в лагере, если вместе их 90? (Будем полагать, что если юноша дружит с девушкой, то эта девушка дружит с юношей.)
6. Докажите, что число перекрестков любого города, в которых встречается нечетное число улиц — четно.
7. В группе 24 студента. Может ли быть так, что 9 из них имеют по 5 друзей среди студентов этой группы, 5 — по 4 друга и 10 — по 3 друга?
8. Можно ли нарисовать на плоскости 11 отрезков так, чтобы каждый пересекался равно с тремя другими?
9. Докажите, что в любой компании найдутся два человека, имеющие равное число знакомых в этой компании. (Если А знаком с В, то В знаком с А.)
10. Существуют ли многогранник с нечетным числом граней, все грани которого — многоугольники с нечетным числом сторон?
11. В образовательном комплексе 953 учащиеся. Одни из них знакомы друг с другом, другие незнакомы. Нужно доказать, что хотя бы у одного из них число знакомых среди учеников этой школы четно.
12. Джон, приехав из Диснейленда, рассказывал, что там на заколдованном озере есть 7 островов, с каждого из которых ведет 1, 3 или 5 мостов. Верно ли, что хотя бы один из этих мостов обязательно выходит на берег озера?
13. В городе N от каждой площади отходит ровно 5 улиц, соединяющих площади. Докажите, что число площадей четно, а число улиц делится на 5.
14. В одном городе есть несколько (более одного) автобусных маршрутов. При этом: 1) на каждом маршруте ровно три остановки; 2) с каждой остановки на каждую можно приехать без пересадки, и при этом только одним маршрутом. Сколько автобусных маршрутов в этом городе?
15. В городе 57 автобусных маршрутов. Известно: 1) с любой остановки на любую другую можно попасть без пересадки; 2) для любой пары маршрутов найдется, и при том только одна, остановка, на которой можно пересест с одного из маршрутов на другой; 3) на каждом маршруте не менее трех остановок. Сколько остановок имеет каждый из 57 маршрутов?

Тема 8. Сущность математической логики

Вопросы к практическому занятию:

1. Как появился язык математической логики?
2. Что мы называем математическими моделями и каковы цели их создания?
3. Где находит применение математической логика?
4. Чем объясняется энергичный выход математической логики за пределы математики?
5. Что такое двужначная логика
6. Что такое многозначная логика?
7. Что являются объектами математической логики?

Задание

1. Артур, Артём и Владимир нашли в земле сосуд. Рассматривая удивительную находку, каждый высказал по два предположения:

Артур: «Это сосуд греческий и изготовлен в V веке.»

Артём: «Это сосуд финикийский и изготовлен он в II веке.»

Владимир: «Это сосуд не греческий и изготовлен в IV веке.»

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух предположений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

2. Проанализируй и реши задачу.

По радио синоптик объявляет странный прогноз погоды на завтра и утверждает следующее:

Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя. Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра. Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра. Так какая же погода будет завтра?

3. Запиши следующее высказывание в виде логического выражения: «Если я хорошо подготовлюсь по английскому языку, физике и биологии, то я получу пятерки или четверки».

Простые высказывания:

A – хорошо подготовлюсь по английскому языку;

F – хорошо подготовлюсь по физике;

C – хорошо подготовлюсь по биологии;

Y – получу пятерки;

E – получу четверки.

4. Определи истинность составного высказывания.

A = «Монитор – устройство вывода информации». B = «Ксерокс – устройство хранения информации». C = «Клавиатура – устройство ввода информации». D = «Блок питания – устройство обработки информации».

Составное высказывание: $F = (\overline{A} \& \overline{B}) \& (C \vee D)$.

5. Три подразделения G, P, N торговой фирмы стремились получить по итогам года максимальную прибыль. Директор высказал следующие предположения:

1. Для того чтобы подразделение G получило максимальную прибыль, необходимо, чтобы максимальную прибыль получили P и N.

2. Либо G и N получают максимальную прибыль одновременно, либо одновременно не получают.

3. Для того чтобы подразделение N получило максимальную прибыль, необходимо, чтобы и P получило максимальную прибыль.

По завершении года оказалось, что одно из трех предположений ложно, а остальные два истинны. Какие из названных подразделений получили максимальную прибыль?

Тема 9. Особенности математической логики

Вопросы к практическому занятию:

1. Что мы понимаем под переменной?
2. Что называют значениями переменной?
3. Что называют областью значений переменной?
4. Что называют высказыванием?
5. Что называют элементарным высказыванием?

6. Для каждого символа логической операции приведите название, смысл и правило чтения: $\neg$, $\Rightarrow$, $\Leftrightarrow$, $\wedge$, $\vee$, $\forall$, $\exists$.
7. Запишите (для $\wedge$ и $\vee$) закон поглощения и перестановочный (коммутативный) закон.
8. В чем суть закона противоречия и закона исключенного третьего.
9. Докажите один из законов поглощения $p \vee (\neg p \wedge q) \Leftrightarrow p \vee q$.
10. Докажите справедливость законов де Моргана:
 $\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$;
 $\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$.

Задание

1. Составьте истинностные таблицы следующих формул:

- а) $(x \vee \bar{y} \rightarrow x) \bar{y} x$
- б) $(x \rightarrow y) \rightarrow x$
- в) $(x \bar{y} \rightarrow x) \rightarrow (y \rightarrow \overline{xy})$
- г) $(x \rightarrow \bar{x} \vee y) \rightarrow (\overline{x \rightarrow y})$
- д) $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow (xy \rightarrow z)$
- е) $x \rightarrow \overline{x \rightarrow y}$
- ж) $x \vee yz \rightarrow (x \vee y)(x \vee z)$
- з) $x(y \vee z) \rightarrow xy \vee xz$

2. Установить равносильность формул алгебры высказываний:

- а) $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow y = x \rightarrow \bar{y}$
- б) $(\overline{xyz} \rightarrow x \vee y) \bar{z} \rightarrow \overline{xz \vee y} = z \vee \bar{y}$
- в) $(xy \rightarrow z)(\bar{z} \rightarrow xy) = z$
- г) $\overline{xy \vee xz \vee yz} = \bar{x} \bar{y} \vee \bar{x} \bar{z} \vee \bar{y} \bar{z}$
- д) $\overline{xy \vee xz \vee yz} = \bar{x} \bar{y} \vee \bar{y} \bar{z} \vee \bar{x} \bar{z}$

3. Докажите, что нижеприведенные формулы всегда истинны:
 $((p \vee (q \wedge r)) \vee (\neg q)) \vee (\neg p)$; $p \wedge q \Rightarrow p \vee q$.

Тема 10. Матрицы

Вопросы к практическому занятию:

1. Что называется матрицей?
2. Как нумеруются элементы матрицы?
3. Какая матрица называется квадратной матрицей порядка n ?
4. Как выполняется транспонирование матрицы?
5. Как выполняется умножение матрицы на число λ ?
6. Как выполняется сложение матриц?
7. Как выполняется произведение матриц?
8. Назовите условие возможности перемножения матриц.
9. Подчиняется ли переместительному закону умножение матриц?
10. Что такое обратная матрица?

Задание

1. Пусть даны матрицы A и B , найдите их сумму

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 3 & 2 \\ 0 & -1 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & -3 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -5 & 6 \\ 3 & 2 & 4 & -1 \\ 2 & -3 & 5 & -2 \end{pmatrix}.$$

2. Пусть даны матрица A и число α , найдите αA

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 & 5 \\ 8 & 4 & -2 & 7 \end{pmatrix}, \quad \alpha = 3.$$

3. Пусть даны матрицы A и B , транспонируйте их:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & -2 \\ 5 & 7 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 3 \\ 5 & 2 & 4 & 7 \end{pmatrix}.$$

4. Пусть даны матрицы A и B , найдите их произведение: $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 \\ 4 & 7 & 0 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 2 & 7 & 4 \\ -5 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

5. Даны матрицы A , B и C . Выполнить действия: $5A + B^T C - 3E$, если

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \\ -2 & 8 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 5 \\ 6 & 1 & -7 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

6. Швейное предприятие производит зимние пальто, демисезонные пальто и плащи.

Плановый выпуск за декаду характеризуется вектором $X = (10, 15, 23)$. Используются ткани четырех типов T_1, T_2, T_3, T_4 . В таблице приведены нормы расхода ткани (в метрах) на каждое изделие. Вектор $C = (40, 35, 24, 16)$ задает стоимость метра ткани каждого типа, а вектор $P = (5, 3, 2, 2)$ - стоимость перевозки метра ткани каждого вида.

Изделие	Расход ткани			
	T_1	T_2	T_3	T_4
Зимнее пальто	5	1	0	3
Демисезонное пальто	3	2	0	2
Плащ	0	0	4	3

1. Сколько метров ткани каждого типа потребуется для выполнения плана?
2. Найти стоимость ткани, расходуемой на пошив изделия каждого вида.
3. Определить стоимость всей ткани, необходимой для выполнения плана.
4. Подсчитать стоимость всей ткани с учетом ее транспортировки.

Тема 11. Определители

Вопросы к практическому занятию:

1. Что называют определителем второго порядка?
2. Как вычисляется определитель третьего порядка?
3. Когда определитель равен нулю?
4. Что поменяется в определителе при перестановке двух строк (столбцов)?
5. Назовите правила вычисления определителя 3-го порядка?

Задание

1. Дана матрица, найдите её определитель

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ b & b \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

2. Найдите обратную матрицу:

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 0 & 3 & -2 \\ -5 & 2 & 3 \end{pmatrix}^{-1}, \quad 4) \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}^{-1}, \quad 7) \begin{pmatrix} 2 & 2 & -3 \\ 1 & -1 & -2 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1},$$

$$2) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}^{-1}, \quad 5) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}^{-1}, \quad 8) \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}^{-1},$$

$$3) \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & -3 & 5 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}^{-1}, \quad 6) \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}^{-1}, \quad 9) \begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}^{-1}$$

3. Решите матричное уравнения.

$$1) X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}; \quad 11) X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -8 & 6 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}; \quad 12) \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 4 \end{pmatrix}; \quad 13) \begin{pmatrix} -2 & 1 & -4 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & 16 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}; \quad 14) \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 7 \\ 3 & 5 \end{pmatrix};$$

$$5) X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 9 & 8 \\ 0 & 1 & 6 \end{pmatrix}; \quad 15) \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 & 0 \\ 0 & -1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix};$$

$$6) X \cdot \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}; \quad 16) \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix};$$

$$7) \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}; \quad 17) \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$8) \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad 18) \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -8 & 6 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix};$$

$$9) X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 4 & -3 \\ -4 & 0 & 3 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}; \quad 19) \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & -4 \\ -4 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -3 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix};$$

$$10) \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 13 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}; \quad 20) \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 2 \end{pmatrix};$$

Тема 12. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера
Вопросы к практическому занятию:

1. Какая величина называется определителем системы?
2. Как правило Крамера применяется к системам линейных алгебраических уравнений?
3. В каком случае система имеет единственное решение?
4. Каким образом мы составляем определители для решения СЛАУ по правилу Крамера?
5. Что происходит в случае, когда определитель системы $\Delta = 0$?

Задание

1. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, методом Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 1, \\ 2x + 3y + 2z = 2, \\ x - y + 3z = 0. \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений:

$$1. \begin{cases} x + 3y = -2; \\ 3x + 4y = -1. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x + 2y = 4; \\ 5x + 9y = 20. \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x + y + z = 2; \\ 2x + 3y - z = 0; \\ 3x + 5y + 7z = 8. \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений методом Крамера.

$$1) \begin{cases} 2x - y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = 7, \\ x - 2y + z = 0. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} x + 2y + 3z = 18, \\ -x + 2y + z = 6, \\ 2x - y - 2z = -3. \end{cases} \quad 5) \begin{cases} 2x + y + 3z = 13, \\ x - y + 7z = 34, \\ 2y - 7z = -35. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x + 2y + 4z = 14, \\ 5x + y + 2z = 16, \\ 3x - y + z = 6. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} x + 2y + 4z = 15, \\ 5x + y + 2z = 3, \\ 3x - y + z = 1. \end{cases} \quad 6) \begin{cases} x + y + 2z = 11, \\ 2x - y + 2z = 10, \\ 4x + y + 4z = 20. \end{cases}$$

Тема 13. Основы векторной алгебры. Основные понятия

Вопросы к практическому занятию:

1. Какие величины называются скалярными?
2. Что называется вектором?
3. Чем характеризуется вектор?
4. Как на рисунке показывается конец вектора?
5. Что называется модулем вектора?
6. Какой вектор называется нулевым?
7. Какой вектор называется единичным?
8. Какие два вектора называются коллинеарными?
9. Какие два вектора называются равными?
10. Что называется произведением вектора на число λ ?
11. Назовите признак коллинеарности векторов.
12. Что называется суммой двух векторов?
13. Назовите правила «треугольника» и «параллелограмма»
14. Что называется разностью векторов?
15. Какие три вектора называются компланарными?
16. Назовите признак компланарности векторов.

Задание

1. Установить, коллинеарны ли векторы $\vec{a}\{1; 3; 5\}$ и $\vec{b}\{2; 6; 0\}$
2. Даны две точка $A(3; 1; -1)$ и $B(5; 2; -3)$. Найти координаты вектора $\vec{AB}$, его модуль $|\vec{AB}|$ и направляющие косинусы $\vec{AB}$.
3. Даны три последовательные вершины параллелограмма: $A(1; -2; 3)$, $B(3; 2; 1)$, $C(6; 4; 4)$. Найти его четвертую вершину D .

- Даны точки $A(2; 5)$ и $B(-3; 2)$. Найти проекции вектора $\overrightarrow{AB}$ на оси координат.
- Даны точки $A(1; 2)$ и $B(5; -1)$. Определить углы вектора $\overrightarrow{AB}$ с осями Ox и Oy , а также длину этого вектора.

Тема 14. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по компонентам

Вопросы к практическому занятию:

- Что называют базисом на плоскости (в пространстве)?
- В каком случае говорят, что вектор разложен в плоской декартовой системе координат?
- Что называется началом координат в плоской декартовой системе?
- Как называются оси координат в плоской декартовой системе?
- Как называются оси координат в трёхмерной декартовой системе?
- Что называется радиус-вектором?
- Что называется проекцией точки A на заданную ось?
- Что называется проекцией вектора на ось?
- Что называют аналитическим выражением вектора?
- Назовите условие коллинеарности двух векторов.

Задание

- Найти проекции вектора $\overrightarrow{a}$ на оси координат, если $\overrightarrow{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD}$, $A(0; 0; 1)$, $B(3; 2; 1)$, $C(4; 6; 5)$ и $D(1; 6; 3)$.
- Найти периметр треугольника, образованного векторами $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{CA}$, если $A(0; 1; -3)$, $B(2; 5; -7)$, $C(-2; 1; -3)$.
- Даны два вектора $\overrightarrow{a}\{5; 2; -1\}$ и $\overrightarrow{b}\{3; 0; 1\}$. Определить длину и направляющие вектора $2\overrightarrow{a} - \overrightarrow{b}$.
- Установить, коллинеарны ли векторы $\overrightarrow{a}\{2; -3; 5\}$ и $\overrightarrow{b}\{4; -6; 10\}$.

Тема 15. Нелинейные операции над векторами

Вопросы к практическому занятию:

- Что называется скалярным произведением двух векторов?
- Когда скалярное произведение двух ненулевых векторов равно нулю?
- Для того чтобы два вектора были перпендикулярны, необходимо и достаточно,
- Напишите скалярному произведению, используя свойства проекций.
- Если векторы заданы своими проекциями на координатные оси, то чему равно их скалярное произведение?
- Что называется векторным произведением?
- Если векторы коллинеарны, то чему равно их векторное произведение?
- Если векторы заданы своими проекциями на координатные оси, то чему равно их векторное произведение?
- Что называют смешанным или векторно-скалярным произведением векторов?
- Как связаны модуль смешанного произведения векторов и объём параллелепипеда, построенного на этих векторах как на ребрах?
- Назовите необходимое и достаточное условие, для того чтобы три ненулевых вектора были компланарны.

Задание

- При каком значении m вектор $\overrightarrow{a}\{1; -3; m\}$ будет перпендикулярен вектору $\overrightarrow{b}\{2; 1; 4\}$?
- Даны вершины четырехугольника $A(-1; 4; 3)$, $B(0; 8; 1)$, $C(-4; 4; 5)$ и $D(4; -3; 7)$. Доказать, что диагонали $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{BD}$ перпендикулярны.

3. Даны три точки: $A(4; 2; 10)$, $B(2; 3; 5)$, $C(5; 3; 7)$. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на вектор $\overrightarrow{AC}$.
4. Найти косинус угла между векторами $\overrightarrow{a}\{1; -2; 2\}$ и $\overrightarrow{b}\{3; -4; 12\}$.
5. Вычислить синус угла, образованного векторами $\overrightarrow{a}\{2; -2; 1\}$ и $\overrightarrow{b}\{2; 3; 6\}$.
6. Треугольная пирамида имеет вершины: $A(3; 3; 3)$, $B(5; 4; 4)$, $C(5; 6; 5)$, $D(6; 6; 7)$. Определить ее объем и высоту, опущенную на грань ABC .

Тема 16. Математический аспект информатики. Математика и информатика – взаимодополняющие дисциплины.

Вопросы к практическому занятию:

1. Перечислите 3 аспекта интеграции предметных областей «Математика» и «Информатика».
2. Что можно отнести к общепринятым понятиям информатики и математики?
3. Что можно отнести к общим средствам прикладного и инструментального программного обеспечения?
4. Что можно отнести к общим организационным формам и методам обучения математике и информатике?
5. Что можно отнести к общим типам средств обучения?
6. Что включают в себя содержательные линии интеграции предметных областей «Математика» и «Информатика»?
7. Что относится к понятийному аппарату интеграции предметных областей «Математика» и «Информатика»?
8. Перечислите основные тенденции во взаимоотношениях математики и информатики?

Задание

Используя в качестве отправной точки определение информатики, подготовьте доклад на предложенную тему.

"Информатика — это комплексная, техническая наука, которая изучает и систематизирует законы и приемы создания, сохранения, воспроизведения, получения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ними."

Основой решения задач анализа и синтеза логических автоматов является алгебра логики.

"Машина Тьюринга" для реализации любого алгоритма.

Принципы кодирования информации в управляющем автомате.

Квантификация знаний.

Тема 17. Машинная арифметика.

Вопросы к практическому занятию:

1. В каком виде представляется в ЭВМ любая информация (числа, команды, записи и т. п.)?
2. Для чего в ЭВМ применяют специальные коды для представления чисел?
3. Какие коды чисел применяются?
4. Когда используется прямой код?
5. Когда используются обратный и дополнительный коды?
6. Какие требования выдвигаются к кодам?
7. Как обратный код преобразуется в прямой?
8. Как дополнительный код преобразуется в прямой?
9. Зачем вводятся модифицированные коды?
10. Как осуществляется запись целочисленных данных в запоминающем устройстве?

ЭВМ?

11. Как записывается число с фиксированной точкой (ЧФТ)?
12. Как записывается число с плавающей точкой (ЧПТ)?
13. Что представляет из себя нормализованная форма записи числа?
14. Что такое мантисса?
15. Изобразите представление чисел с двойной точностью\

Задание

1. Записать числа в прямом, обратном и дополнительном кодах:

	X	Y	Z
1	$(110100110)_2$	$-(111100111)_2$	$(11111111)_2$
2	$(111100001)_2$	$(110100000)_2$	$-(111100111)_2$
3	$-(100100010)_2$	$(100100110)_2$	$(110100000)_2$

2. Сложить X и Y, Y и Z в обратном и дополнительном кодах. Результат перевести в прямой код. Проверить полученный результат, пользуясь правилами двоичной арифметики.

3. Сложить X и Y, Y и Z в модифицированном обратном и модифицированном дополнительном восьмиразрядных кодах. В случае появления признака переполнения увеличить число разрядов в кодах и повторить суммирование. Результат перевести в прямой код и проверить, пользуясь правилами двоичной арифметики.

4. Представьте число $2,5_{10}$ в ЧФТ и ЧПТ.

Тема 18. Система счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления

Вопросы к практическому занятию:

1. Как называют отдельную позицию в изображении числа?
2. Какие бывают системы счисления?
3. Охарактеризуйте позиционные системы счисления.
4. Что такое основания позиционной системы счисления?

Задание

1. Перевести число из десятичной системы счисления в другую:
а) $158_{10} \rightarrow N_2$ б) $632_{10} \rightarrow N_8$ в) $356_{10} \rightarrow N_{16}$ г) $0,115_{10} \rightarrow N_2$ д) $0,745_{10} \rightarrow N_8$ е) $0,355_{10} \rightarrow N_{16}$
ж) $352,615_{10} \rightarrow N_2$ з) $632_{10} \rightarrow N_8$
2. Перевести число из недесятичной системы в десятичную систему счисления:
а) $1011,112$ б) $356,718 \rightarrow N_{10}$ в) $4A,C816 \rightarrow N_{10}$
3. Перевести число из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную:
а) $101101,110112 \rightarrow N_8$ б) $100010,100112 \rightarrow N_{16}$
в) $100010,100112 \rightarrow N_8$ г) $101101,110112 \rightarrow N_{16}$
4. Перевести число из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную:
а) $63CD,7A_{16} \rightarrow N_2$ б) $371,264_8 \rightarrow N_2$ в) $3A9FE,C81B_{16} \rightarrow N_2$ г) $5137,268 \rightarrow N_2$
5. Перевести число из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную: а) $473,162_8 \rightarrow N_{16}$ б) $5247,368 \rightarrow N_{16}$
6. Перевести число из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную: а)

$$95EC,7B_{16} \rightarrow N_8 \quad 6) \quad 1D9AF, C73B_{16} \rightarrow N_8$$

7. Выполнить все арифметические операции с данными парами чисел, представленными в двоичной системе счисления: а) 1010110 и 11100 б) 11011 и 101

Тема 19. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости

Вопросы к практическому занятию:

1. Как образуется декартова система координат?
2. Как задается любая точка на плоскости в декартовой системе координат?
3. Чему равны координаты точки в декартовой системе координат?
4. Как выглядит уравнение прямой с угловым коэффициентом?
5. Как выглядит уравнение прямой, проходящей через точку с данным угловым коэффициентом?
6. Как выглядит уравнение прямой, проходящей через две заданные точки?
7. Как выглядит общее уравнение прямой?
8. Как выглядит уравнение прямой, заданной в отрезках?
9. Что называется углом между прямыми?
10. Если нам даны прямые, заданные с помощью уравнений с угловыми коэффициентами, как мы можем определить угол между этими прямыми? Как отсюда можно получить условия параллельности и перпендикулярности прямых?
11. Назовите условия для различного взаимного расположения двух прямых на плоскости (параллельны, перпендикулярны, пересекаются, совпадают).

Задание

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2; -4)$ и имеющей угловой коэффициент $k = 3$.
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(3; -2)$ под углом 135° к оси Ox .
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(3; 1)$ и $M_2(1; -2)$.
4. Прямая задана уравнением $2x + 4y = -16$. Составить для этой прямой уравнение в отрезках.
5. Привести к виду в отрезках уравнения прямых: а) $2x + 3y + 6 = 0$; б) $5x - 4y + 20 = 0$.
6. Определить отрезки на осях, отсекаемые прямой $2x - 3y + 6 = 0$.
7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $(-3; 8)$ и отсекающей на оси Ox отрезок, вдвое меньший, чем на оси Oy .
8. Определить угол между прямыми: а) $y = 2x - 3$ и $y = x$; б) $4x + y - 1 = 0$ и $5x - 3y - 7 = 0$.
9. Убедитесь в том, что прямые: $x - 3y = 12$ и $5x - 15y = 30$ параллельны.

Тема 20. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.

Смешанные задачи на прямую

Вопросы к практическому занятию:

1. Какое уравнение называется нормальным уравнением прямой?
2. Назовите правило, позволяющее привести общее уравнение прямой к нормальному виду?
3. Что называется нормирующим множителем?
4. Как определяется знак нормирующего множителя?
5. Как вычисляется расстояние от точки до прямой?

Задание

1. Дано уравнение прямой в общем виде: $3x + 4y - 15 = 0$. Найти нормальное уравнение прямой и расстояние от прямой до начала координат.
2. Привести уравнение $3x - 4y + 10 = 0$ к нормальному виду.

3. На каком расстоянии от начала координат находятся прямые: а) $2x + 3y - 4 = 0$; б) $4x + 3y - 7 = 0$; в) $2x + y = 0$.
4. Дана прямая $L: 8x + 6y - 20 = 0$ и точка $M_0(5; 2)$. Определить расстояние от прямой L до точки M_0 .
5. Вершины треугольника расположены в точках с координатами $(1/2; 2)$, $(3; 4)$ и $(-2; 3)$. Определить длину высоты, опущенной из вершины с наибольшей ординатой.
6. Даны координаты вершин треугольника ABC на координатной плоскости $A(-9; 7)$, $B(3; -3)$, $C(7; 12)$. Составить уравнение медианы CM и уравнение высоты CK .
7. Дан треугольник с вершинами $A(4; 6)$, $B(-3; 0)$, $C(2; -3)$. Найти углы треугольника, уравнения биссектрисы AD , высоты CE и точку их пересечения.
8. По координатам вершин треугольника $A(-1; -2)$, $B(-4; 2)$, $C(5; 6)$ составить уравнения сторон, медианы, проведенной из вершины C , и высоты, опущенной из вершины A .

Тема 21. Линии второго порядка

Вопросы к практическому занятию:

1. Почему прямая является линией первого порядка?
2. Назовите кривые второго порядка.
3. Приведите уравнение окружности с заданными центром и радиусом.
4. Какое равенство выполняется для произвольной точки окружности?
5. Приведите уравнение эллипса.
6. Дайте определение эллипса.
7. Какая кривая второго порядка называется гиперболой?
8. Какие точки называются вершинами гиперболы?
9. Какие прямые называются асимптотами гиперболы?
10. Какая кривая второго порядка называется параболой?
11. Приведите уравнение параболы.
12. Дайте определение директрисы.

Задание

1. Требуется вывести уравнение окружности с центром в точке $C(x_0, y_0)$ и радиусом R .
2. Написать уравнение окружности, если центр находится в точке $C(-2; 0)$, а радиус $R=2$.
3. Найти полуоси, координаты фокусов и эксцентриситет эллипса $16x^2 + 25y^2 - 400 = 0$.
4. Дано уравнение гиперболы $5x^2 - 4y^2 = 20$. Найти уравнение асимптот.
5. Составить простейшее уравнение параболы, если известно, что ее фокус находится в точке пересечения прямой $4x - 3y - 4 = 0$ с осью Ox .

Тема 22. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве

Вопросы к практическому занятию:

1. Назовите соответствие между плоскостью и уравнением первой степени в декартовых пространственных координатах.
2. Приведите общее уравнение плоскости.
3. Какой вектор называется нормальным вектором плоскости?
4. Какой вид имеет уравнение плоскости в отрезках?
5. Какой вид имеет нормальное уравнение плоскости?
6. Как общее уравнение плоскости приводится к нормальному виду?
7. Какой вид имеет уравнение плоскости, проходящей через три данные точки?
8. Как вычислить угол между плоскостями?
9. Назовите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей
10. Приведите канонические уравнения прямой линии в пространстве.
11. Приведите уравнения прямой, проходящей через две заданные точки в

пространстве .

Задание

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки с координатами (1; 1; 1); (2; 3; 4) и (1; 5; 4).
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку А (5; 4; 3) и отсекающей равные отрезки на осях координат.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку М1(2, -1, 3) параллельно данной плоскости $3x+4y-5z+6=0$.
4. Написать канонические уравнения прямой, проходящей через точки А (1, 7, 2) и В (5, 1, 12).
5. Определить угол между плоскостями $2x+y-2z-3=0$; $x-y-4z+11=0$.

Тема 23. Понятие функции

Вопросы к практическому занятию:

1. Какая функция называется четной, а какая нечетной? Какова особенность в расположении графиков этих функций?
2. Каким образом можно получить график обратной функции? Приведите пример.
3. Перечислите основные классы элементарных функций. Приведите примеры.
4. Что называется *функционалом*? *Приведите примеры*
5. *Что называется интерполяцией?*
6. *Что называется экстраполяцией?*

Задание

1. Найдите область определения функции $y = (4 - x)^{0,5}$.
2. Нарисуйте графики функций:
 1. Линейной функции;
 2. Параболы / квадратичные функции ;
 3. Степенные, в т.ч. кубическая парабола, гипербола, корень квадратный ;
 4. Показательные функции, экспонента;
 5. Логарифмические функции;
 6. Синус- тригонометрическая функция;
 7. Косинус- тригонометрическая функция;
 8. Тангенс- тригонометрическая функция;
 9. Котангенс- тригонометрическая функция;

Тема 24. Предел функции

Вопросы к практическому занятию:

1. Сформулируйте определение предела функции при стремлении аргумента к некоторому конечному пределу и бесконечности.
2. Запишите два замечательных предела.
3. Приведите пример, когда предел не существует.

Задание

1. Найдите пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 2}{x^2 + x}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 + x}{x^3 - 1}$$

2. Найдите пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x+4}{x-3}; \quad 3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{5x^2 - 16x + 3}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1+x}{3-x^3}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 2}{-x^2 - 4x + 1}.$$

Тема 25. Производная. Правила и формулы дифференцирования

Вопросы к практическому занятию:

1. Запишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
2. Каковы признаки возрастания и убывания функции?
3. Приведите пример, показывающий, что обращение производной в нуль не является достаточным условием экстремума функций.
4. Дайте определение экстремума.
5. Дайте определение максимума и минимума функции.

Задание

1. Найдите производную функции $y = e^3 \cos x$
2. Найдите производную многочлена $y = x^5 - 4x^2 + 2x^{-3} + 7$.
3. Найдите производную функции $f(x) = (x^3 - 1)/x$; вычислить $f'(1)$.
4. Исследуйте на экстремум функцию $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 8$.
5. Найдите

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\sin x}$$

Тема 26. Приложения производной

Вопросы к практическому занятию:

1. Вычисление пределов: раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя)
2. Вспомните геометрический смысл производной и изобразите примеры-иллюстрации.
3. Вспомните физический смысл производной и приведите примеры зависимостей.
4. Вспомните биологический смысл производной и приведите примеры соответствующих биологических систем.

Задание

1. Нужно огородить с трех сторон участок прямоугольной формы, прилегающий к длинной стене. Из имеющегося материала можно сделать забор длиной 120 м. Каковы должны быть размеры забора, чтобы площадь, обнесенная им, была наибольшей?
2. Прямоугольный участок площадью 600 м² требуется огородить забором. Вследствие дополнительной отделки каждый погонный метр забора, выходящего на улицу, в 2 раза дороже метра забора, отделяющего участок от соседей. При какой длине забора, выходящего на улицу, стоимость его будет минимальной?

3. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}; \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^2}$$

4. Найти скорость движения материальной точки в конце 3-й секунды, если движение точки задано уравнением $s = t^2 - 11t + 30$.
5. Точка движется прямолинейно по закону $s = 6t - t^2$. В какой момент ее скорость окажется равной нулю?

6. Два тела движутся прямолинейно: одно по закону $s = t^3 - t^2 - 27t$, другое — по закону $s = t^2 + 1$. Определить момент, когда скорости этих тел окажутся равными.
7. Для машины, движущейся со скоростью 30 м/с, тормозной путь определяется формулой $s(t) = 30t - 16t^2$, где $s(t)$ — путь в метрах, t — время торможения в секундах. В течении какого времени осуществляется торможение до полной остановки машины? Какое расстояние пройдет машина с начала торможения до полной ее остановки?
8. Тело массой 8 кг движется прямолинейно по закону $s = 2t^2 + 3t - 1$. Найти кинетическую энергию тела ($mv^2/2$) через 3 секунды после начала движения.
Решение: Найдем скорость движения тела в любой момент времени:
 $V = ds / dt = 4t + 3$
Вычислим скорость тела в момент времени $t = 3$:
 $V_{t=3} = 4 \cdot 3 + 3 = 15$ (м/с).
Определим кинетическую энергию тела в момент времени $t = 3$:
 $mv^2/2 = 8 \cdot 15^2 / 2 = 900$ (Дж).
9. Найти кинетическую энергию тела через 4 с после начала движения, если его масса равна 25 кг, а закон движения имеет вид $s = 3t^2 - 1$.
10. Тело, масса которого 30 кг, движется прямолинейно по закону $s = 4t^2 + t$. Доказать, что движение тела происходит под действием постоянной силы.
Решение: Имеем $s' = 8t + 1$, $s'' = 8$. Следовательно, $a(t) = 8$ (м/с²), т. е. при данном законе движения тело движется с постоянным ускорением 8 м/с². Далее, так как масса тела постоянна (30 кг), то по второму закону Ньютона действующая на него сила $F = ma = 30 \cdot 8 = 240$ (Н) — также постоянная величина.
11. Тело массой 3 кг движется прямолинейно по закону $s(t) = t^3 - 3t^2 + 2$. Найти силу, действующую на тело в момент времени $t = 4$ с.
12. Материальная точка движется по закону $s = 2t^3 - 6t^2 + 4t$. Найти ее ускорение в конце 3-й секунды.

Тема 27. Неопределенный интеграл

Вопросы к практическому занятию:

1. Что называется первообразной?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. В чем состоит операция интегрирования функции $f(x)$?
4. Что геометрически неопределенный интеграл представляет из себя?
5. Выучите таблицу основных интегралов.
6. Назовите действие, обратное интегрированию.
7. Как проверить результат интегрирования?

Задание

Найдите интегралы.

1. $\int (x^3 + 3x^2 - 2x + 1) dx$
2. $\int (5x^7 + 3x^3 - 4x - 1) dx$
3. $\int (3x^5 + 2 \sin x + 5x) dx$
4. $\int (3e^x + x - \sin x) dx$
5. $\int (x^2 - e^x) dx$

Тема 28. Методы интегрирования

Вопросы к практическому занятию:

1. Что такое неберущийся интеграл?
2. В чем состоит метод разложения? Приведите схему метода.

3. В чем состоит метод подстановки (замены переменной)? Приведите схему метода.
4. В чем состоит метод интегрирования по частям? Приведите схему метода.

Задание

Найдите интегралы методом подстановки (замены переменной).

- $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$, ввести новую переменную $t = \sqrt{x}$;
- $\int \frac{x}{\sqrt[3]{3x+1}} dx$, ввести новую переменную $t^3 = 3x+1$;
- $\int \frac{e^x dx}{10 - 6e^x}$, ввести новую переменную $t = 10 - 6e^x$

Найти неопределённый интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int x e^x dx.$$

$$\int \frac{\ln x dx}{\sqrt{x}}$$

$$\int (4x+1) e^{-2x} dx$$

Тема 29. Определенный интеграл

Вопросы к практическому занятию:

1. Запишите свойства первообразной.
2. Выпишите основные табличные интегралы по схеме $\int f(u) du = F(u) + C$.
3. Приведите примеры «неберущихся» интегралов.
4. Дайте определение определенного интеграла. Каков его геометрический смысл?
5. Сформулируйте и запишите основные свойства определенного интеграла.

Задание

1. Найдите: а) $\int (x+1) dx$; б) $\int \sin(2x+3) dx$; в) $\int \ln x dx$.
2. Вычислите определённые интегралы.

$$\int_0^4 \frac{1}{8} (3t^2 + 2) dt$$

$$\int_2^3 (2x-1)^3 dx$$

$$\int_0^8 \sqrt[3]{x} dx.$$

$$\int_1^2 \left(\frac{4}{x} - 5x^4 + 2\sqrt{x} \right) dx.$$

$$\int_0^5 (3 + 3t^2) dt$$

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y=4x-x^2$ и $y=0$. Сделайте чертеж.

Тема 30. Дифференциальные уравнения

Вопросы к практическому занятию:

1. Какое уравнение называется дифференциальным?

2. Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Какое решение дифференциального уравнения называется общим и какое — частным? Каков их геометрический смысл?

Задание

1. Определите порядок указанных ниже дифференциальных уравнений. Сколько независимых произвольных постоянных должно входить в общие решения этих уравнений?

а) $y^4 y'' = xy' + 3$; б) $y^2 + 5y' + 4 = 0$; в) $2y'' - y^3 = x^2$.

2. Показать, что функция $y(C_1 + C_2 x)e^x$ — есть решение уравнения $y'' - 2y' + y = 0$.

3. Решите задачу Коши: $yy' - x = 0$; $y = 4$, при $x = -2$.

Тема 31. Случайные события. Общие сведения. Событие и вероятность: основные понятия. Определение вероятности

Вопросы к практическому занятию:

1. Дайте определение суммы, произведения двух событий. Какое событие называют противоположным данному? Проиллюстрируйте определения диаграммами Эйлера Венна.
2. Приведите классическое и статистическое определения вероятности.
3. В чем состоит особенность геометрического подхода к определению вероятности?
4. Сформулируйте следствия из теоремы сложения вероятностей.
5. Дайте определение зависимых и независимых событий. Приведите примеры.

Задание

1. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
2. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным либо 2, либо 5, либо тому и другому одновременно.
3. В первом ящике 2 белых и 10 черных шаров. Во втором ящике 8 белых и 4 черных шара. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что оба шара белые?

Тема 32. Алгебра событий. Формулы Байеса и полной вероятности

Вопросы к практическому занятию:

1. Дайте определение случайного события.
2. Что такое вероятность?
3. Какие события называются несовместными?
4. Какая модель пространства вероятностей называется классической?
5. Что такое невозможные события?
6. Что такое достоверные события?

Задание

1. В коробке 20 шоколадных конфет и 10 мармеладных. Вынимаются две штуки, какова вероятность того, что конфеты будут одинаковые?
2. В классе 5 человек изучают английский, 5 человек изучает французский. Какова вероятность того, что наугад выбранный ученик изучает английский?
3. В пенале 20 ручек, 5 из которых красные, все остальные синие. Ученику нужна синяя ручка, он наугад достает из пенала ручки, пока не попадет синяя. Какова вероятность, что ему придется открывать пенал 2 раза?
4. В одном ящике лежат 6 мандаринов и 8 яблок, в другом — 12 мандаринов и 4

яблока. Какова вероятность того, что хотя бы из одного ящика наугад будет вынут мандарин? (Из каждого ящика вытаскивают по одному фрукту).

Тема 33. Схема Бернулли

Вопросы к практическому занятию:

1. Назовите условия выполнимости схемы Бернулли.
2. Напишите формулу Бернулли.
3. В каких случаях применяется формула Бернулли?
4. Какова вероятность того, что в рамках схемы Бернулли событие произойдет не менее m_1 и не более m_2 при испытаниях? Напишите формулу.

Задание

1. Применяемый метод лечения приводит к выздоровлению в 80 % случаев. Какова вероятность того, что: а) из 5 больных выздоровеют 4; б) из 5 больных выздоровеют не менее 4?
2. В урне 10 белых и 15 черных шаров. Вынули подряд 4 шара, причем каждый вынутый шар потом возвращают в урну перед извлечением следующего, и шары в урне перемешивают. Какова вероятность того, что извлечено не более двух белых шаров?
3. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее восьми автомашин, а их имеется десять. Вероятность невыхода каждой автомашины на линию равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день.
4. Вероятность того, что станок в течение часа потребует внимания рабочего, равна 0,6. Предполагая, что неполадки на станках независимы, найти вероятность того, что в течение часа внимания рабочего потребует какой-либо один станок из четырех обслуживаемых им.
5. Определить вероятность того, что в семье, имеющей 5 детей, будет не больше трех девочек. Вероятности рождения мальчика и девочки предполагаются одинаковыми.
6. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее выиграть 2 партии из 4 или 3 партии из 6 (ничьи во внимание не принимаются).
7. Играет два равных по силе игрока, какая вероятность выше: выиграть одну партию из трех, или три из пяти.

Тема 34. Случайные величины. Основные понятия. Функция распределения.

Плотность распределения

Вопросы к практическому занятию:

1. Дайте определение случайной величины. Когда случайную величину называют дискретной?
2. Когда случайную величину называют непрерывной?
3. Запишите свойства функции распределения.
4. Каковы основные способы задания закона распределения дискретной случайной величины?

Задание

1. В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш — 10 руб., четыре — по 5 руб., пять — по 4 руб. и десять выигрышей по 1 руб. Составить ряд распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета и построить многоугольник распределения.
2. Проверкой качества установлено, что из каждых 100 деталей не имеют дефектов 75 в среднем. Составить биномиальное распределение вероятностей числа пригодных деталей из взятых наудачу 6 деталей.
3. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей. Найти функцию распределения этой случайной величины.

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

Тема 35. Числовые характеристики случайной величины. Основные законы распределения

Вопросы к практическому занятию:

1. Дайте определения математического ожидания и дисперсии случайной величины.
2. Какое распределение называется нормальным?
3. Каков смысл параметров α и β функции плотности нормального распределения? Как изменяется график функции $f(x)$ при изменении этих параметров?

Задание

1. Пусть в некоторой лотерее на каждый билет вероятность выиграть 100 руб. равна 3 %, 1000 руб. — 0,5 %, 10 000 руб. — 0,01 %, других выигрышей нет. Каков средний выигрыш в лотерее (на один билет)?

2. Плотность распределения вероятностей случайной величины X задана функцией:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0; \\ \frac{3}{8}x^2, & \text{если } 0 < x \leq 2; \\ 0, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Найдите математическое ожидание случайной величины X .

3. Подбрасываются два игральных кубика. Дискретная случайная величина X — сумма выпавших очков на обоих кубиках. Найти математическое ожидание этой величины.

X	-2	-1	0	1	2
P	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

4. При изготовлении некоторого изделия его масса X подвержена случайным колебаниям. Стандартная масса изделия равна 30 г, ее среднее квадратическое отклонение равно 0,7, а случайная величина X распределена по нормальному закону. Найти вероятность того, что масса наугад выбранного изделия находится в пределах от 28 до 31 г.

Тема 36. Основные понятия математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики

Вопросы к практическому занятию:

1. Сформулируйте содержание основных задач математической статистики.
2. Что называется выборкой и в чем состоит ее назначение?
3. Что такое статистический и интервальный ряды; полигон и гистограмма?
4. Что такое вариационный размах?

Задание

1. Выборка задана следующей таблицей распределения.

Варианта	1	2	3	4	5	6	10
Частота n_i	5	10	15	35	16	15	4

Найти выборочные характеристики: среднюю, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

2. Дана выборка: 3, 6, 1, 3, 5, 6, 2, 3. Найти среднее и дисперсию выборки (предварительно составить вариационный ряд и получить таблицу распределения).

3. Имеются результаты опроса группы молодежи, состоящей из 200 человек, о возрасте первого употребления наркотиков. Результаты представлены в виде интервального вариационного ряда.

Интервал возрастов	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Количество человек в группе n_i	7	12	14	25	48	42	24	13	10	5

Требуется с помощью критерия Пирсона при уровне значимости $\alpha=0,05$ оценить гипотезу о нормальном распределении возрастов начала употребления наркотиков, т.е. тем самым подтвердить гипотезу о том, что явление наркомании порождено множеством различных причин.

Тема 37. Числовые характеристики статистических оценок. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ

Вопросы к практическому занятию:

1. Что называют выборочной средней; выборочной дисперсией?
2. Что такое среднее линейное отклонение?
3. Что такое среднее квадратическое отклонение?
4. Какую зависимость называют корреляционной?

Задание

1. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надежностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.

2. Строительная компания хочет оценить среднюю стоимость ремонтных работ, выполняемых для клиентов. Каким должен быть объем выборки среди 1200 клиентов строительной фирмы, если среднее квадратическое отклонение по результатам пробного обследования составило 850 у.е., а предельная ошибка выборки не должна превышать 200 у.е. с вероятностью 0,95?

3. С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты X и числа уволившихся за год рабочих Y :

X	100	150	200	250	300
Y	60	35	20	20	15

Найти линейную регрессию Y на X , выборочный коэффициент корреляции.

Тема 38. Виды информации. Свойства информации. Способы представления информации.

Вопросы к практическому занятию:

Информация в философии

Информация для человека

Информация в физике

Информация в биологии

Информация в кибернетике

Перечислите три формы адекватности информации
Объективность и субъективность информации
Полнота информации.
Достоверность информации
Доступность информации
Актуальность информации
Функции информации: познавательная, коммуникативная, управленческая.
Виды информации.

Задание

Составить ментальную карту понятия информации в приложении MindMeister

Тема 39. Информационные процессы. Измерение количества информации.

Содержательный подход.

Вопросы к практическому занятию:

1. Что такое информационный процесс?
2. Перечислите основные информационные процессы
3. Неопределенность знаний о некотором событии что это?
4. В чём состоит метод половинного деления

Задание

1. Сколько мегабайт содержится в 225 битов информации?
2. Найти значение x из соотношения 4^{2-x} Кб=16 Мб.
3. Найти x , если 32^{x+3} Кбайт = 256^x Мбайт.

Задания на использование формулы Хартли и применение вероятностного подхода к измерению информации

4. Сколько различных звуковых сигналов можно закодировать с помощью 8 бит?
5. Сколько нужно бит, чтобы закодировать алфавит из 64 символов?
6. Когда Вы подошли к светофору, горел желтый свет. Затем зажегся
7. ,я красный. Какой объем информации Вы получили в момент, когда зажегся красный?
8. Какое количество информации несет сообщение о том, что человек живет в первом или втором подъезде, если в доме 16 подъездов?
9. Измеряется температура воздуха, которая может быть целым числом от -30 до 34 градусов. Какое наименьшее количество бит необходимо, чтобы закодировать одно измеренное значение?
10. Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем в байтах результатов наблюдений.
11. В велокроссе участвуют 779 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения (в байтах), записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 280 велосипедистов?

Тема 40. Алфавитный подход к определению количества информации. Примеры измерения информации

Вопросы к практическому занятию:

1. Как рассматривают информационное сообщение при алфавитном подходе?
2. Как называют все множество используемых в языке символов?
3. Как можно подсчитать количество информации в сообщении?
4. Что принято называть мощностью алфавита?
5. Исходя из мощности алфавита, сколько бит информации несет каждый символ?
6. Как подсчитать количество информации во всем тексте?
7. От чего зависит при алфавитном подходе к измерению информации количество информации?

Задание

1. В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 26 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер — одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 20 автомобильных номеров.
2. В зоопарке 32 обезьяны живут в двух вольерах, А и Б. Одна из обезьян заболела. Сообщение «Заболевшая обезьяна живет в вольере А» содержит 4 бита информации. Сколько обезьян живут в вольере Б?
3. Объем сообщения, содержащего 4096 символов, равен $1/512$ части Мбайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение?
4. В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Автоматическое устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?
5. Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 11 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 12 различных букв национального алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и заглавные (регистр буквы имеет значение!). Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объем памяти, который занимает хранение 60 паролей.

Тема 41. Кодирование текстовой и графической информации

Вопросы к практическому занятию:

1. Какую информацию может обрабатывать компьютер?
2. В каком виде информация представлена в компьютере?
3. Что называют машинным языком?
4. Какое количество информации несет каждая цифра машинного двоичного кода? Как это можно посчитать?
5. Что нужно сделать, чтобы определить количество информации в битах?
6. В чём заключается суть кодирования?
7. Какие кодовые таблицы используют для кодировки русских букв?
8. Чем отличается международный стандарт Unicode?
9. Что такое дискретизация?
10. От чего зависит качество кодирования изображения?
11. Что такое палитра цветов?
12. Что такое пиксель?

13. Что такое качество изображения?
14. Какая модель называется RGB-модель?
15. Что входит в состав музыкального программного обеспечения?

Задание

1. Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст записан на русском языке, а второй на языке племени нагури, алфавит которого состоит из 16 символов. Чей текст несет большее количество информации?
2. Объем сообщения, содержащего 2048 символов, составил $1/512$ часть Мбайта. Определить мощность алфавита.
3. Вычислить объем растрового черно-белого изображения размером 100×100 .
4. Вычислить объем растрового изображения размером 100×100 и палитрой 256 цветов.
5. Оценить информационный объем цифрового стереозвукового файла длительностью звучания 1 минута при среднем качестве звука (16 битов, 24 кГц).
6. Какой информационный объем имеет моноаудиофайл, длительность звучания которого 1 секунда, при среднем качестве звука (16 бит, 24 кГц)?
7. Рассчитайте объем стереоаудиофайла длительностью 20 секунд при 20-битном кодировании и частоте дискретизации 44.1 кГц.

Тема 42. Математические методы и моделирование в целенаправленной деятельности

Вопросы к практическому занятию:

1. Понятие модели.
2. Как называется вид моделирования, при котором реальному объекту ставится в соответствие его увеличенная или уменьшенная копия?
3. Как называется вид моделирования, основанный на мысленной аналогии?
4. Приведите примеры знаковой модели?
5. Чем отличается динамическая модель от статической модели?
6. Что такое компьютерная модель?
7. Что такое вербальная модель?
8. Что является моделью объекта яблоко?
9. Виды моделей по форме представления.
10. Виды моделей в зависимости от времени.
11. Виды моделей в зависимости от внешних размеров.
12. Виды моделей по отраслям знаний.

Задание

Составить ментальную карту понятий в приложении MindMeister

- модель
- урок
- урок математики
- правила арифметики
- урок геометрии в 4 классе

Тема 43. Исследование операций и принятие решений

Вопросы к практическому занятию:

1. Абстракция есть атрибут применения математических методов. Как вы понимаете этот термин?
2. Что такое метод экспертных оценок?
3. Какова роль весовых множителей в математических моделях?
4. Что такое многокритериальность и какие существуют основные подходы при принятии решений в таких случаях?

5. Принятие решений — это процесс. Что является конечным результатом этого процесса?
6. Цель при принятии решений может быть сформулирована:
 - а) в виде целевой функции;
 - б) в виде отношения предпочтения.
7. Какой способ позволяет построить более адекватную модель при изучении сложных систем? Поясните с помощью понятий теории множеств.

Задание

По данным, собранным на занятии, вычислить коэффициент корреляции между ростом и длиной прыжка с разбега. Полученные коэффициенты корреляции сопоставить с граничными

Тема 44. Разновидности информационных моделей

Вопросы к практическому занятию:

Почему важнейшим понятием в моделировании является понятие цели?

Что называется системным анализом?

Перечислите основные этапы моделирования.

Перечислите основное содержание этапов:

- Постановка задачи.
- Изучение теоретических основ и сбор информации об объекте оригинала
- Формализация
- Выбор метода решения.
- Реализация модели.
- Анализ полученной информации
- Проверка адекватности реальному объекту.

Что понимается под системой?

В чём заключается сущность системного анализа?

В чём состоит задача системного анализа?

Что называется структурой?

Задание

1. В классе девочек вдвое больше, чем мальчиков. Если из этого класса уйдут три девочки и придут три мальчика, то девочек будет на 4 больше, чем мальчиков. Составьте математическую модель определения количества учеников в данном классе.
2. Лошадь может бежать со скоростью 40 км/час в течение 1,5 часов, леопард — 60 км/час в течение 0,5 часа, антилопа — 70 км/час в течение 1 часа, а слон — 15 км/час в течение 1/5 часа. Подсчитайте расстояние, которое может преодолеть каждый из животных при беге на пределе сил.

Тема 45. Алгоритм

Вопросы к практическому занятию:

1. Дайте определение понятию алгоритма.
2. Какую роль выполняет исполнитель?
3. Приведите примеры простейших алгоритмов.
4. Перечислите основные свойства алгоритма.

5. Какие существуют виды алгоритмов?

Задание

1. Составьте блок-схему решения следующей задачи. Заданы три числа — d, e, f. Известно, что два из них равны между собой, а третье отлично от них. Найдите, какое из чисел отлично от двух других
2. Создайте блок-схему алгоритма, который вычисляет сумму всех натуральных чисел от 1 до 50.
3. Составьте словесная запись алгоритма, которая выводит буквы введенного с клавиатуры слова в обратном порядке с задержкой 250 мсек.
4. С клавиатура вводится строка и буква. Составьте блок-схему, которая подсчитывает, сколько раз это буква встречается в строке.
5. Составьте блок-схему, которая определяет количество гласных букв во введенном с клавиатуры слове.
6. Население города N увеличивается на 5%ежегодно. В текущем году оно составляет 40 000 человек. Составьте блок-схему алгоритма вычисления предполагаемой численности населения города через 3 года. Составьте таблицу значений переменных, задействованных в алгоритме.
7. Запас рыбы в пруду оценен в A тонн. Ежегодный прирост рыбы составляет 15%. Ежегодный план отлова — B тонн. Наименьший запас рыбы составляет C тонн. (Запас ниже C тонн уже не восстанавливается.) Составьте блок-схему алгоритма для подсчета количества лет, в течение которых можно выдерживать заданный план.
8. Составьте алгоритм нахождения произведения z двух натуральных чисел x и y без использования операции умножения.
9. Одноклеточная амеба каждые три часа делится на 2 клетки. Составьте алгоритм вычисления времени, через которое будет X амёб.
10. Сумма 10 000 рублей положена в сберегательный банк, при этом прирост составляет 5%годовых. Составьте алгоритм, определяющий, через какой промежуток времени первоначальная сумма увеличится в два раза.
11. Составьте алгоритм для определения количества цифр в записи произвольного натурального числа.
12. Дана последовательность 5, 9, 13, 17, Составьте блок-схему алгоритма для подсчета числа слагаемых, сумма которых равна 324.

Тема 46. Логические модели базовых устройств компьютера. Моделирование функциональных схем устройства компьютера

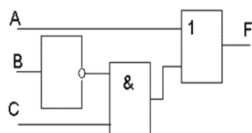
Вопросы к практическому занятию:

1. Что такое логические элементы?
2. Как работает логический элемент «НЕ» (инвертор)?
3. Как работает логический элемент «ИЛИ» (дизъюнктор)?
4. Как работает логический элемент «И» (конъюнктор)?
5. Как работает логический элемент «И-НЕ» (Штрих Шеффера)?
6. Как работает логический элемент «ИЛИ-НЕ» (Стрелка Пирса)?
7. Что такое структурная формула?
8. Что такое таблица истинности?

Задание

1. Как называется логический элемент, выполняющий логическое сложение?
2. Как называется логический элемент, выполняющий логическое умножение?

3. Построить таблицу истинности для данной логической схемы и записать формулу для данной схемы:



4. Сконструировать устройство для сложения двух двоичных чисел (одноразрядный полусумматор).

Тема 47. Моделирование информационных структур. Проектирование структуры базы данных.

Вопросы к практическому занятию:

1. Опишите классический (традиционный) подход к проектированию БД.
2. Опишите подход к проектированию БД, который предполагает первоначальное выявление стандартных алгоритмов приложений (алгоритмов бизнеса).
3. Опишите восходящее и нисходящее проектирование БД.
4. Опишите архитектуру СУБД.
5. Опишите концептуальный, внутренний и внешний уровни представления данных БД.
6. Что такое логическая и физическая организация данных?
7. Опишите модель «сущность-связь».
8. Опишите степени связей (один-к-одному, один-ко-многим, многие-к-одному, многие-ко-многим).
9. Опишите каскадную модель разработки БД.
10. Опишите каскадную модель с возвратом разработки БД.
11. Опишите спиральную модель разработки БД.

Задание

Разработайте графическую модель «сущность-связь» для информационной системы класса.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;

- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

Опросы по вынесенным на обсуждение темам

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение заданий (кейс-методы)

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

Решение заданий в тестовой форме

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.