

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

<i>Направление подготовки</i>	Прикладная информатика
<i>Код</i>	09.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Прикладная информатика в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-1

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

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	УК-1		
	- теоретические основы оптимизации и современные математические методы исследований в профессиональной области	- подбирать средства и методы решения поставленных задач, использовать математические методы в процессе исследования проблем профессиональной сферы	- навыками обработки полученных эмпирических данных и их интерпретации, методами анализа знаний, позволяющими применять математический опыт при решении прикладных задач
Код компетенции	ОПК-1		
	- основные положения теории множеств, алгебры высказываний, комбинаторики, теории графов	- применять полученные теоретические и практические знания для решения прикладных задач, обосновывать технико-экономические решения	- навыками использования изученных методов и приемов по дисциплине, составления моделей и решения экономических задач, анализа результатов решений

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 «Линейная алгебра», «Математический анализ».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, научно-исследовательский и проектный.

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	3/108
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	18
Занятия семинарского типа	36
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0.15

Самостоятельная работа (СРС)	53,85
------------------------------	-------

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)						
		Контактная работа						Самост оательн ая работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебны е заняти я	Практ ически е заняти я	Семин ары	Лабор аторн ые работ ы	Иные	
1.	Основы теории множеств	1		2				5
2.	Формулы логики	1		2				5
3.	Булевы функции	2		4				5
4.	Предикаты.	2		4				5
5.	Теория отображений.	2		4				5
6.	Шифрование и элементы теории кодирования	2		4				5
7.	Конечные автоматы.	2		4				5.85
8.	Основы теории графов	2		4				6
9.	Алгебраические структуры	2		4				6
10.	Метод математической индукции	2		4				6
	Промежуточная аттестация	0,15						
	Итого	18		36				53,85

6.2.Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
----------	---	--------------------------------

1.	Основы теории множеств	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустые множества. Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан) Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна). Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества. Мощность множества. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества
2.	Формулы логики	Понятие высказывания. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Понятие формулы логики. Таблицы истинности и методика ее построения. Тавтологично-истинные и тавтологично ложные формулы. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований
3.	Булевы функции	Понятие булевой функции. Ее способы задания. Существенные и фиктивные переменные. Представление булевой функции в виде формулы логики. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде СДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде СКНФ. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Карты Карно. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Понятие выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замкнутые классы функций. Важнейшие классы функций. Теорема Поста.
4.	Предикаты.	Комбинаторика. Факториал. Сочетания. Правило суммы и правило произведения. Размещения. Перестановки. Размещения с повторениями. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные. Операция навешивания кванторов на предикаты. Обобщенные законы де Моргана. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений. Матрица бинарного отношения. Свойства бинарных отношения; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность,

		транзитивность. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Отношение частичного порядка, полного порядка
5.	Теория отображений.	Понятие отображения. Сюръективные и инъективные отображения. Биективные отображения. Операции композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение.
6.	Шифрование и элементы теории кодирования	Шифрование и элементы теории кодирования. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия. Шифр Цезаря. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря. Аффинный шифр. Частотный криптоанализ. Идея Альберти. Квадрат Виженера. Шифр ADFGVX. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код. Шестнадцатеричная система счисления. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки. Код с проверкой четности. Код с тройным повторением. Расстояние Хэмминга. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки. Матричное кодирование. Код Хэмминга. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала
7.	Конечные автоматы.	Понятие конечного автомата. Закон функционирования конечного автомата. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата). Понятие эксперимента с конечным автоматом.
8.	Основы теории графов	Определение графа, его элементы. Ориентированные и неориентированные графы. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин в графе. Полный граф, формула количества ребер в полном графе. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентностей. Связность графа. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение). Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах. Граф-дерево. Свойства деревьев. Задача выделения минимального графа-дерева. Алгоритм Краскала ее решения. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа. Алгоритм Форда. Правильная нумерация вершин графа. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.
9.	Алгебраические структуры	Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Четные и нечетные подстановки. Понятие класса вычета по модулю p . Группа классов вычетов по модулю p .
10.	Метод математической индукции	Метод математической индукции. Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода

		математической индукции
--	--	-------------------------

6.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Основы теории множеств	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустые множества. Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан) Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна). Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества. Мощность множества. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества
2.	Формулы логики	Понятие высказывания. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Понятие формулы логики. Таблицы истинности и методика ее построения. Тождественно-истинные и тождественно ложные формулы. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований
3.	Булевы функции	Понятие булевой функции. Ее способы задания. Существенные и фиктивные переменные. Представление булевой функции в виде формулы логики. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде СДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде СКНФ. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Карты Карно. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Понятие выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замкнутые классы функций. Важнейшие классы функций. Теорема Поста.
4.	Предикаты.	Комбинаторика. Факториал. Сочетания. Правило суммы и правило произведения. Размещения. Перестановки. Размещения с повторениями. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные. Операция навешивания кванторов на предикаты. Обобщенные законы де Моргана.

		Формализация предложений с помощью логики предикатов. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений. Матрица бинарного отношения. Свойства бинарных отношений; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Отношение частичного порядка, полного порядка
5.	Теория отображений.	Понятие отображения. Сюръективные и инъективные отображения. Биективные отображения. Операции композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение.
6.	Шифрование и элементы теории кодирования	Шифрование и элементы теории кодирования. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия. Шифр Цезаря. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря. Аффинный шифр. Частотный криптоанализ. Идея Альберти. Квадрат Виженера. Шифр ADFGVX. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код. Шестнадцатеричная система счисления. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки. Код с проверкой четности. Код с тройным повторением. Расстояние Хэмминга. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки. Матричное кодирование. Код Хэмминга. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала
7.	Конечные автоматы.	Понятие конечного автомата. Закон функционирования конечного автомата. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата). Понятие эксперимента с конечным автоматом.
8.	Основы теории графов	Определение графа, его элементы. Ориентированные и неориентированные графы. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин в графе. Полный граф, формула количества ребер в полном графе. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентностей. Связность графа. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение). Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах. Граф-дерево. Свойства деревьев. Задача выделения минимального графа-дерева. Алгоритм Краскала ее решения. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа. Алгоритм Форда. Правильная нумерация вершин графа. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.
9.	Алгебраические структуры	Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки.

		Произведение подстановок. Обратная подстановка. Четные и нечетные подстановки. Понятие класса вычета по модулю p . Группа классов вычетов по модулю p .
10.	Метод математической индукции	Метод математической индукции. Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Основы теории множеств	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустые множества. Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан) Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна). Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества. Мощность множества. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества
2.	Формулы логики	Понятие высказывания. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Понятие формулы логики. Таблицы истинности и методика ее построения. Тавтологично-истинные и тавтологично ложные формулы. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований
3.	Булевы функции	Понятие булевой функции. Ее способы задания. Существенные и фиктивные переменные. Представление булевой функции в виде формулы логики. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде СДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде СКНФ. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Карты Карно. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Понятие выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замкнутые классы функций. Важнейшие классы функций. Теорема Поста.
4.	Предикаты.	Комбинаторика. Факториал. Сочетания. Правило

		суммы и правило произведения. Размещения. Перестановки. Размещения с повторениями. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные. Операция навешивания кванторов на предикаты. Обобщенные законы де Моргана. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений. Матрица бинарного отношения. Свойства бинарных отношения; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Отношение частичного порядка, полного порядка
5.	Теория отображений.	Понятие отображения. Сюръективные и инъективные отображения. Биективные отображения. Операции композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение.
6.	Шифрование и элементы теории кодирования	Шифрование и элементы теории кодирования. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия. Шифр Цезаря. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря. Аффинный шифр. Частотный криптоанализ. Идея Альберти. Квадрат Виженера. Шифр ADFGVX. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код. Шестнадцатеричная система счисления. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки. Код с проверкой четности. Код с тройным повторением. Расстояние Хэмминга. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки. Матричное кодирование. Код Хэмминга. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала
7.	Конечные автоматы.	Понятие конечного автомата. Закон функционирования конечного автомата. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата). Понятие эксперимента с конечным автоматом.
8.	Основы теории графов	Определение графа, его элементы. Ориентированные и неориентированные графы. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин в графе. Полный граф, формула количества ребер в полном графе. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентностей. Связность графа. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение). Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах. Граф-дерево. Свойства деревьев. Задача выделения минимального графа-дерева. Алгоритм Краскала ее решения. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа.

		Алгоритм Форда. Правильная нумерация вершин графа. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.
9.	Алгебраические структуры	Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Четные и нечетные подстановки. Понятие класса вычета по модулю p . Группа классов вычетов по модулю p .
10.	Метод математической индукции	Метод математической индукции. Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции

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.	Основы теории множеств	Опрос, практическое задание, тестирование.
2.	Формулы логики	Опрос, практическое задание, тестирование
3.	Булевы функции	Опрос, практическое задание, тестирование
4.	Предикаты.	Опрос, практическое задание, тестирование
5.	Теория отображений.	Опрос, практическое задание, тестирование
6.	Шифрование и элементы теории кодирования	Опрос, практическое задание, тестирование
7.	Конечные автоматы.	Опрос, практическое задание, тестирование
8.	Основы теории графов	Опрос, практическое задание, тестирование
9.	Алгебраические структуры	Опрос, практическое задание, тестирование
10.	Метод математической индукции	Опрос, практическое задание, тестирование

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

8.1. Основная учебная литература

1. Мирзоев, М. С. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. С. Мирзоев, В. Л. Матросов. — Москва : Прометей, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-907100-65-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94547.html>

2. Черняева, С. Н. Дискретная математика в программировании. Практикум : учебное пособие / С. Н. Черняева, Л. А. Коробова, И. С. Толстова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-00032-623-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132741.html>

3. Когабаев, Н. Т. Дискретная математика и теория алгоритмов : учебное пособие /

Н. Т. Когабаев. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2023. — 125 с. — ISBN 978-5-4437-1324-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134568.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Овчаренко, А. Ю. Дискретная математика: графы : учебно-методическое пособие / А. Ю. Овчаренко. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. — 20 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138820.html>

2. Курейчик, В. М. Учебное пособие по курсу «Дискретная математика». Раздел «Теория графов» : учебное пособие / В. М. Курейчик, В. В. Курейчик, Е. Р. Мунтян. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-9275-4257-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129093.html>

3. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : Сочинский государственный университет, 2024. — 54 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/150403.html>

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

1. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. <https://www.rsl.ru/> Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)

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 студентов-инвалидов и студентов 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**

Дискретная математика

<i>Направление подготовки</i>	Прикладная информатика
<i>Код</i>	09.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Прикладная информатика в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-1

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

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	УК-1		
	- теоретические основы оптимизации и современные математические методы исследований в профессиональной области	- подбирать средства и методы решения поставленных задач, использовать математические методы в процессе исследования проблем профессиональной сферы	- навыками обработки полученных эмпирических данных и их интерпретации, методами анализа знаний, позволяющими применять математический опыт при решении прикладных задач
Код компетенции	ОПК-1		
	- основные положения теории множеств, алгебры высказываний, комбинаторики, теории графов	- применять полученные теоретические и практические знания для решения прикладных задач, обосновывать технико-экономические решения	- навыками использования изученных методов и приемов по дисциплине, составления моделей и решения экономических задач, анализа результатов решений

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	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. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕ ЗАЧТЕНО	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

УК-1

Типовые тесты

Вопрос №1. Выбрать множество C , если $A = (1,2,3)$, $B = (2,3,4)$, $C = (1,2,3,4)$

Варианты ответов:

1. $B \setminus A$
2. $A \setminus B$
3. $A \cup B$
4. $A \cap B$

Вопрос №2. Сколько собственных подмножеств имеет множество, содержащее 9 элементов?

Варианты ответов:

1. 254
2. 126
3. 62
4. 510

Вопрос №3. Если $A = (1.5.6.7.8.9)$, $B = (1.2.3.4.5.6)$, то $C = A \cup B = ?$

Варианты ответов:

1. (4.5.6)
2. (1.2.3.4.5.6.7.8.9)
3. (1.2.3.7.8.9)
4. (3.4.5.6.7)

Вопрос №4. Что называется импликацией двух высказываний x и y ?

Варианты ответов:

1. Новое высказывание, которое является истинным, если высказывание x ложно, и ложным, если высказывание x истинно.
2. Новое высказывание, которое считается ложным, если высказывание x истинно, а y - ложно, и истинным во всех остальных случаях.
3. Новое высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания x , y истинны, и ложным, если хотя бы одно из них ложно.
4. Новое высказывание, которое является истинным, если хотя бы одно из высказываний x , y истинно, и ложным, если они оба ложны.

Вопрос №5 Множество В является подмножеством А, если

- 1) хотя бы некоторые элементы множества В являются в то же время элементами множества А
- 2) множества А и В полностью совпадают
- 3) в множестве В есть элементы, не принадлежащие множеству А
- 4) каждый элемент множества В является в то же время элементом множества А

Практические задания

Расчетное задание

1. Сколько прямых можно провести через 8 точек, никакие 3 из которых не лежат на одной прямой, так чтобы каждая прямая проходила через 2 точки?
2. Сколько различных шестизначных чисел, начинающихся цифрой 2 и оканчивающихся цифрой 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что каждая цифра в обозначении числа встречается 1 раз?
3. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что появится не менее пяти очков.
4. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают сразу 2 шара. Найти вероятность того, что шары разного цвета.
5. В группе 20 юношей и 10 девушек. Сколько способами можно избрать трех юношей и двух девушек для участия в слете студентов?

Комбинаторика.

1. Сколько существует способов разместить 3 человека на скамейке?
2. Сколько существует способов расставить 8 книг на полке так, чтобы 3 данные книги стояли вместе?
3. Сколькими способами можно выбрать 3 лица на 3 одинаковые должности из 8 кандидатов?
4. Сколько различных перестановок букв можно сделать в словах: замок, ротор, топор, колокол?
5. Сколько существует кодовых комбинаций в замке, имеющем 5 дисков и на каждом диске 6 цифр.

Контрольная работа

№1

1. Отношение К: «число x в 2 раза больше числа y » задано на множестве $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$.
 - а) Постройте граф отношения К.
 - б) Перечислите все пары чисел из множества X , находящихся в отношении К.
 - в) Постройте график отношения К.
 - г) Задайте отношение К при помощи уравнения.
 - д) Сформулируйте отношение, обратное отношению К, и постройте его график.
2. Отношение К: «число x в 2 раза меньше числа y » задано на множестве $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$.
 - а) Постройте граф отношения К.
 - б) Перечислите все пары чисел из множества X , находящихся в отношении К.
 - в) Постройте график отношения К.

- г) Задайте отношение К при помощи уравнения.
 д) Сформулируйте отношение, обратное отношению К, и постройте его график.
3. Отношение К: «число x делитель числа y » задано на множестве $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$.
 а) Постройте граф отношения К.
 б) Перечислите все пары чисел из множества X , находящихся в отношении К.
 в) Постройте график отношения К.
4. Отношение К: «число x больше числа y » задано на множестве $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$.
 а) Постройте граф отношения К.
 б) Перечислите все пары чисел из множества X , находящихся в отношении К.
 в) Постройте график отношения К.
 г) Сформулируйте отношение, обратное отношению К, и постройте его график.

№2

1. Терапевт может обслужить в день 5 человек. Группе студентов из 10 человек необходимо пройти обследование. Чтобы упорядочить процесс осмотра, необходимо составить порядковый список студентов. Сколькими способами можно составить очередь на прием к врачу?
2. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, имея в наличии материал четырех цветов?
3. В соревнованиях по дзюдо участвуют 10 человек. Сколько боев будет проведено?
4. В академии на втором курсе изучается 12 дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание на субботу, если в этот день должны быть три различные лекции?
5. В полуфинале первенства по шахматам участвует 20 человек, а в финал выходят лишь трое. Сколько различных комбинаций финалистов может получиться в данном случае?
6. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 0,1,2,3,4,5, не повторяя цифр в числе?
7. На огневой рубеж вызывается 8 курсантов. Сколькими способами их можно расставить на рубеже, чтобы два определенных курсанта стояли рядом?
8. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами из урны можно вынуть наугад 3 шара, чтобы -все оказались белыми -все оказались черными -два белых, один черный?
9. На семь сотрудников выделены пять путевок. Сколькими способами их можно распределить, если -все путевки различны -все одинаковые?
10. Сколько существует семизначных телефонных номеров (без повторения цифр), у которых первые цифры 5037?

Задания открытого типа

1. Понятие множества.
2. Конечные и бесконечные множества, пустые множества.
3. Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан).
4. Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна).
5. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества.
6. Мощность множества.

7. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств.
8. Декартова степень множества.
9. Понятие конечного автомата.
10. Закон функционирования конечного автомата.
11. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата).
12. Понятие эксперимента с конечным автоматом.
13. Понятие высказывания.
14. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание).
15. Понятие формулы логики.
16. Таблицы истинности и методика ее построения.
17. Тавтологически-истинные и тавтологически ложные формулы.
18. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).
19. Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).
20. Понятие выражения одних булевых функций через другие.
21. Полнота множества функций.
22. Замкнутые классы функций.
23. Важнейшие классы функций.
24. Теорема Поста.
25. Комбинаторика.
26. Свойства бинарных отношений; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.
27. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.
28. Отношение частичного порядка, полного порядка.
29. Понятие отображения.
30. Сюръективные и инъективные отображения.
31. Биективные отображения
32. Определение графа, его элементы.
33. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение).
34. Понятие группы. Их примеры.
35. Индукция. Метод математической индукции.

ОПК-1

Типовые тесты

Вопрос №1. Дана система команд автомата: $q_0 \rightarrow q_{10}R$; $q_{10} \rightarrow q_{f1}$; $q_1 \rightarrow q_{1R}$; $q_{10} \rightarrow q_{11}R$. Для конфигурации $1q_0$ какое из слов будет на выходе из автомата.

Варианты ответов:

1. 001
2. 011
3. 101
4. 111
5. 1100

Вопрос №2. Дана система команд автомата: $q_0 \rightarrow q_{10}R$; $q_{10} \rightarrow q_{f0}$; $q_1 \rightarrow q_{1R}$; $q_{11} \rightarrow q_{11}R$.

Для конфигурации $0q1$ какое из слов будет на выходе из автомата.

Варианты ответов:

1. 001
2. 011
3. 0100
4. 111
5. 1100

Вопрос №3. Дана система команд автомата: $q_0 \rightarrow q_{11}R$; $q_{10} \rightarrow q_f0$; $q_1 \rightarrow q_1R$; $q_{11} \rightarrow q_{11}R$.
Для конфигурации $0q1$ какое из слов будет на выходе из автомата.

Варианты ответов:

1. 001
2. 011
3. 0110
4. 111
5. 1100

Вопрос №4. Примените марковскую подстановку $sba \rightarrow \Lambda$ к слову $abccddacba$

Варианты ответов:

1. $abccdda$
2. $abdacb$
3. $ddacba$
4. $aacba$
5. $abcd$

Практические задания Контрольная работа

1. В начальном курсе математики на множестве натуральных чисел рассматриваются отношения «больше», «больше на», «больше в ... раз», «непосредственно следует за». Какие из них являются отношением порядка?
2. Докажите, что отношение «иметь равные значения» на множестве числовых выражений $\{2 \times 4; 3 + 9; 15 - 3; 0 : 5; 7 + 1; 2 \cdot 3\}$ является отношением эквивалентности, и запишите классы эквивалентности.
3. Какими свойствами обладают следующие отношения, заданные на множестве натуральных чисел:
а) «меньше»,
б) «меньше на 2»,
в) «меньше в 2 раза»?
4. Отношение R - «иметь один и тот же остаток при делении на 3» задано на множестве $X = \{6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$. Является ли оно отношением эквивалентности?

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ИТОГОВОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Комбинаторика

- 1.1. Сколько прямых можно провести через 8 точек, никакие 3 из которых не лежат на одной прямой, так чтобы каждая прямая проходила через 2 точки?
- 1.2. Сколькими способами можно расставить на полке 7 различных книг, чтобы определенные 3 книги:
а) стояли рядом?
б) не стояли рядом?
- 1.3. Найти m и n , если .

1.4. Вычислить: .

Случайные события.

2.1. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что появится не менее трех очков.

2.2. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна пяти, а произведение – четырем.

2.3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.

2.4. Пусть, испытание-приобретение одного лотерейного билета; событие А- «выигрыш 1000 рублей»; событие В – «любой выигрыш», событие С-«отсутствие выигрыша». Найти $A+B+C$, $A \cdot B \cdot C$, $(A+B) \cdot C$, $(A+C) \cdot B$. Как называются полученные события? Что можно сказать об их вероятностях? Объяснить полученные результаты.

Формула полной вероятности и формула Байеса.

3.1. В вычислительной лаборатории имеются 6 клавишных автоматов и 4 полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95; для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.

3.2. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.

Схема Бернулли повторения испытаний. Формула Бернулли, формула Лапласа.

4.1. Производится четыре независимых опыта, в каждом из которых событие А происходит с вероятностью 0,3. Событие В наступает с вероятностью, равной 1, если событие А произошло не менее двух раз; не может наступить, если событие А не имело места, и наступает с вероятностью 0,6, если событие А имело место один раз. Определить вероятность появления события В.

4.2. Товаровед осматривает 24 образца товаров. Вероятность того, что каждый из образцов будет признан годным к продаже, равна 0,6. Найти наивероятнейшее число образцов, которые товаровед признает годным к продаже.

4.3. Рассчитать вероятность хотя бы одного появления события А при 10 независимых опытах от вероятности p появления события А в каждом опыте для $p=0,05$.

4.4. Игра состоит в набрасывании колец на кольцо. Игрок получает 6 колец и бросает кольца до первого попадания. Найти вероятность того, что, хотя бы одно кольцо останется неизрасходованным, если вероятность попадания при каждом броске равна 0,1

Математическая статистика

5.1. Интересуясь размером проданной в магазине мужской обуви, мы получили данные по 100 проданным парам обуви и нашли эмпирическую функцию распределения: Сколько обуви 40-ого размера было продано?

5.2. Из текущей продукции автомата, обрабатывающего ролики диаметром 20 мм, взята выборка объемом 100 штук. Ролики измерены по диаметру микрометром с ценой деления 0,01мм. По данным отклонений от номинального размера диаметра построена гистограмма частот. Сколько роликов имеют отклонение x от номинального размера диаметра, удовлетворяющее неравенству $0.04 < x < 0.08$?

5.3. Результаты сдачи экзамена по Теории вероятностей группой из 10 студентов приведены в таблице:

№ студента по списку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полученная оценка	3	4	3	2	4	5	3	4	3	3

Чему равны средняя оценка, исправленная дисперсия, исправленный стандарт, размах, мода и медиана?

Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

6.1. Случайные величины X и Y независимы и имеют равномерное распределение на отрезке $[0,2]$. Найти характеристическую функцию и математическое ожидание случайной величины $X+Y$.

6.2. Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время T равна 0,05. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом (математическим ожиданием) отказов за время T окажется меньше двух.

Расчетное задание

Докажите, что справедливы следующие выражения одних булевых функций через другие:

- а) $x \vee y = (x' \cdot y')'$, $x \rightarrow y = (x \cdot y')'$, $x \leftrightarrow y = (x \cdot y')' \cdot (x' \cdot y)'$;
 б) $x \vee y = x' \rightarrow y = (x \rightarrow y) \rightarrow y$, $x \cdot y = (x \rightarrow y')$, $x + y = (x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)'$, $x \mid y = x \rightarrow y'$;
 в) $x' = x \mid x$, $x \vee y = (x \mid x) \mid (y \mid y)$, $x \cdot y = (x \mid y) \mid (x \mid y)$

С помощью алгоритма редукции проверить общезначимость формулы:

$$((P \Rightarrow Q) \wedge (R \Rightarrow S) \wedge (P \vee R) \wedge \neg(Q \wedge S)) \Rightarrow ((Q \Rightarrow P) \wedge (S \Rightarrow R)) .$$

Задания открытого типа

1. Выборки.
2. Упорядоченные и неупорядоченные выборки.
3. Факториал.
4. Свойства факториалов.
5. Сочетания.
6. Свойства сочетаний.
7. Правило суммы и правило произведения.
8. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.
9. Упорядоченные множества (кортежи).
10. Размещения.
11. Перестановки.
12. Размещения с повторениями.
13. Шифрование и элементы теории кодирования
14. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия.
15. Шифр Цезаря.
16. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря.
17. Аффинный шифр.
18. Частотный криптоанализ.
19. Идея Альберти. Квадрат Виженера.

20. Шифр ADFGVX.
21. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код.
22. Шестнадцатеричная система счисления.
23. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки.
24. Код с проверкой четности.
25. Код с тройным повторением.
26. Расстояние Хэмминга.
27. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки.
28. Матричное кодирование.
29. Код Хэмминга.
30. Алгоритмы Диффи-Хеллмана и Эль-Гамала.
31. Понятие предиката.
32. Область определения и область истинности предиката.
33. Логические операции над предикатами.
34. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные.
35. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений.

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.