

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Валерий Леонидович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.09.2025 18:30:58
Уникальный программный ключ:
1ae60504b2c916e8fb686192f29d3bf1653db777



**Высшая Школа
Управления**

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего
образования «Высшая школа управления» (ЦКО)
(НОЧУ ВО «Высшая школа управления» (ЦКО))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.18 Дискретная математика

Направление подготовки

38.03.05

«Бизнес-информатика»

Направленность (профиль) подготовки

Информационные системы в бизнесе

Квалификация выпускника

«Бакалавр»

Форма обучения

очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры
цифровой экономики и управления и
государственного администрирования
«20» марта 2025 г. протокол №8

Заведующий кафедрой д.э.н., доцент
Н.Р. Куркина

г. Москва, 2025

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 838 от 20 июля 2020 года (зарегистрирован в Минюсте России 19 августа 2020 г. № 59325).

Организация-разработчик: НОЧУ ВО «Высшая школа управления» (ЦКО)

Разработчики: д.и.н., проф. Артемов С.Н., к.т.н. Белый В.С.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения	5
4. Структура и содержание дисциплины (модуля)	7
4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.2 Тематический план дисциплины	8
4.3 Содержание дисциплины	9
4.4. Практическая подготовка	11
5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы	12
5.4 Материально-техническое и программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
6.1 Занятия лекционного и семинарского (практического) типов	13
6.2. Самостоятельная работа студентов	14
7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
Приложение 1. Фонд оценочных средств	17
1. Паспорт фонда оценочных средств	18
2. Оценочные средства	19
2.1 Текущий контроль	19
2.2 Промежуточная аттестация	22

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний о двоичных функциях и способах их задания; формирование умений получать специальные представления булевых функций; формирование навыков минимизации булевых функций; формирование понятий о замкнутости и полноте систем булевых функций; формирование умений реализовывать полные системы булевых функций формулами и схемами; формирование знаний по теории графов и сетей и умений решать разнообразные задачи при помощи графов и сетей.

Задачи дисциплины – создание условий для овладения обучающимися знаниями в области логики, алгоритмов, графов, а также в области теории и практики моделирования социально-экономических процессов, а также формирование умений и навыков:

- решения прикладных задач методами дискретной математики;
- формулирования задач логического характера;
- применения средств математической дисциплины логики для их решения;
- применения законов алгебры и логики;
- определения типов графов и их характеристик;
- построения простейших автоматов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика.

3. Планируемые результаты обучения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Знать: - Виды информации, принципы, методы и программные средства её сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. - Методики анализа, моделирования и формирования комплексного представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различных форм собственности. Уметь: - Формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает достижение этой цели. - Определять взаимосвязи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ИОПК-4.1. Знать: виды информации, принципы, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений ИОПК-4.2. Уметь: использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. ИОПК-4.3. Владеть: навыками использования информации, методов и программных средств ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	

ПК-2 Способен осуществлять автоматизацию основных и вспомогательных процессов управления предприятием	ИПК-2.1 Знать методику проведения анализа, моделирования и формирования интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального управления. ИПК-2.2 Уметь проводить анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального управления. ИПК-2.3 Владеть навыками формирования информационной базы в процессе сбора и обработки данных для проведения расчета экономических показателей организации	результатами его реализации. • Выбирать оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач и анализа результатов с учётом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений. • Использовать информацию, методы и программные средства для сбора, обработки и анализа данных с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. Владеть: • Навыками формирования информационной базы для проведения анализа, моделирования и расчёта экономических показателей организации. • Навыками использования информации, методов и программных средств для сбора, обработки и анализа данных, направленных на информационно-аналитическую поддержку принятия управленческих решений.
---	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах
Общая трудоемкость дисциплины	144 (4 зачетных единицы)
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	42
Аудиторная работа (всего), в том числе:	42
Лекции	18
Семинары, практические занятия	24
Лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего):	102
в том числе: консультация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	102
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Экзамен

4.2 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем		Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Компетенции	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Курсовая работа	Контрольная работа		
				Лекции	Лабораторные работы	Практические/семинарские занятия					
Тема 1.	Основы теории множеств	5	16	2		4	10			УК-1, ОПК-4, ПК-2	
Тема 2.	Формулы логики	5	16	2		4	10			УК-1, ОПК-4, ПК-2	
Тема 3.	Булевы функции	5	14	2		2	10			УК-1, ОПК-4, ПК-2	
Тема 4.	Предикаты	5	14	2		2	10			УК-1, ОПК-4, ПК-2	
Тема 5.	Теория отображений	5	14	2		2	10			УК-1, ОПК-4, ПК-2	
Тема 6.	Шифрование и элементы теории кодирования	5	14	2		2	10			УК-1, ОПК-4, ПК-2	
Тема 7.	Конечные автоматы	5	14	2		2	10			УК-1, ОПК-4, ПК-2	

Тема 8. Основы теории графов	5	14	2		2	10			УК-1, ПК-2	ОПК-4,
Тема 9. Алгебраические структуры	5	14	2		2	10			УК-1, ПК-2	ОПК-4,
Тема 10. Метод математической индукции	5	14			2	12			УК-1, ПК-2	ОПК-4,
Итого		144	18		24	102				

4.3 Содержание дисциплины

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 5. Теория отображений

Понятие отображения. Сюръективные и инъективные отображения. Биективные отображения. Операции композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение. 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 n . Групп классов вычетов по модулю n .

Тема 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-Хеллмана и Эль-Гамала.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 10. Метод математической индукции

Метод математической индукции. Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции.

4.4. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем занятий в форме практической подготовки составляет 24 часов.

5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кузнецов, О. П., Гершкович, С. Г. Дискретная математика. Теория, алгоритмы, задачи: учебник для вузов / О. П. Кузнецов, С. Г. Гершкович. — М.: Физматлит, 2021. — 488 с.
2. Лапшина, Н. И., Миронов, Н. В. Дискретная математика. Основы теории графов, булевых функций и алгоритмов / Н. И. Лапшина, Н. В. Миронов. — СПб.: Питер, 2020. — 384 с.
3. Лященко, Б. Н. Дискретная математика: учебное пособие / Б. Н. Лященко. — СПб.: Лань, 2022. — 416 с.
4. Скиен, Д. Дискретная математика для программистов / Д. Скиен; пер. с англ. — М.: Вильямс, 2021. — 512 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Бутенко, А. И., Романов, А. Г. Шифрование и теория кодирования: основы и приложения / А. И. Бутенко, А. Г. Романов. — СПб.: Питер, 2020. — 416 с.
2. Васильев, Л. Н., Бибииков, Д. А. Основы дискретной математики: учебник / Л. Н. Васильев, Д. А. Бибииков. — М.: Юрайт, 2021. — 400 с.
3. Галицкий, М. Л. Дискретная математика для инженеров и программистов: учебное пособие / М. Л. Галицкий. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 496 с.
4. Делоне, Б. Н., Райгородский, А. М. Введение в дискретную математику: учебное пособие / Б. Н. Делоне, А. М. Райгородский. — М.: МЦНМО, 2021. — 352 с.

5. Райгородский, А. М. Дискретная математика: задачи и решения / А. М. Райгородский. — 3-е изд. — М.: Наука, 2021. — 288 с.

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
2. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
3. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
4. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

5.4 Материально-техническое и программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Б1.О.18 Дискретная математика	Кабинет математики	Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер преподавателя с выходом в сеть интернет, экран, мультимедийный проектор, телевизор, тематические стенды, презентационный материал	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Kaspersky Endpoint для бизнеса КонсультантПлюс AdobeReader Cisco WebEx Информационно-коммуникационная платформа «Сферум»
	Аудитория для самостоятельной работы	Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, многофункциональное устройство	

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.1 Занятия лекционного и семинарского (практического) типов

Методические указания для занятий лекционного типа. В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа. Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью. Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

6.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине

в объеме 102 часов. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание контрольной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче экзамена.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитию исследовательских умений студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов: библиотека с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет, аудитории для самостоятельной работы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);

-дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;
- организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе;
- обсуждение результатов выполненной работы на занятии;
- проведение письменного опроса;
- проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования;
- организация и проведение собеседования с группой.

7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения, обучающихся с ОВЗ определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ОВЗ.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В курсе предполагается использовать 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. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий как оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- при необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**Фонд оценочных средств
для текущего контроля и промежуточной аттестации
при изучении дисциплины
Б1.О.18 Дискретная математика**

1. Паспорт фонда оценочных средств

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования	Текущий контроль: тестовое задание, контрольная работа
ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ИОПК-4.1 Знать: виды информации, принципы, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений ИОПК-4.2 Уметь: использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. ИОПК-4.3 Владеть: навыками использования информации, методов и программных средств ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	Промежуточная аттестация: экзамен
ПК-2 Способен осуществлять автоматизацию основных и вспомогательных процессов управления предприятием	ИПК-2.1 Знать методику проведения анализа, моделирования и формирования интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального	

	управления. ИПК-2.2 Уметь проводить анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес- процессов и информационно- технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального управления. ИПК-2.3 Владеть навыками формирования информационной базы в процессе сбора и обработки данных для проведения расчета экономических показателей организации	
--	--	--

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенций, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации. Дисциплина «Дискретная математика» является промежуточным этапом формирования компетенций УК-2, ОПК-4, ПК-2 в процессе освоения ОПОП.

Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

2. Оценочные средства

2.1 Текущий контроль

Типовое тестовое задание

Вопрос №1 .

Метод математической индукции применяется для:

Варианты ответов:

1. доказательств утверждений;
2. доказательств утверждений, зависящих от натурального числа;
3. доказательств утверждений, зависящих от целого числа;
4. доказательств утверждений, зависящих от действительного числа.

Вопрос №2 . 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 №3 .

Укажите, какая формула тождественно ложна

Варианты ответов:

1. $x \wedge y \rightarrow x$
2. $x \rightarrow (x \vee y)$
3. $x \vee \bar{x} \rightarrow y \wedge \bar{y}$
4. $(x \rightarrow y) \& (x \rightarrow \bar{y}) \rightarrow \bar{x}$

Вопрос №4 .

Какой предикат является дизъюнкцией двух предикатов $P(x)$ и $Q(x)$?

Варианты ответов:

1. $P(x) \rightarrow Q(x)$
2. $P(x) \wedge Q(x)$
3. $P(x) \& Q(x)$
4. $P(x) \vee Q(x)$

Вопрос №5 .

Сколько значений имеют предикаты?

Варианты ответов:

1. Три
2. Множество
3. Два
4. Одно

Вопрос №6 .

Сколько собственных подмножеств имеет множество, содержащее 9 элементов?

Варианты ответов:

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

Вопрос №7 .

Сколько собственных подмножеств имеет множество, содержащее 7 элементов?

Варианты ответов:

1. 128

2. 126
3. 64
4. 62 Вопрос №8 .

Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности

a	b	c
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Варианты ответов:

1. $c = a \vee b$
2. $c = a \leftrightarrow b$
3. $c = a/b$
4. $c = a \rightarrow b$ Вопрос №9 .

Множество В является подмножеством А, если

Варианты ответов:

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

Вопрос №10 .

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)

Шкала оценивания тестового задания

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100%	<i>«отлично»</i>
70-84%	<i>«хорошо»</i>
51-69%	<i>«удовлетворительно»</i>
50% и менее	<i>«неудовлетворительно»</i>

Примерные задания для контрольных работ

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?

Шкала и критерии оценивания контрольных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>«отлично»</i>	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему контрольной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
<i>«хорошо»</i>	Обучающийся в целом раскрывает тему контрольной работы, однако ответ не носит развернутого и исчерпывающего характера.
<i>«удовлетворительно»</i>	Обучающийся в целом раскрывает тему контрольной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
<i>«неудовлетворительно»</i>	Обучающийся не владеет выбранной темой контрольной работы. Тема контрольной работы не раскрыта

2.2 Промежуточная аттестация

Примерные вопросы к экзамену

Тема 1. Основы теории множеств

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.

Тема 2. Формулы логики

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.

Тема 3. Булевы функции

13. Понятие высказывания.
14. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание).
15. Понятие формулы логики.
16. Таблицы истинности и методика ее построения.
17. Тавтологично-истинные и тавтологично 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.

Тема 4. Предикаты

25. Комбинаторика.
26. Выборки.
27. Упорядоченные и неупорядоченные выборки.
28. Факториал.
29. Свойства факториалов.
30. Сочетания.
31. Свойства сочетаний.
32. Правило суммы и правило произведения.
33. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.
34. Упорядоченные множества (кортежи).
35. Размещения.
36. Перестановки.

37. Размещения с повторениями.

Тема 5. Теория отображений

- 38. Метод математической индукции
- 39. Дедукция и индукция.
- 40. Принцип метода математической индукции.
- 41. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции.
- 42. Шифрование и элементы теории кодирования
- 43. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия.
- 44. Шифр Цезаря.
- 45. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря.
- 46. Аффинный шифр.
- 47. Частотный криптоанализ.
- 48. Идея Альберти. Квадрат Виженера.
- 49. Шифр ADFGVX.
- 50. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код.
- 51. Шестнадцатеричная система счисления.
- 52. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки.
- 53. Код с проверкой четности.
- 54. Код с тройным повторением.
- 55. Расстояние Хэмминга.
- 56. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки.
- 57. Матричное кодирование.
- 58. Код Хэмминга.
- 59. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала.

Тема 6. Шифрование и элементы теории кодирования

- 60. Понятие предиката.
- 61. Область определения и область истинности предиката.
- 62. Логические операции над предикатами.
- 63. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные.
- 64. Операция навешивания кванторов на предикаты.
- 65. Обобщенные законы де Моргана.
- 66. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
- 67. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений.
- 68. Матрица бинарного отношения.
- 69. Свойства бинарных отношений; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.
- 70. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.
- 71. Отношение частичного порядка, полного порядка.
- 72. Понятие отображения.
- 73. Сюръективные и инъективные отображения.
- 74. Биективные отображения.
- 75. Операции композиции отображений и ее свойства.
- 76. Обратное отображение.
- 77. Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры.
- 78. Понятие подстановки.
- 79. Формула количества подстановок.
- 80. Циклическое разложение подстановки.
- 81. Произведение подстановок.

82. Обратная подстановка.
83. Четные и нечетные подстановки.
84. Понятие класса вычета по модулю p .
85. Группа классов вычетов по модулю p .

Тема 7. Конечные автоматы

86. Определение графа, его элементы.
87. Ориентированные и неориентированные графы.
88. Основные понятия теории графов.
89. Степень вершины.
90. Теорема о сумме степеней вершин в графе.
91. Полный граф, формула количества ребер в полном графе.
92. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентий.
93. Связность графа.
94. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение).
95. Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах.
96. Граф-дерево. Свойства деревьев.
97. Задача выделения минимального графа-дерева.
98. Алгоритм Краскала ее решения.
99. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа.
100. Алгоритм Форда.
101. Правильная нумерация вершин графа.
102. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа.
103. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.

Тема 8. Основы теории графов

104. Графы. Основные понятия и определения.
105. Изоморфизм графов.
106. Маршруты, цепи и циклы.
107. Матричное задание графов.
108. Связность. Компоненты связности.
109. Степень вершин графа, орграфа.
110. Поиск маршрута в графе.

Тема 9. Алгебраические структуры

111. Понятие полугруппы.
112. Понятие моноида.
113. Понятие группы. Их примеры.
114. Понятие подстановки.
115. Формула количества подстановок.
116. Циклическое разложение подстановки.

Тема 10. Метод математической индукции

117. Метод математической индукции.
118. Дедукция.
119. Индукция.
120. Основной принцип метода математической индукции.

Шкала и критерии оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал моно-графической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.