



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

**Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ»
(ОЧУ ВО «МИП»)**

ОДОБРЕНА:

на заседании Ученого совета
Протокол № 3 от «26» марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:


Ректор ОЧУ ВО «МИП»
В.В. Столяренко
«26» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Дискретная математика

основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленность (профиль) программы бакалавриата - «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании»

(форма обучения: очно-заочная)
(в том числе, **типовые оценочные материалы**
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине)

Год набора - 2027

Москва, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.18 Дискретная математика является компонентом основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании», форма обучения - очно-заочная).

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 922 (зарегистрирован Минюстом России 12.10.2017 № 48531) (в редакции приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456, от 08.02.2021 № 83, от 19.07.2022 № 662, от 27.02.2023 № 208) (ФГОС ВО 3++).

Рабочая программа дисциплины разработана с учетом рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы Института, утвержденных ректором Института.

Рабочая программа дисциплины в актуальной редакции рассмотрена на заседании кафедры «Психологии и гуманитарных дисциплин» (протокол № 2 от 19.03.2026), одобрена на заседании Ученого совета (протокол № 3 от 26.03.2026 г.) и утверждена ректором Образовательного частного учреждения высшего образования «Московский институт психологии» (ОЧУ ВО «МИП») 26.03.2026 г.

Оглавление

1. Наименование и цель освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
4. Объем и содержание дисциплины	7
4.1. Общая трудоемкость дисциплины	7
4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий	7
очно-заочная форма обучения	7
4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	8
4.4. Дидактические единицы (вопросы) для подготовки к практическим занятиям, контроля и самоконтроля знаний теоретического материала по пройденным темам	11
4.5. Примерный перечень вопросов для организации и планирования самостоятельной работы студентов по изученным темам/разделам	15
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18
7. Организация воспитательной работы в процессе реализации дисциплины как компонента образовательной программы	18
8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	19
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	19
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
8.3. Электронно-библиотечные системы.....	20
8.4. Перечень комплектов лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при изучении учебной дисциплины (модуля)	20
8.5. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	20
8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	20
9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения	22
9.1. Описание оценочных средств текущего, рубежного и промежуточного контроля	22
9.2. Формы текущего/рубежного контроля успеваемости и достижения результатов обучения.....	23
9.3. Критерии оценки результатов текущего и рубежного контроля	25
9.4. Процедура промежуточной аттестации	27
9.5. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине:	27
9.6. Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания	28
10. Оценочные средства для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	29

10.1. Типовые контрольные задания для проведения текущей/рубежной аттестации по дисциплине (модулю).....	30
10.2. Примерный перечень тестовых заданий для текущего/рубежного/промежуточного контроля.....	31

1. Наименование и цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Дискретная математика» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Основная цель изучения учебной дисциплины состоит в формировании знаний и навыков применения дискретных моделей, логических методов и теории графов при постановке и решении задач прикладной информатики.

Задачи дисциплины:

- освоить аппарат множеств, отношений, комбинаторики и математической логики;
- сформировать умение моделировать структуры и связи с помощью графов, деревьев и рекуррентных соотношений;
- овладеть базовыми методами булевой алгебры, кодирования и проверки дискретных решений.

Дисциплина учитывает требования профессиональных стандартов 06.001 «Программист», 06.015 «Специалист по информационным системам», 06.022 «Системный аналитик» и 06.025 «Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов».

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Реализуется в рамках Блока 1 Дисциплины (модули), изучается на 2 курсе в 3 семестре и завершается экзаменом.

Освоение дисциплины опирается на знания и умения, сформированные при изучении дисциплины «Математический анализ» (1, 2 семестры).

Одновременно с ней изучаются дисциплины «Программирование на Python, базовый курс» (2, 3 семестры), «Теория вероятностей и математическая статистика» (3, 4 семестры), «Математическая логика» (3 семестр), с которыми она связана по содержанию.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин «Алгоритмы и структуры данных» (4 семестр), «Теория систем и системный анализ» (5 семестр), «Базы данных» (5, 6 семестры), при прохождении практик «Научно-исследовательская работа» (8 семестр), «Преддипломная практика» (9 семестр), при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

ОПК-1 *Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности*

ОПК-6 *Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования*

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет методы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики при постановке и решении задач прикладной информатики. ОПК-1.2. Использует естественнонаучные и общинженерные знания в формализации прикладных задач и обосновании проектных решений в сфере информационных технологий. ОПК-1.3. Планирует и проводит теоретические и экспериментальные исследования, интерпретирует их результаты для обоснования разрабатываемых решений.	Знать: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общинженерной подготовки и планирования эксперимента Уметь: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Применяет методы системного анализа к описанию организационно-технических и экономических процессов, выявляет объекты, связи и ограничения исследуемой системы. ОПК-6.2. Разрабатывает математические и имитационные модели прикладных процессов, обосновывает адекватность моделей и корректность полученных результатов. ОПК-6.3. Анализирует организационно-технические и экономические процессы и формирует предложения по их совершенствованию	Знать: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов Уметь: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов Владеть: инструментами систем-

	нию средствами информационных технологий.	ного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений
--	---	--

4. Объем и содержание дисциплины

4.1. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

№	Се-местр	Общая тру-доемкость		В том числе контактная работа с преподавателем							Кон-троль	Сам. рабо-та	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	К Р П	Ко нс	Э			
1	3	4	144	48	16	32	-	-	-	-	36	60	Экзамен

Примечание:

В з.е. - в зачетных единицах

Л. (Лек.) - лекция

Пр. - практическое занятие

Сем. - семинар

КоР. - контрольная работа

КРП - курсовая работа (курсовой проект)

СР (Сам.работа) - самостоятельная работа

З - зачет/зачет с оценкой

К (Конс.) - консультация

Э. - экзамен

Контроль - контрольное время на подготовку к экзамену

4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий

очно-заочная форма обучения

№	Наименование тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							Сам. раб.	Формируемые компетенции
			Все-го	Л	Сем	КоР	КРП	Конс	Э		
1	Тема 1. Множества и операции над ними	7	4	2	2					3	ОПК-1, ОПК-6
2	Тема 2. Алгебра множеств	5	2		2					3	ОПК-1, ОПК-6
3	Тема 3. Декартово произведение и кортежи	5	2		2					3	ОПК-1, ОПК-6
4	Тема 4. Бинарные отношения	5	2	2						3	ОПК-1, ОПК-6
5	Тема 5. Свойства отношений	5	2		2					3	ОПК-1, ОПК-6
6	Тема 6. Отношения эквивалентности	5	2		2					3	ОПК-1, ОПК-6
7	Тема 7. Отношения порядка	5	2		2					3	ОПК-1, ОПК-6
8	Тема 8. Отображения	5	2	2						3	ОПК-1, ОПК-6
9	Тема 9. Основ-	5	2		2					3	ОПК-1, ОПК-6

	ные правила комбинаторики									
10	Тема 10. Комбинаторные тождества	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
11	Тема 11. Принцип включения и исключения	5	2	2					3	ОПК-1, ОПК-6
12	Тема 12. Принцип Дирихле	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
13	Тема 13. Высказывания и логические операции	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
14	Тема 14. Формулы логики высказываний	7	4	2	2				3	ОПК-1, ОПК-6
15	Тема 15. Булевы функции	5	2	2					3	ОПК-1, ОПК-6
16	Тема 16. Нормальные формы	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
17	Тема 17. Минимизация булевых функций	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
18	Тема 18. Графы и способы их задания	7	4	2	2				3	ОПК-1, ОПК-6
19	Тема 19. Маршруты, связность и циклы	4	2		2				2	ОПК-1, ОПК-6
20	Тема 20. Деревья и остовные деревья	4	2		2				2	ОПК-1, ОПК-6
21	Тема 21. Рекуррентные соотношения и основы кодирования	4	2	2					2	ОПК-1, ОПК-6
	Промежуточная аттестация (экзамен)	36								ОПК-1, ОПК-6
	Итого	144	48	16	32				60	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Множества и операции над ними.

Способы задания множеств, объединение, пересечение, разность и дополнение. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 2. Алгебра множеств.

Законы операций над множествами и доказательство тождеств. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 3. Декартово произведение и кортежи.

Упорядоченные наборы и представление множествных связей. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 4. Бинарные отношения.

Область определения, область значений, обратное отношение и композиция. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 5. Свойства отношений.

Рефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 6. Отношения эквивалентности.

Классы эквивалентности и фактор-множества. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 7. Отношения порядка.

Частичный и линейный порядок, диаграммы Хассе. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 8. Отображения.

Инъекции, сюръекции, биекции и композиция отображений. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 9. Основные правила комбинаторики.

Правила суммы и произведения, размещения, перестановки и сочетания. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 10. Комбинаторные тождества.

Биномиальные коэффициенты и формула бинома Ньютона. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 11. Принцип включения и исключения.

Подсчет мощности объединения пересекающихся множеств. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 12. Принцип Дирихле.

Доказательство существования объекта по соотношению числа объектов и ячеек. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 13. Высказывания и логические операции.

Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 14. Формулы логики высказываний.

Таблицы истинности, тавтологии и логическое следование. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 15. Булевы функции.

Способы задания, существенные переменные и суперпозиция. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 16. Нормальные формы.

Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 17. Минимизация булевых функций.

Карты Карно и сокращение логических выражений. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 18. Графы и способы их задания.

Вершины, ребра, матрицы смежности и инцидентности. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 19. Маршруты, связность и циклы.

Цепи, пути, компоненты связности и эйлеровы циклы. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 20. Деревья и остовные деревья.

Свойства деревьев, обходы и построение минимального остова. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 21. Рекуррентные соотношения и основы кодирования.

Решение линейных рекуррентностей, кодовое расстояние и обнаружение ошибок. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

4.4. Дидактические единицы (вопросы) для подготовки к практическим занятиям, контроля и самоконтроля знаний теоретического материала по пройденным темам

Тема 1. Множества и операции над ними.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Множества и операции над ними».
2. Методы и процедуры: способы задания множеств, объединение, пересечение, разность и дополнение.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 2. Алгебра множеств.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Алгебра множеств».
2. Методы и процедуры: законы операций над множествами и доказательство тождеств.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 3. Декартово произведение и кортежи.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Декартово произведение и кортежи».
2. Методы и процедуры: упорядоченные наборы и представление многоместных связей.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 4. Бинарные отношения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Бинарные отношения».

2. Методы и процедуры: область определения, область значений, обратное отношение и композиция.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 5. Свойства отношений.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Свойства отношений».

2. Методы и процедуры: рефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 6. Отношения эквивалентности.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Отношения эквивалентности».

2. Методы и процедуры: классы эквивалентности и фактор-множества.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 7. Отношения порядка.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Отношения порядка».

2. Методы и процедуры: частичный и линейный порядок, диаграммы хассе.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 8. Отображения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Отображения».

2. Методы и процедуры: инъекции, сюръекции, биекции и композиция отображений.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 9. Основные правила комбинаторики.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Основные правила комбинаторики».

2. Методы и процедуры: правила суммы и произведения, размещения, перестановки и сочетания.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 10. Комбинаторные тождества.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Комбинаторные тождества».
2. Методы и процедуры: биномиальные коэффициенты и формула бинома Ньютона.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 11. Принцип включения и исключения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Принцип включения и исключения».
2. Методы и процедуры: подсчет мощности объединения пересекающихся множеств.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 12. Принцип Дирихле.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Принцип Дирихле».
2. Методы и процедуры: доказательство существования объекта по соотношению числа объектов и ячеек.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 13. Высказывания и логические операции.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Высказывания и логические операции».
2. Методы и процедуры: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 14. Формулы логики высказываний.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Формулы логики высказываний».
2. Методы и процедуры: таблицы истинности, тавтологии и логическое следование.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 15. Булевы функции.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Булевы функции».
2. Методы и процедуры: способы задания, существенные переменные и суперпозиция.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 16. Нормальные формы.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Нормальные формы».
2. Методы и процедуры: совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 17. Минимизация булевых функций.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Минимизация булевых функций».
2. Методы и процедуры: карты карно и сокращение логических выражений.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 18. Графы и способы их задания.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Графы и способы их задания».
2. Методы и процедуры: вершины, ребра, матрицы смежности и инцидентности.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 19. Маршруты, связность и циклы.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Маршруты, связность и циклы».
2. Методы и процедуры: цепи, пути, компоненты связности и эйлеровы циклы.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 20. Деревья и остовные деревья.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Деревья и остовные деревья».

2. Методы и процедуры: свойства деревьев, обходы и построение минимального остова.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 21. Рекуррентные соотношения и основы кодирования.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Рекуррентные соотношения и основы кодирования».

2. Методы и процедуры: решение линейных рекуррентностей, кодовое расстояние и обнаружение ошибок.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

4.5. Примерный перечень вопросов для организации и планирования самостоятельной работы студентов по изученным темам/разделам

1. Множества и операции над ними: основные определения, методы и типовые задачи.

2. Алгебра множеств: основные определения, методы и типовые задачи.

3. Декартово произведение и кортежи: основные определения, методы и типовые задачи.

4. Бинарные отношения: основные определения, методы и типовые задачи.

5. Свойства отношений: основные определения, методы и типовые задачи.

6. Отношения эквивалентности: основные определения, методы и типовые задачи.

7. Отношения порядка: основные определения, методы и типовые задачи.

8. Отображения: основные определения, методы и типовые задачи.

9. Основные правила комбинаторики: основные определения, методы и типовые задачи.

10. Комбинаторные тождества: основные определения, методы и типовые задачи.

11. Принцип включения и исключения: основные определения, методы и типовые задачи.

12. Принцип Дирихле: основные определения, методы и типовые задачи.

13. Высказывания и логические операции: основные определения, методы и типовые задачи.

14. Формулы логики высказываний: основные определения, методы и типовые задачи.

15. Булевы функции: основные определения, методы и типовые задачи.

16. Нормальные формы: основные определения, методы и типовые задачи.

17. Минимизация булевых функций: основные определения, методы и типовые задачи.
18. Графы и способы их задания: основные определения, методы и типовые задачи.
19. Маршруты, связность и циклы: основные определения, методы и типовые задачи.
20. Деревья и остовные деревья: основные определения, методы и типовые задачи.
21. Рекуррентные соотношения и основы кодирования: основные определения, методы и типовые задачи.
22. Место дисциплины «Дискретная математика» в решении задач прикладной информатики.
23. Критерии выбора метода решения задач дисциплины «Дискретная математика» и проверка условий его применимости.
24. Способы верификации и содержательной интерпретации результата решения задач дисциплины «Дискретная математика».

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

Самостоятельная работа студентов (СРС, СР) является важным видом учебной и научной деятельности, направленным на развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению задач учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа - обязательная часть учебного процесса для каждого обучающегося, объем которой определяется учебным планом.

Объем, виды и формы самостоятельной работы студентов при реализации дисциплины, порядок ее организации и контроля определяются ведущим преподавателем в соответствии с Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся Института и доводятся до сведения обучающихся.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся является:

- изучение теоретического учебного материала на основе конспектов лекций и подготовка к практическим занятиям (повторение ответов на теоретические вопросы к занятиям);
- работа с литературой для подготовки выступлений с докладом (эссе, рефератом), а также изучения учебной литературы по вопросам, отведенным на самостоятельное освоение (при наличии);
- подготовка к устному опросу или письменному тестированию, к контрольной работе;
- самостоятельное выполнение практико-ориентированных заданий

Методические рекомендации при подготовке к аудиторным занятиям

К аудиторным занятиям относятся лекционные занятия и практические (семинарские) занятия.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. В процессе конспектирования следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающемуся рекомендуется изучить указанную в рабочей программе основную литературу, ознакомиться с дополнитель-

ной литературой по теме занятия. Для лучшего понимания содержания программы обучающимся рекомендуется постоянно соотносить знания, получаемые в курсе, с уже накопленными сведениями из области психологии, активно задавать вопросы по изучаемому материалу и принимать участие в обсуждениях на практических занятиях.

При решении практических заданий (задач) обучающемуся рекомендуется предварительно повторить теоретический материал по соответствующей теме (вопросу), выписать алгоритм выполнения аналогичных типов заданий и (или) необходимые формулы; кратко отразить исходное условие задания; привести развернутые пояснения хода решения; проанализировать полученные результаты и сформулировать выводы и (или) рекомендации (при необходимости). При решении кейс-заданий в ответе в дополнение к перечисленному следует четко обозначить ключевые факторы / условия, при наличии / соблюдении которых предложенное решение проблемной кейс-ситуации будет эффективным.

Особой формой контактной работы является самостоятельная работа под руководством преподавателя, которая включает тематическую консультацию по дисциплине рабочего учебного плана соответствующего года обучения или разбор заданий отдельного занятия по соответствующей дисциплине, проводимую еженедельно как индивидуально, так и для мелких групп по утвержденному расписанию. Обучающимся рекомендуется посещать такие занятия по необходимости для обеспечения более эффективной подготовки и качества усвоения учебного материала.

Для лучшего освоения теоретического материала необходимо систематически работать с конспектами лекций, осуществлять аналитическую обработку учебной литературы для самостоятельного изучения (аннотирование, рецензирование, реферирование). Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие, в особенности по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. Представленные в практическом занятии вопросы опираются на пройденный лекционный материал, поэтому к ним желательно готовиться после изучения материала соответствующих лекций.

Доклад и реферат представляют собой сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию. Эссе, в отличие от доклада, предполагает наличие рассуждений выступающего по выбранной проблематике, его авторскую позицию, аргументированную синтезом информации из различных учебных и (или) научных источников. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

Готовясь к выступлению с докладом, с эссе или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Начинать подготовку следует составлением плана (конспекта) выступления по изучаемому материалу (вопросу). Далее следует отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

Практические советы по подготовке выступления с презентацией:

- согласуйте с преподавателем тему для выступления и подберите актуальную литературу;
- готовьте отдельно: текст доклада, слайды (10-15), раздаточный материал (при необходимости);
- выносите на слайды самую значимую информацию, лучше наглядную (таблицы, схемы и т.п.);
- используйте для презентации сдержанный деловой стиль оформления;
- выступление начинайте с обязательной информации: тема, фамилия и инициалы выступающего;
- соблюдайте структуру выступления в докладе и на презентации: план сообщения; слайды, иллюстрирующие (но не дублирующие) текст выступления; краткие выводы из всего сказанного;
- обязательно указывайте список использованных источников;
- будьте готовы к вопросам по теме выступления;

- соблюдайте тайминг во время выступления: до 7 мин. на выступление и 5 мин.- ответы на вопросы.

Методические рекомендации по подготовке и выполнению контрольной работы

Контрольная работа выступает оценочным средством рубежного контроля знаний, умений и навыков обучающегося, сформированных по итогам изучения модуля или совокупности взаимосвязанных тем дисциплины.

Контрольная работа проводится после завершения изучения тем, входящих в модуль дисциплины, но не реже двух раз в семестр, выполняется студентом самостоятельно, без использования вспомогательных материалов (в том числе учебников или конспектов лекций) в отведенное для этого ограниченное время.

Для подготовки к модульной контрольной работе необходимо повторить теоретический материал лекций и примеры выполнения практических заданий по темам модуля. На контрольной работе необходимо прежде всего внимательно прочитать текст заданий, распределить время на их выполнение и приступить к контрольной работе.

6. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Образовательная деятельность обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, локальными нормативными актами Института.

В институте образовательная деятельность обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных, при необходимости, для обучения указанных лиц, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В институте созданы специальные условия для получения образования по образовательным программам обучающимися (бакалаврами) с ОВЗ, которые включают в себя использование специальных методов обучения и воспитания, электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, специальные технические средства обучения, предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся (бакалаврам) необходимую техническую помощь, обеспечение беспрепятственного доступа в здание института и свободное перемещение.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ОВЗ производится с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

7. Организация воспитательной работы в процессе реализации дисциплины как компонента образовательной программы

В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, локальными нормативными актами Института в рамках реализации дисциплины осуществ-

ляется воспитательная работа, направленная на закрепление духовно-нравственных ценностей и (или) развитие высоконравственной личности, способной в полной мере реализовывать свой потенциал и проявить инициативность в условиях современного общества.

Воспитательная работа в рамках реализации дисциплины «Дискретная математика» как компонента образовательной программы основана на использовании аксиологического, культурно-исторического, системно-деятельностного и личностно ориентированного подхода с учетом основных принципов воспитания: гуманистической направленности, совместной деятельности участников образовательного процесса, следования нравственному примеру, безопасной жизнедеятельности и инклюзивности.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

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

а) основная литература:

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 530 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17718-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583457> (дата обращения: 03.08.2026).
2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 279 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00871-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/582836> (дата обращения: 03.08.2026).

б) дополнительная литература:

3. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов : учебник для вузов / Б. Н. Иванов. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 177 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14470-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/588754> (дата обращения: 03.08.2026).

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Название	Эл.адрес	Режим доступа
Личный кабинет обучающегося ОЧУ ВО «МИП» (СДО на базе LMS Moodle)	https://sdo.mip.institute/	для авторизованных пользователей, из любой точки, где есть Интернет
Федеральный портал «Российское образование»	https://edu.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	http://www.mathnet.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
Национальный открытый университет «ИНТУИТ»	https://intuit.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
Национальная платформа «Открытое образование»	https://openedu.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет

8.3. Электронно-библиотечные системы

Название	Эл. адрес	Режим доступа
Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/	для авторизованных пользователей, из любой точки, где есть Интернет

8.4. Перечень комплектов лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при изучении учебной дисциплины (модуля)

Название ПО	Характер ПО
операционная система Windows 10	лицензионное ПО
пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
антивирусная программа «Лаборатория Касперского»	лицензионное отечественное ПО
архиватор 7-Zip	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
Яндекс.Браузер	свободно распространяемое отечественное ПО (свободная лицензия)
платформа видеоконференцсвязи LiveDigital	лицензионное отечественное ПО

8.5. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Название	Эл. адрес	Режим доступа
Национальная библиографическая база данных научного цитирования, научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://www.elibrary.ru	Ресурс открытого доступа
Интернет-ресурс Российской Государственной Библиотеки	https://www.rsl.ru	Ресурс открытого доступа
Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	https://link.springer.com	Ресурс открытого доступа
Реферативная база зарубежных научных публикаций	https://www.scilit.net/	Ресурс открытого доступа
Научная электронная библиотека (база научных статей) «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/	Ресурс открытого доступа
Некоммерческие интернет-версии справочно-правовой информационной системы КонсультантПлюс	https://www.consultant.ru/online/	Ресурс открытого доступа
Информационно-правовой портал справочно-правовой информационной системы Гарант	https://www.garant.ru	Ресурс открытого доступа

8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Наименование	Наименование	Адрес (местоположения)	Собственность	Полное наименование	Документ -
---	--------------	--------------	------------------------	---------------	---------------------	------------

п/п	учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	ложение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	ность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда (субаренда), безвозмездное пользование, практическая подготовка	нование собственника (арендодателя, ссудодателя) объекта недвижимого имущества	основание возникновения права (реквизиты и срок действия)
1	2	3	4	5	6	7
1	Б1.О.18 Дискретная математика	Аудитория 106 Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель: парта двухместная для обучающегося - 6 шт. (12 мест), рабочее место преподавателя (стол и стул) - 1 шт., стеллаж - 1 шт.; Оборудование и технические средства обучения: моноблок IRU Office 310K2 с доступом к сети «Интернет» - 1 шт., проектор мультимедийный BenQ MS560 - 1 шт., экран для проектора настенный DEXP WM-60 - 1 шт., доска маркерная - 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows 10, пакет офисных программ LibreOffice (свободная лицензия), антивирусная программа «Лаборатория Касперского», архиватор 7-Zip (свободная лицензия), Яндекс.Браузер (свободная лицензия), платформа видеоконференцсвязи	117105, Российская Федерация, город Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Донской, шоссе Варшавское, дом 2, помещение 3/1; кадастровый номер 77:05:0001020:365 4; Этаж 1, помещение III, комната 29 (Аудитория внутренний № 106; 26,3 кв.м.)	Аренда	Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Московская Бизнес Академия» (АНО ДПО «МБА»), ИНН 9725034765, ОГРН 1207700285143	Договор аренды нежилых помещений № 20-03/26 от 20.03.2026 в редакции Дополнительного соглашения № 1 от 18.06.2026; срок аренды 11 месяцев, с 20.03.2026 по 19.02.2027; государственная регистрация договора аренды не требуется (пункт 2 статьи 651 ГК РФ)

		LiveDigital				
--	--	-------------	--	--	--	--

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Оценочные процедуры и их краткое описание.

Итоговой формой аттестации по дисциплине является - **экзамен**.

Процедура оценивания результатов успеваемости студентов по дисциплине предполагает проведение текущей, рубежной и промежуточной аттестации. Материалы оценочных средств представлены в фонде оценочных средств учебной дисциплины дисциплине (см. приложение ФОС по дисциплине)

Виды контроля	Оценочное средство
Текущий контроль	тестирование, практико-ориентированные задания, доклад, реферат, эссе
Рубежный контроль	контрольная работа (тесты, задания)
Промежуточный контроль	тестирование, практико-ориентированные задания

9.1. Описание оценочных средств текущего, рубежного и промежуточного контроля

№	Наименование ОС (процесс / конечный продукт)	Краткая характеристика оценочного средства	Контрольно-измерительные материалы
1	Опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Тестовые задания, вопросы по темам, разделам, практико-ориентированные задания
2	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Тестовые задания
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, выполняется в письменном виде по предложенным вопросам	Тестовые задания, вопросы по темам, разделам, практико-ориентированные задания
4	Практические задания и кейсы	Частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку, связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	практико-ориентированные задания
5	Доклад	Расширенное письменное или устное сообщение на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих значение для теории науки и практического применения. Представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок, известных широко-	темы докладов; критерии оценки

		му кругу специалистов в отрасли научных знаний.	
6	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	темы рефератов; критерии оценки
7	Эссе	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Выполняется индивидуально в письменной форме по выбранной теме.	темы эссе; критерии оценки

9.2. Формы текущего/рубежного контроля успеваемости и достижения результатов обучения

№	Наименование и содержание по темам (разделам)	Краткое содержание	Формы текущего контроля	Компетенции
1	Тема 1. Множества и операции над ними	Способы задания множеств, объединение, пересечение, разность и дополнение. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
2	Тема 2. Алгебра множеств	Законы операций над множествами и доказательство тождеств. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
3	Тема 3. Декартово произведение и кортежи	Упорядоченные наборы и представление многоместных связей. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
4	Тема 4. Бинарные отношения	Область определения, область значений, обратное отношение и композиция. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
5	Тема 5. Свойства отношений	Рефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
6	Тема 6. Отношения эквивалентности	Классы эквивалентности и фактор-множества. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
7	Тема 7. Отношения порядка	Частичный и линейный порядок, диаграммы Хассе. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
8	Тема 8. Отображе-	Иньекции, сюръекции, биекции и композиция	Опрос. Те-	ОПК-1, ОПК-6

	ния	отображений. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	стирование	
9	Тема 9. Основные правила комбинаторики	Правила суммы и произведения, размещения, перестановки и сочетания. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
10	Тема 10. Комбинаторные тождества	Биномиальные коэффициенты и формула бинома Ньютона. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование. Контрольная работа	ОПК-1, ОПК-6
11	Тема 11. Принцип включения и исключения	Подсчет мощности объединения пересекающихся множеств. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
12	Тема 12. Принцип Дирихле	Доказательство существования объекта по соотношению числа объектов и ячеек. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
13	Тема 13. Высказывания и логические операции	Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
14	Тема 14. Формулы логики высказываний	Таблицы истинности, тавтологии и логическое следование. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
15	Тема 15. Булевы функции	Способы задания, существенные переменные и суперпозиция. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
16	Тема 16. Нормальные формы	Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
17	Тема 17. Минимизация булевых функций	Карты Карно и сокращение логических выражений. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
18	Тема 18. Графы и способы их задания	Вершины, ребра, матрицы смежности и инцидентности. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
19	Тема 19. Маршруты, связность и циклы	Цепи, пути, компоненты связности и эйлеровы циклы. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
20	Тема 20. Деревья и	Свойства деревьев, обходы и построение мини-	Опрос. Те-	ОПК-1, ОПК-6

	основные деревья	мального остова. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	стирование	
21	Тема 21. Рекуррентные соотношения и основы кодирования	Решение линейных рекуррентностей, кодовое расстояние и обнаружение ошибок. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование. Контрольная работа	ОПК-1, ОПК-6

9.3. Критерии оценки результатов текущего и рубежного контроля

Критерии оценки		Баллы	Оценка
Опрос			
обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);		5	Отлично
обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);		4	Хорошо
обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);		3	Удовлетворительно
обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).		2	Неудовлетворительно
Тестирование			
Количество выполненных тестовых заданий			
90-100%		5	Отлично
74-89%		4	Хорошо
60-73%		3	Удовлетворительно
менее 60%		2	Неудовлетворительно
Контрольная работа			
показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета		5	Отлично

показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; – выполнено не менее половины работы или допущены в ней: а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов	3	Удовлетворительно
число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины работы; – если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	2	Неудовлетворительно
Практические задания, кейсы		
продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);	5	Отлично
грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно	4	Хорошо
обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно	3	Удовлетворительно
обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют	2	Неудовлетворительно
Доклад, реферат, эссе		
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.	5	Отлично
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.	4	Хорошо
Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты	3	Удовлетворительно
Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержа-	2	Неудовлетворительно

ние работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем		
---	--	--

9.4. Процедура промежуточной аттестации

Процедура промежуточной аттестации с дополнительным аттестационным испытанием (Экзамен)

Сдача экзамена предусмотрена в форме выполнения тестовых и практико-ориентированных заданий по дисциплине (см. ФОС). Продолжительность тестирования - 30 минут.

При проведении компьютерного тестирования оценка результатов определяется по сумме баллов, полученных за правильно выполненные тестовые оценочные задания.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающимся набрано от 85 до 100 баллов;

оценка «хорошо» - от 67 до 84 баллов;

оценка «удовлетворительно» - от 50 до 66 баллов;

оценка «неудовлетворительно» - 49 баллов и менее.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется в соответствии с критериями, представленными в таблице, и носит балльный характер.

9.5. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине:

Результат экзамена	Критерии оценки образовательных результатов
5, отлично	Оценка «5 (отлично)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 85 до 100 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал глубокое и прочное усвоение программного материала, умение тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с заданиями и вопросами, не затруднялся с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывал принятые решения. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - высокий.
4, хорошо	Оценка «4 (хорошо)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 67 до 84 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал твердое знание программного материала, грамотно и по существу отвечал на вопросы, не допускал существенных неточностей, правильно применял теоретические положения при решении практико-ориентированных заданий. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший (средний).
3, удовлетворительно	Оценка «3 (удовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 50 до 66 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал знание только основного программного материала без усвоения его деталей, допускал неточности и недостаточно правильные формулировки, испытывал затруднения при выполнении практико-ориентированных заданий. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.
2, неудовлетворительно	Оценка «2 (неудовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано 49 баллов и менее. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал незнание значительной части программного материала, допускал существенные ошибки, не справлялся с практико-ориентированными заданиями. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.

9.6. Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код	Содержание компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Показатель оценивания/результаты обучения	Критерии оценивания			
	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Знает (ОПК-1)	Не знает: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента	Демонстрирует только частичное знание: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента	Демонстрирует знание: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента	Знает в полной мере: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента
Умеет (ОПК-1)	Не умеет: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований	Демонстрирует только частичное умение: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований	Демонстрирует умение: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований	Умеет в полной мере: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований
Владеет (ОПК-1)	Не владеет: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования	Демонстрирует только частичное владение: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования	Демонстрирует владение: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования	Владеет в полной мере: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования

		ментами математического моделирования	струментами математического моделирования	струментами математического моделирования
Знает (ОПК-6)	Не знает: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов	Демонстрирует только частичное знание: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов	Демонстрирует знание: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов	Знает в полной мере: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов
Умеет (ОПК-6)	Не умеет: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов	Демонстрирует только частичное умение: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов	Демонстрирует умение: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов	Умеет в полной мере: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов
Владеет (ОПК-6)	Не владеет: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений	Демонстрирует только частичное владение: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений	Демонстрирует владение: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений	Владеет в полной мере: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений

10. Оценочные средства для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной профессиональной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС - установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

- контроль достижений целей реализации ОП - формирование компетенций;
- контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков (владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
- оценка достижений обучающегося;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

10.1. Типовые контрольные задания для проведения текущей/рубежной аттестации по дисциплине (модулю).

Примерный перечень тем (доклад, реферат, эссе)

Примерные темы докладов.

1. Множества и операции над ними: содержание метода и область применения.
2. Алгебра множеств: содержание метода и область применения.
3. Декартово произведение и кортежи: содержание метода и область применения.
4. Бинарные отношения: содержание метода и область применения.
5. Свойства отношений: содержание метода и область применения.
6. Отношения эквивалентности: содержание метода и область применения.
7. Отношения порядка: содержание метода и область применения.
8. Отображения: содержание метода и область применения.
9. Основные правила комбинаторики: содержание метода и область применения.
10. Комбинаторные тождества: содержание метода и область применения.

Примерные темы рефератов

1. Сравнительный анализ методов по теме «Отношения эквивалентности».
2. Сравнительный анализ методов по теме «Отношения порядка».
3. Сравнительный анализ методов по теме «Отображения».
4. Сравнительный анализ методов по теме «Основные правила комбинаторики».
5. Сравнительный анализ методов по теме «Комбинаторные тождества».
6. Сравнительный анализ методов по теме «Принцип включения и исключения».
7. Сравнительный анализ методов по теме «Принцип Дирихле».
8. Сравнительный анализ методов по теме «Высказывания и логические операции».

9. Сравнительный анализ методов по теме «Формулы логики высказываний».
10. Сравнительный анализ методов по теме «Булевы функции».

Примерные темы эссе.

1. Роль дисциплины «Дискретная математика» в подготовке специалиста по прикладной информатике.
2. Почему формальная модель требует содержательной интерпретации.
3. Как проверка условий метода влияет на надежность результата.
4. Граница между вычислительной процедурой и обоснованным решением.
5. Как выбирать уровень детализации модели прикладной задачи.
6. Почему воспроизводимость решения важна в профессиональной деятельности.

Типовые контрольные задания для проведения рубежного контроля по дисциплине (модулю).

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Решите типовую задачу по теме «Декартово произведение и кортежи».
2. Обоснуйте метод для темы «Отношения эквивалентности».

Вариант 2

1. Решите типовую задачу по теме «Свойства отношений».
2. Проверьте результат по теме «Отображения».

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Постройте модель по теме «Нормальные формы».
2. Выполните расчет по теме «Маршруты, связность и циклы».

Вариант 2

1. Сравните два метода по теме «Минимизация булевых функций».
2. Интерпретируйте результат по теме «Рекуррентные соотношения и основы кодирования».

10.2. Примерный перечень тестовых заданий для текущего/рубежного/промежуточного контроля

Система оценивания тестовых заданий

Типы заданий	Время выполнения заданий (мин.)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
--------------	---------------------------------	---

Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа	2	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задание закрытого типа с выбором 2 вариантов ответа	3	Полное совпадение с верным ответом оценивается 2 баллами; если допущена 1 ошибка - 1 балл более 1 ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задание открытого типа на дополнение	4	Полный правильный ответ на задание оценивается 2 баллами; если допущены ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов
Задание закрытого типа на установление соответствия	6	Полное совпадение с верным ответом оценивается 3 баллами; если допущена 1 ошибка - 2 балла, если допущены 2 ошибки - 1 балл, если допущены более 2 ошибок или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задание закрытого типа (практико-ориентированные задания, кейсы)	5	Совпадение с верным ответом оценивается 5 баллами; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.

Примерные тестовые задания

П/Н	Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса
Задания с 1 вариантом ответа			
1.	ОПК-1.1.1	множество	Какое понятие соответствует определению: совокупность различных объектов, рассматриваемая как единое целое? 1) бинарное отношение 2) отношение эквивалентности 3) биекция 4) множество
2.	ОПК-6.3.1	бинарное отношение	Какое понятие соответствует определению: подмножество декартова произведения двух множеств? 1) отношение эквивалентности 2) биекция 3) сочетание 4) бинарное отношение
3.	ОПК-6.2.2	отношение эквивалентности	Какое понятие соответствует определению: рефлексивное, симметричное и транзитивное отношение? 1) биекция 2) сочетание 3) отношение эквивалентности 4) тавтология
4.	ОПК-6.1.3	биекция	Какое понятие соответствует определению: отображение, которое одновременно является инъекцией и сюръекцией? 1) биекция 2) сочетание 3) тавтология 4) СДНФ
5.	ОПК-1.3.4	сочетание	Какое понятие соответствует определению: неупорядоченный выбор заданного числа элементов из множества? 1) сочетание 2) тавтология 3) СДНФ 4) граф
6.	ОПК-1.2.5	тавтология	Какое понятие соответствует определению: формула логики, истинная при всех наборах значений переменных? 1) СДНФ

			2) граф 3) тавтология 4) дерево
7.	ОПК-1.1.6	СДНФ	Какое понятие соответствует определению: дизъюнкция элементарных конъюнкций, соответствующих наборам, на которых функция равна единице? 1) граф 2) дерево 3) кодовое расстояние 4) СДНФ
8.	ОПК-6.3.6	граф	Какое понятие соответствует определению: структура из множества вершин и множества связывающих их ребер? 1) граф 2) дерево 3) кодовое расстояние 4) множество
9.	ОПК-6.2.7	дерево	Какое понятие соответствует определению: связный неориентированный граф без циклов? 1) кодовое расстояние 2) множество 3) дерево 4) бинарное отношение
10.	ОПК-6.1.8	кодовое расстояние	Какое понятие соответствует определению: минимальное расстояние Хэмминга между различными кодовыми словами? 1) множество 2) бинарное отношение 3) отношение эквивалентности 4) кодовое расстояние
Задания с 2 вариантами ответа			
11.	ОПК-1.2.1	множество; принадлежность элемента множеству является однозначным отношением	Выберите два верных утверждения о понятии «множество»: 1) множество 2) понятие не имеет формального определения 3) результат применения понятия не требует проверки 4) принадлежность элемента множеству является однозначным отношением
12.	ОПК-1.1.2	бинарное отношение; может быть представлено матрицей или ориентированным графом	Выберите два верных утверждения о понятии «бинарное отношение»: 1) бинарное отношение 2) может быть представлено матрицей или ориентированным графом 3) понятие не имеет формального определения 4) результат применения понятия не требует проверки
13.	ОПК-6.3.2	отношение эквивалентности; разбивает множество на непересекающиеся классы	Выберите два верных утверждения о понятии «отношение эквивалентности»: 1) понятие не имеет формального определения 2) отношение эквивалентности 3) разбивает множество на непересекающиеся классы 4) результат применения понятия не требует проверки
14.	ОПК-6.2.3	биекция; устанавливает взаимно однозначное соответствие	Выберите два верных утверждения о понятии «биекция»: 1) биекция 2) понятие не имеет формального определения 3) результат применения понятия не требует проверки 4) устанавливает взаимно однозначное соответствие
15.	ОПК-	сочетание; число сочетаний	Выберите два верных утверждения о понятии «соче-

	6.1.4	вычисляется через факториалы	тание»: 1) понятие не имеет формального определения 2) результат применения понятия не требует проверки 3) сочетание 4) число сочетаний вычисляется через факториалы
16.	ОПК-1.3.5	тавтология; может быть проверена полной таблицей истинности	Выберите два верных утверждения о понятии «тавтология»: 1) понятие не имеет формального определения 2) тавтология 3) результат применения понятия не требует проверки 4) может быть проверена полной таблицей истинности
17.	ОПК-1.2.6	СДНФ; строится непосредственно по таблице истинности	Выберите два верных утверждения о понятии «СДНФ»: 1) СДНФ 2) понятие не имеет формального определения 3) результат применения понятия не требует проверки 4) строится непосредственно по таблице истинности
18.	ОПК-1.1.7	граф; может быть ориентированным или неориентированным	Выберите два верных утверждения о понятии «граф»: 1) понятие не имеет формального определения 2) результат применения понятия не требует проверки 3) граф 4) может быть ориентированным или неориентированным
19.	ОПК-6.3.7	дерево; дерево с n вершинами имеет n минус одно ребро	Выберите два верных утверждения о понятии «дерево»: 1) дерево 2) понятие не имеет формального определения 3) дерево с n вершинами имеет n минус одно ребро 4) результат применения понятия не требует проверки
20.	ОПК-6.2.8	кодирование; определяет способность кода обнаруживать и исправлять ошибки	Выберите два верных утверждения о понятии «кодирование»: 1) понятие не имеет формального определения 2) кодирование 3) определяет способность кода обнаруживать и исправлять ошибки 4) результат применения понятия не требует проверки
Задания открытого типа на дополнение			
21.	ОПК-1.3.1	множество	Укажите термин: совокупность различных объектов, рассматриваемая как единое целое - это _____.
22.	ОПК-1.2.2	бинарное отношение	Укажите термин: подмножество декартова произведения двух множеств - это _____.
23.	ОПК-1.1.3	отношение эквивалентности	Укажите термин: рефлексивное, симметричное и транзитивное отношение - это _____.
24.	ОПК-6.3.3	биекция	Укажите термин: отображение, которое одновременно является инъекцией и сюръекцией - это _____.
25.	ОПК-6.2.4	сочетание	Укажите термин: неупорядоченный выбор заданного числа элементов из множества - это _____.
26.	ОПК-6.1.5	тавтология	Укажите термин: формула логики, истинная при всех наборах значений переменных - это _____.
27.	ОПК-1.3.6	СДНФ	Укажите термин: дизъюнкция элементарных конъюнкций, соответствующих наборам, на которых функция равна единице - это _____.
28.	ОПК-1.2.7	граф	Укажите термин: структура из множества вершин и множества связывающих их ребер - это _____.
29.	ОПК-	дерево	Укажите термин: связный неориентированный граф

	1.1.8		без циклов - это _____.
30.	ОПК-6.3.8	кодировое расстояние	Укажите термин: минимальное расстояние Хэмминга между различными кодовыми словами - это _____.
Задания на установление соответствия			
31.	ОПК-6.1.1	1 - множество; 2 - бинарное отношение; 3 - отношение эквивалентности; 4 - биекция	Установите соответствие между определением и термином: 1) совокупность различных объектов, рассматриваемая как единое целое 2) подмножество декартова произведения двух множеств 3) рефлексивное, симметричное и транзитивное отношение 4) отображение, которое одновременно является инъекцией и сюръекцией а) биекция б) отношение эквивалентности в) бинарное отношение г) множество
32.	ОПК-1.3.2	1 - бинарное отношение; 2 - отношение эквивалентности; 3 - биекция; 4 - сочетание	Установите соответствие между определением и термином: 1) подмножество декартова произведения двух множеств 2) рефлексивное, симметричное и транзитивное отношение 3) отображение, которое одновременно является инъекцией и сюръекцией 4) неупорядоченный выбор заданного числа элементов из множества а) сочетание б) биекция в) отношение эквивалентности г) бинарное отношение
33.	ОПК-1.2.3	1 - отношение эквивалентности; 2 - биекция; 3 - сочетание; 4 - тавтология	Установите соответствие между определением и термином: 1) рефлексивное, симметричное и транзитивное отношение 2) отображение, которое одновременно является инъекцией и сюръекцией 3) неупорядоченный выбор заданного числа элементов из множества 4) формула логики, истинная при всех наборах значений переменных а) тавтология б) сочетание в) биекция г) отношение эквивалентности
34.	ОПК-1.1.4	1 - биекция; 2 - сочетание; 3 - тавтология; 4 - СДНФ	Установите соответствие между определением и термином: 1) отображение, которое одновременно является инъекцией и сюръекцией 2) неупорядоченный выбор заданного числа элементов из множества 3) формула логики, истинная при всех наборах значений переменных 4) дизъюнкция элементарных конъюнкций, соответствующих наборам, на которых функция равна единице а) СДНФ б) тавтология в) сочетание г) биекция
35.	ОПК-	1 - сочетание; 2 - тавтоло-	Установите соответствие между определением и тер-

	6.3.4	гия; 3 - СДНФ; 4 - граф	мином: 1) неупорядоченный выбор заданного числа элементов из множества 2) формула логики, истинная при всех наборах значений переменных 3) дизъюнкция элементарных конъюнкций, соответствующих наборам, на которых функция равна единице 4) структура из множества вершин и множества связывающих их ребер а) граф б) СДНФ в) тавтология г) сочетание
36.	ОПК-6.2.5	1 - тавтология; 2 - СДНФ; 3 - граф; 4 - дерево	Установите соответствие между определением и термином: 1) формула логики, истинная при всех наборах значений переменных 2) дизъюнкция элементарных конъюнкций, соответствующих наборам, на которых функция равна единице 3) структура из множества вершин и множества связывающих их ребер 4) связный неориентированный граф без циклов а) дерево б) граф в) СДНФ г) тавтология
37.	ОПК-6.1.6	1 - СДНФ; 2 - граф; 3 - дерево; 4 - кодовое расстояние	Установите соответствие между определением и термином: 1) дизъюнкция элементарных конъюнкций, соответствующих наборам, на которых функция равна единице 2) структура из множества вершин и множества связывающих их ребер 3) связный неориентированный граф без циклов 4) минимальное расстояние Хэмминга между различными кодовыми словами а) кодовое расстояние б) дерево в) граф г) СДНФ
38.	ОПК-1.3.7	1 - граф; 2 - дерево; 3 - кодовое расстояние; 4 - множество	Установите соответствие между определением и термином: 1) структура из множества вершин и множества связывающих их ребер 2) связный неориентированный граф без циклов 3) минимальное расстояние Хэмминга между различными кодовыми словами 4) совокупность различных объектов, рассматриваемая как единое целое а) множество б) кодовое расстояние в) дерево г) граф
39.	ОПК-1.2.8	1 - дерево; 2 - кодовое расстояние; 3 - множество; 4 - бинарное отношение	Установите соответствие между определением и термином: 1) связный неориентированный граф без циклов 2) минимальное расстояние Хэмминга между различными кодовыми словами 3) совокупность различных объектов, рассматриваемая как единое целое 4) подмножество декартова произведения двух мно-

			жеств а) бинарное отношение б) множество в) кодовое расстояние г) дерево
40.	ОПК-1.1.9	1 - кодовое расстояние; 2 - множество; 3 - бинарное отношение; 4 - отношение эквивалентности	Установите соответствие между определением и термином: 1) минимальное расстояние Хэмминга между различными кодовыми словами 2) совокупность различных объектов, рассматриваемая как единое целое 3) подмножество декартова произведения двух множеств 4) рефлексивное, симметричное и транзитивное отношение а) отношение эквивалентности б) бинарное отношение в) множество г) кодовое расстояние
Практико-ориентированные задания (кейсы)			
41.	ОПК-6.2.1	задать множество правил принадлежности и проверить его однозначность	Кейс. Нужно формально описать всех пользователей, удовлетворяющих условию отбора. Какое действие является обоснованным? 1) задать множество правил принадлежности и проверить его однозначность 2) выбрать решение без анализа исходных условий 3) исключить проверку результата 4) заменить цель задачи произвольным показателем
42.	ОПК-6.1.2	задать пары элементов как бинарное отношение	Кейс. Требуется представить связи между пользователями и ролями. Какое действие является обоснованным? 1) выбрать решение без анализа исходных условий 2) задать пары элементов как бинарное отношение 3) исключить проверку результата 4) заменить цель задачи произвольным показателем
43.	ОПК-1.3.3	проверить свойства эквивалентности и построить классы эквивалентности	Кейс. Объекты нужно сгруппировать по одинаковому значению признака. Какое действие является обоснованным? 1) выбрать решение без анализа исходных условий 2) исключить проверку результата 3) проверить свойства эквивалентности и построить классы эквивалентности 4) заменить цель задачи произвольным показателем
44.	ОПК-1.2.4	построить биекцию между элементами наборов	Кейс. Нужно доказать равномощность двух конечных наборов. Какое действие является обоснованным? 1) выбрать решение без анализа исходных условий 2) построить биекцию между элементами наборов 3) исключить проверку результата 4) заменить цель задачи произвольным показателем
45.	ОПК-1.1.5	использовать число сочетаний из десяти по три	Кейс. Из десяти признаков нужно выбрать три без учета порядка. Какое действие является обоснованным? 1) выбрать решение без анализа исходных условий 2) исключить проверку результата 3) заменить цель задачи произвольным показателем 4) использовать число сочетаний из десяти по три
46.	ОПК-6.3.5	построить таблицу истинности и проверить единицы во всех строках	Кейс. Нужно доказать универсальную истинность логического правила. Какое действие является обоснованным? 1) выбрать решение без анализа исходных условий 2) исключить проверку результата 3) построить таблицу истинности и проверить едини-

			цы во всех строках 4) заменить цель задачи произвольным показателем
47.	ОПК-6.2.6	выписать конъюнкции для единичных строк и соединить их дизъюнкцией	Кейс. Булева функция задана таблицей и требуется получить формулу. Какое действие является обоснованным? 1) выписать конъюнкции для единичных строк и соединить их дизъюнкцией 2) выбрать решение без анализа исходных условий 3) исключить проверку результата 4) заменить цель задачи произвольным показателем
48.	ОПК-6.1.7	представить компоненты вершинами, а связи ребрами графа	Кейс. Нужно представить сеть взаимодействий между компонентами. Какое действие является обоснованным? 1) выбрать решение без анализа исходных условий 2) исключить проверку результата 3) заменить цель задачи произвольным показателем 4) представить компоненты вершинами, а связи ребрами графа
49.	ОПК-1.3.8	использовать корневое дерево и проверить отсутствие циклов	Кейс. Требуется построить иерархию без циклических зависимостей. Какое действие является обоснованным? 1) использовать корневое дерево и проверить отсутствие циклов 2) выбрать решение без анализа исходных условий 3) исключить проверку результата 4) заменить цель задачи произвольным показателем
50.	ОПК-1.2.9	вычислить попарные расстояния Хэмминга и найти минимальное	Кейс. Нужно оценить устойчивость набора кодовых слов к одиночной ошибке. Какое действие является обоснованным? 1) выбрать решение без анализа исходных условий 2) вычислить попарные расстояния Хэмминга и найти минимальное 3) исключить проверку результата 4) заменить цель задачи произвольным показателем