МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление и направленность (профиль)
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ)	ОПК-1 : Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1в : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющим при решении задач в области естественных наук использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций и моделирования процессов и явлений

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-1 «Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ОПК-1.1в : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими при решении задач в области естественных наук использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций и моделирования процессов и явлений	РД 1	Знание	основ дискретной математики	правильность и полнота ответов на вопросы изученных разделов дискретной математики
	РД 2	Умение	решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний, методов анализа и моделирования дискретных систем	корректность выбора и правильность использования методов дискретной математики при решении основных типов задач, изучаемых на практических занятиях
	РД 3	Навык	теоретического и экспериментального исследования дискретных структур	самостоятельность решения поставленных задач, связанных с дискретными структурами

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС

			Текущий контроль	Промежуточная ат тестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основ дискретн ой математики	1.2. Булевы функции и л огика высказываний. Ло гические операции и ос новные логические тож дества.	Контрольная работ а	Тест
		1.3. Нормальные и совер шенные нормальные фо рмы булевых функций.	Контрольная работ а	Тест
		1.6. Дискретный анализ	Контрольная работ а	Тест
		1.7. Введение в теорию множеств	Контрольная работ а	Тест
		1.8. Отображения, отно шения, предикаты.	Контрольная работ а	Тест
РД2	Умение : решать станда ртные профессиональны е задачи с применением знаний, методов анализа и моделирования дискре тных систем	1.1. Метод математичес кой индукции	Контрольная работ а	Тест
		1.2. Булевы функции и л огика высказываний. Ло гические операции и ос новные логические тож дества.	Контрольная работ а	Тест
		1.3. Нормальные и совер шенные нормальные фо рмы булевых функций.	Контрольная работ а	Тест
		1.4. Полиномы Жегалки на	Контрольная работ а	Тест
		1.5. Практическое прило жение булевой алгебры	Контрольная работ а	Тест
		1.6. Дискретный анализ	Контрольная работ а	Тест
		1.7. Введение в теорию множеств	Контрольная работ а	Тест
		1.8. Отображения, отно шения, предикаты.	Контрольная работ а	Тест
		1.9. Комбинаторика	Контрольная работ а	Тест
		1.10. Теория графов	Контрольная работ а	Тест
РД3	Навык : теоретического и экспериментального и сследования дискретны х структур	1.1. Метод математичес кой индукции	Контрольная работ а	Тест
		1.2. Булевы функции и л огика высказываний. Ло гические операции и ос новные логические тож дества.	Контрольная работ а	Тест
		1.3. Нормальные и совер шенные нормальные фо рмы булевых функций.	Контрольная работ а	Тест

		1.4. Полиномы Жегалкина	Контрольная работа	Тест
		1.5. Практическое приложение булевой алгебры	Контрольная работа	Тест
		1.6. Дискретный анализ	Контрольная работа	Тест
		1.7. Введение в теорию множеств	Контрольная работа	Тест
		1.8. Отображения, отношения, предикаты.	Контрольная работа	Тест
		1.9. Комбинаторика	Контрольная работа	Тест
		1.10. Теория графов	Контрольная работа	Тест

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство		
	Контрольные работы №1-5	Итоговый тест	Итого
Лекции	13		13
Практические занятия	52		52
Самостоятельная работа	15		15
Промежуточная аттестация	0	20	20
Итого	80	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

5.1.1. Контрольная работа №1 «ММИ и алгебра высказываний»

Типовой вариант.

1. Найти (и доказать это ММИ) все натуральные значения n, при которых справедливо неравенство $2^n>4n^2+1$.
2. Запишите символически следующее сложное предложение, употребляя буквы для обозначения простых компонентов предложения: «Если цепь С состоит из двух параллельно подключенных переключателей А и В, то по С идет ток в том и только в том случае, когда включен переключатель А или включен переключатель В».
3. Построить таблицу истинности для высказывания $A \vee \overline{C} \to \overline{B \leftrightarrow A}$.
4. Привести высказывание $F = (\overline{A}B \to C \vee A) \leftrightarrow (\overline{C} \vee \overline{AB})$ к ДНФ двумя способами.
5. Привести высказывание $F = \overline{A \vee B \to AC}$ к полиному Жегалкина тремя способами.
6. Голосуют три человека А, В, С. Предложение принимается большинством голосов, причём В - председатель, обладающий правом вето, т. е. если он голосует "против", то предложение не принимается. Составить схему результатов голосования.

Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

Баллы	Описание
15	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
11-14	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
5-10	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
1-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
0	Задание не выполнено.

5.1.2. Контрольная работа №2 «Дискретный анализ»

Типовой вариант.

1. Найти булеву функцию, двойственную к сложению по модулю два.
2. Является ли замкнутым класс булевых функций сохраняющих ноль (докажите)?
3. Сколько существует нелинейных булевых функций от 2 переменных?
4. Проверьте на полноту класс булевых функций $\{\vee, \to\}$.
5. Проверьте на полноту класс булевых функций $\{\wedge, \leftrightarrow\}$.

Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач,

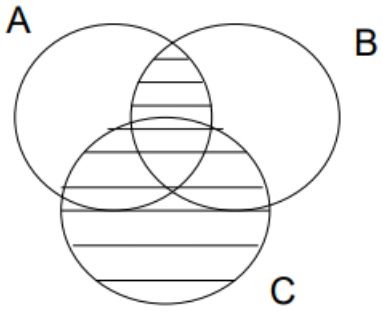
рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

Баллы	Описание
13	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
10-12	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
5-9	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
1-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
0	Задание не выполнено.

5.1.3. Контрольная работа №3 «Теория множеств»
Типовой вариант.

1. Пусть U={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, A={1, 2, 3, 4, 5}, B={2, 4, 6, 8}, C={1, 3, 5, 7}, D={1, 2, 4, 5, 7, 8}. Найти (D \ A)∩ (B∪ C)∪ (C÷D).
2. Пусть U={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, A={1, 2, 3, 4, 5}, B={2, 4, 6, 8}, C={1, 3, 5, 7}, D={1, 2, 4, 5, 7, 8}. Выразить через известные множества A, B, C, D множество {1, 5}.
3. Выразить через множества A, B, C множество, которому соответствует заштрихованная область.



4. Изобразить на кругах Эйлера множество $C \cap (A \cup B)$.

Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

Баллы	Описание
13	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
10-12	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
5-9	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
1-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

0	Задание не выполнено.

5.1.4. Контрольная работа №4 «Предикаты»
Типовой вариант.

1. Записать свойство P путем перечисления его элементов, если $P \subseteq A$, A={-3; -2; -1; 0; 4; 16}, P={x: $x \geq x^3$}.
2. Записать отношение P путем перечисления его элементов, если $P \subseteq A \times B$, A=Z, B={-2; -1; 0; 1; 2}, P={(x, y): $|x| \leq \frac{y}{2}$}.
3. Найти R^{-1}, $R \circ R$, $R \circ R^{-1}$, $R^{-1} \circ R$, $R \cap R^{-1}$, если $R \subseteq NxN$, R={(x,y): x=yn, $n \in N$} .
4. Найти P^{-1}, R^{-1}, $P \circ R$, $R \circ P$, где P, $R \subseteq AxA$, A={1, 2, 3, 4, 5}. P={(1,2), (1,3), (1,4), (2,2), (2,5), (3,1), (3,2), (3,4), (4,4), (4,5), (5,2)}, R={(1,2), (1,3), (1,5), (2,3), (2,4), (3,3), (4,2), (4,3), (5,1), (5,3)}.
5, Найти P^{-1}, $P \circ P^{-1}$, где $P \subseteq AxA$, A={1, 2, 3, 4, 5}, P={(x,y): x+1=yn, $n \in N$}.

Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

Баллы	Описание
13	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
10-12	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
5-9	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
1-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
0	Задание не выполнено.

5.1.5. Контрольная работа №5 «Комбинаторика»
Типовой вариант.

1. Сколько существует пятизначных чисел, которые одинаково читаются слева направо и справа налево?
2. Сколько существует четырехзначных чисел, у которых каждая следующая цифра больше предыдущей?
3. В соревновании по гимнастике участвуют 10 человек. Трое судей должны независимо друг от друга перенумеровать их в порядке, отражающем их успехи в соревновании по мнению судей. Победителем считается тот, кого назовут первым хотя бы двое судей. В какой доле случаев соревнования победитель будет определѐн?
4. 12 человек прибыли в гостиницу, в которой есть один четырѐхместный, два трѐхместных и один двухместный номера. Сколько существует способов их размещения?
5. Сколько существует натуральных чисел, меньших 1000, взаимно простых с 3, 5 и 7?

Краткие методические указания

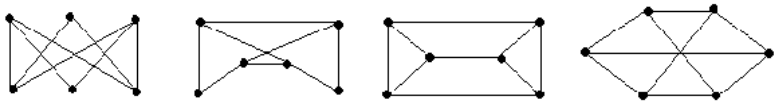
Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

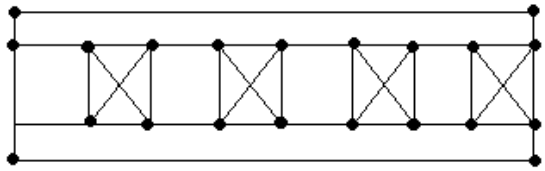
Баллы	Описание
13	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
10-12	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
5-9	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
1-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
0	Задание не выполнено.

5.1.6. Контрольная работа №6 «Теория графов»
Типовой вариант.

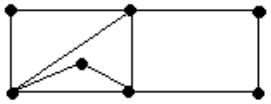
1. Какие из четырех нижеприведенных графов изоморфны и почему?



2. Сколько существует пятивершинных связных графов, у которых диаметр равен 3?
3. На какое число различных попарно реберно непересекающихся цепей можно разбить граф



4. Изобразите самодополнительный граф седьмого порядка.
5. Найдите хроматическое число следующего графа



Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

Баллы	Описание
13	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
10-12	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.

5-9	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
1-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
0	Задание не выполнено.

5.2 Итоговый тест (типовые вопросы)

Примерный перечень вопросов для теста

1 Укажите истинное высказывание
  1.1 «если 7 делится нацело на 3, то два меньше пяти»
  1.2 «два меньше пяти и 7 делится нацело на 3»
  1.3 «если два меньше пяти, то 7 делится нацело на 3»
  1.4 «два меньше пяти тогда и только тогда, когда 7 делится нацело на 3»
2 Высказывание $ABC \vee A\overline{B} \vee A \vee \overline{A}(\overline{A} \vee C)$ является тождественно …?
3 СДНФ содержит столько полных элементарных конъюнкций, сколько … в последнем столбце таблицы истинности. Какое слово пропущено?
4 СКНФ содержит столько полных элементарных дизъюнкций, сколько … в последнем столбце таблицы истинности. Какое слово пропущено?
5 Как называются множества, состоящие из одних и тех же элементов?
6 Если мощности двух непересекающихся множеств равны *n* и *k* соответственно, то чему равна мощность их объединения?
7 Высказывание, записанное с помощью операций {сложение по модулю два, конъюнкция, …} называется полиномом Жегалкина. Какая операция пропущена?
8 При удалении какой булевой функции из класса {отрицание, конъюнкция, дизъюнкция}, класс перестает быть полным?
9 Как называется рефлексивный симметричный транзитивный бинарный предикат?
10 Как называется рефлексивный антисимметричный транзитивный бинарный предикат?
11 Как называется частично упорядоченное множество, все элементы которого сравнимы?
12 Во сколько раз число сочетаний из *n* по *k* меньше, чем число размещений из *n* по *k*?
13 Чему равно количество трехзначных чисел, все цифры которых различны?
14 Чему равно количество различных трехзначных чисел?
15 Для поступления на специальность, связанную с компьютерными технологиями, нужно, кроме ЕГЭ по русскому языку и профильной математике, сдать ЕГЭ по физике или информатике. В классе 14 учеников сдают ЕГЭ по физике, 10 человек – по информатике, 8 человек – по физике и информатике. Сколько человек в классе точно не собираются на специальность, связанную с компьютерными технологиями, если класс состоит из 35 учеников?
16 Как называется граф, любые две несовпадающие вершины которого соединены маршрутом?
17 Сколько ребер надо удалить из связного (*n*, *m*)-графа, чтобы получить дерево?
18 Чему равно хроматическое число любого дерева с хотя бы одном ребром?
19 Является ли планарным полный двудольный граф с долями, состоящими из 4 вершин?
20 В каком соотношении находятся радиус и диаметр любого простого цикла?

Краткие методические указания

В рамках собеседования студентам задаются 20 вопросов, предполагающих короткие ответы. Каждый правильный ответ приносит студенту 1 балл. Таким образом, по результатам собеседования студент может набрать от 0 до 20 баллов.

Шкала оценки:

Баллы	Описание
20	Студент ответил на все вопросы теста правильно.
16-19	Студент ответил на большинство вопросов теста правильно, но ответы на некоторые вопросы содержат неточности и несущественные ошибки.
11-15	Студент ответил на большую часть вопросов теста правильно, но ответы на некоторые вопросы содержат существенные ошибки.
0-10	Ответы студента на большинство вопросов содержат существенные ошибки.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление и направленность (профиль)
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (утв. приказом Минобрнауки России от 10.01.2018г. №11) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Гресько А.А.

Солодухин К.С.

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 14.05.2026 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Галимзянова К.Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат	1599657997
Номер транзакции	0000000000F6CD80
Владелец	Галимзянова К.Н.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины Дискретная математика является ознакомление студентов с такими классическими разделами дискретной математики как алгебра высказываний (и некоторые ее приложения), дискретный анализ, теория множеств, теория предикатов, комбинаторика, теория неориентированных и ориентированных графов, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического и экономического циклов. Изучая разделы данной дисциплины, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком, являющимся, как известно, языком любой науки.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение методов дискретной математики для решения прикладных задач;
- формирование навыков моделирования реальных объектов и процессов с использованием математического аппарата дискретной математики;
- развитие логического и алгоритмического мышления студентов, повышение уровня их математической культуры.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ)	ОПК-1 : Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1в : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими при решении задач в области естественных наук использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций и моделирования процессов и явлений	РД1	Знание	основ дискретной математики
			РД2	Умение	решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний, методов анализа и моделирования дискретных систем
			РД3	Навык	теоретического и экспериментального исследования дискретных структур

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Созидательный труд	Внимательность к деталям Системное мышление Гибкость мышления
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Созидательный труд	Внимательность к деталям Системное мышление Гибкость мышления
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Внимательность к деталям Системное мышление Гибкость мышления
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Созидательный труд	Внимательность к деталям Гибкость мышления Самостоятельность

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана направления 01.03.04 Прикладная математика. Изучение дисциплины «Дискретная математика» не обязательно требует предварительного изучения других дисциплин. В то же время данная дисциплина является основой многих других дисциплин технического, экономического и даже гуманитарного циклов и практически всех дисциплин математического цикла.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче-ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
01.03.04 Прикладная математика	ОФО	Б1.Б	2	4	73	36	36	0	1	0	71	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Метод математической индукции	РД2, РД3	2	4	0	7	контрольная работа № 1
2	Булевы функции и логика высказываний. Логические операции и основные логические тождества.	РД1, РД2, РД3	4	3	0	7	контрольная работа № 1.
3	Нормальные и совершенные нормальные формы булевых функций.	РД1, РД2, РД3	4	3	0	7	контрольная работа № 1.
4	Полиномы Жегалкина	РД2, РД3	2	2	0	7	контрольная работа № 1
5	Практическое приложение булевой алгебры	РД2, РД3	2	2	0	7	контрольная работа № 1
6	Дискретный анализ	РД1, РД2, РД3	4	4	0	7	контрольная работа № 2
7	Введение в теорию множеств	РД1, РД2, РД3	3	2	0	7	контрольная работа № 3
8	Отображения, отношения, предикаты.	РД1, РД2, РД3	3	4	0	7	контрольная работа № 4
9	Комбинаторика	РД2, РД3	4	4	0	7	контрольная работа № 5
10	Теория графов	РД2, РД3	8	8	0	8	контрольная работа № 6
Итого по таблице			**36**	**36**	**0**	**71**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Метод математической индукции.

Содержание темы: Стандартный ММИ. Возвратный ММИ. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство Коши.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 2 Булевы функции и логика высказываний. Логические операции и основные логические тождества.

Содержание темы: Понятие высказывания. Булевы функции. Основные логические операции. Таблицы истинности. Равносильные (равные) высказывания. Основные логические тождества (законы). Доказательства тождеств.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 3 Нормальные и совершенные нормальные формы булевых функций.

Содержание темы: Элементарные конъюнкция (ЭК) и дизъюнкция (ЭД). Определение ДНФ и КНФ. Теоремы о ДНФ и КНФ. Полные элементарные конъюнкция (ПЭК) и дизъюнкция (ПЭД). Определение СДНФ и СКНФ. Теоремы о СДНФ и СКНФ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 4 Полиномы Жегалкина.

Содержание темы: Сложение по модулю 2. Определение многочлена Жегалкина. Теорема о полиноме Жегалкина. Приведение к многочлену Жегалкина.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 5 Практическое приложение булевой алгебры.

Содержание темы: Формализация и упрощение параллельно-последовательных переключательных схем. Упрощение произвольных переключательных схем. Решение логических задач.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 6 Дискретный анализ.

Содержание темы: Замкнутые и полные классы булевых функций. Двойственные и самодвойственные булевы функции. Монотонные булевы функции. Линейные булевы функции. Теорема о функциональной полноте. Шефферовы функции. Примеры функционально полных базисов. Проверка системы булевых функций на полноту. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 7 Введение в теорию множеств.

Содержание темы: Понятие множества. Основные определения, терминология. Основные теоретико-множественные операции. Круги Эйлера (диаграммы Венна). Основные теоретико-множественные тождества. Булеан (степень) множества. Декартовы произведения. Декартова степень.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 8 Отображения, отношения, предикаты.

Содержание темы: Основные определения, терминология. Отображения. Области определения и значений. Образы и прообразы элементов и множеств. Суперпозиция отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Сужение отображения. Обратные отображения. Предикаты. Операции. Обратные предикаты. Отношения. Суперпозиция отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.

Частично упорядоченные множества (ЧУМ). Линейно упорядоченные множества (ЛУМ). Лексикографический порядок.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 9 Комбинаторика.

Содержание темы: Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями. Бином Ньютона, следствия. Формула включений и исключений. Беспорядки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

Тема 10 Теория графов.

Содержание темы: Основные понятия и определения. Дополнительные и самодополнительные графы. Матричные представления графов. Маршруты, цепи, циклы. Метрические характеристики графов. Подграфы. Операции над графами. Двудольные графы. Деревья. Алгоритм Краскала. Эйлеровы графы. Теорема о разложении графа на попарно реберно-непересекающиеся цепи. Гамильтоновы графы. Планарные графы. Теорема Фари (Вагнера). Теорема Эйлера. Критерий Понтрягина-Куратовского. Раскраски. Хроматический полином. Типы орграфов. Матричные представления орграфов. Достижимость вершин в орграфе. Нахождение сильных компонент. Базы и антибазы. Независимые множества вершин в орграфах. Доминирующие множества вершин в орграфах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольной работе, подготовка к итоговому тесту.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Рекомендации по изучению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекционных и практических занятиях, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к контрольным работам, итоговому тесту.

Методические рекомендации по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя. Выполнение контрольных работ (темы и задания контрольных работ представлены в ФОС);
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: работа с рекомендуемой литературой, подготовка к контрольным работам, подготовка к итоговому тесту.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра. Оценка по дисциплине

определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Выполнение заданий, оцениваемых средствами текущего контроля (выполнение контрольных работ), может принести студенту максимум 80 баллов. Еще максимум 20 баллов студент может получить, выполняя задания, относящиеся к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация состоит в выполнении итогового теста (типовой вариант итогового теста представлен в ФОС). Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций, представленным в пункте 5 настоящей РПД.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Алексеев, В. Б. Дискретная математика : учебник / В. Б. Алексеев. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 133 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1172256. - ISBN 978-5-16-018503-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2211114 (дата обращения: 31.05.2026)

2. Канарейкин, А. И. Дискретная математика : учебное пособие / А. И. Канарейкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 100 с. - ISBN 978-5-9729-1739-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2171381 (дата обращения: 31.05.2026)

3. Никишечкин, А. П. Дискретная математика и дискретные системы управления : учебник для вузов / А. П. Никишечкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08596-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586769 (дата обращения: 19.05.2026).

7.2 Дополнительная литература

1. Балабаева, Н. П. Дискретная математика. Комбинаторика. Элементы теории графов : учебное пособие / Н. П. Балабаева, Е. А. Энбом. — Самара : ПГУТИ, 2024. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/463475 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов : учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14470-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544302 (дата обращения: 12.03.2025).

3. Филиппов, Г. С. Дискретная математика для инженеров : учебное пособие / Г. С. Филиппов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-1956-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2171382 (дата обращения: 31.05.2026)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Сетевой монитор:Нулевой клиент Samsung SyncMaster NC240
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional Russian