

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Прикладная информатика в управлении производством

Форма обучения
очная

г. Балахна

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 Дискретная математика относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1: Демонстрирует знание необходимых для осуществления профессиональной деятельности правовых норм УК-2.2: Демонстрирует умение определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, рационально планировать свою деятельность с учетом имеющихся ресурсов и существующих ограничений УК-2.3: Демонстрирует наличие практического опыта применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	УК-2.1: Знать: принципы использования языка, средств, методов и моделей дискретной математики в математических дисциплинах, а также в проблемах прикладного характера. УК-2.2: Уметь: использовать методы дискретной математики при изучении математических и естественно – научных дисциплин. УК-2.3: Владеть: всеми методами дискретной математики, применяемыми для решения прикладных задач из области экономики.	Тест Задачи	Зачёт: Контрольные вопросы
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	ОПК-1.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и	ОПК-1.1: Знать: основы дискретной математики ОПК-1.2: Уметь: решать задачи теории множеств, комбинаторики, теории графов, алгебры	Задачи Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

профессиональной деятельности	общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	логики. ОПК-1.3: Владеть навыками применения методов дискретной математики при разработке автоматизированных информационных систем.		
-------------------------------	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	59
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	
Тема 1. Элементы теории множеств	20.5	2.5	6	8.5	12
Тема 2. Основные принципы комбинаторики	21.5	2.5	6	8.5	13
Тема 3. Элементы теории графов	21.5	2.5	6	8.5	13
Тема 4. Математическая логика	21.5	2.5	6	8.5	13
Тема 5. Элементы теории алгоритмов	22	6	8	14	8
Аттестация	0				

КСР	1			1	
Итого	108	16	32	49	59

Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п Наименование раздела дисциплины Содержание раздела

1. Элементы теории множеств Основные понятия. Операции над множествами. Алгебра множеств. Эквивалентность множеств. Понятие взаимно однозначного соответствия. Эквивалентность конечных и бесконечных множеств. Счётные множества. Понятие счётного множества. Свойства счетных множеств. Несчетность множества действительных чисел. Мощность бесконечных множеств. Понятие булеана. Отношения множеств. Понятие отношения. Свойства однородных бинарных отношений.
2. Основные принципы комбинаторики Основные принципы комбинаторики. Соединения (комбинации) в комбинаторике. Размещения. Перестановки. Сочетания. Свойства сочетаний. Модели комбинаторных конфигураций. Алгоритмы генерации комбинаторных конфигураций.
3. Элементы теории графов Основные понятия и определения. Численные способы задания графов. Список рёбер. Матрица смежности (вершин). Матрица инцидентности. Маршруты, пути, цепи, циклы. Связный граф. Длина маршрута. Изоморфизм графов. Эйлеров и гамильтонов циклы. Деревья и лес. Алгоритмы на графах.
4. Математическая логика Алгебра логики. Понятие алгебры. Понятие логической функции. Способы задания логической функции. Полный набор двумерных логических функций. Законы алгебры логики. Булева алгебра. Функционально полные системы. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Основные эквивалентные преобразования. Дополнительные законы упрощения формул. Процедура приведения СДНФ к ДНФ и обратно.
5. Элементы теории алгоритмов Полиномиальные алгоритмы и труднорешаемые задачи. NP-полные задачи.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

-, -.

Открытые онлайн-курсы MOOC:

-, -.

Иные учебно-методические материалы:

-

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-2:

Тест с правильными ответами

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	Как называется множество, не содержащее ни одного элемента 1. нулевым; 2. пустым; 3. бесконечным; 1. безэлементным.	2	ОК 01 ОК 05 ПК 1.1
2.	Какое обозначение является стандартным для множества действительных чисел 1. N 2. Z 3. Q 4. R 5. C	R	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1
3.	Основными операциями булевой алгебры являются 1. конъюнкция, 2. дизъюнкция, 3. отрицание, 4. импликация, 5. эквиваленция.	1,2,3	ОК02 ОК 04 ОК 09 ПК 1.2
4.	Пусть X и Y – некоторые высказывания. Тогда высказывание X и Y называется 1. конъюнкцией высказываний X и Y; 2. дизъюнкцией высказываний X и Y; 3. импликацией высказываний X и Y; 4. эквиваленцией высказываний X и Y.	1	ОК 01 ОК 05 ПК 1.2
5.	Пусть X и Y – некоторые высказывания.	2	ОК 01

	Тогда высказывание X или Y называется 1. конъюнкцией высказываний X и Y; 2. дизъюнкцией высказываний X и Y; 3. импликацией высказываний X и Y;		ОК 05 ПК 1.2
--	---	--	-----------------

	4. эквиваленцией высказываний X и Y.		
	<p>Пусть X и Y – некоторые высказывания. Тогда высказывание если X, то Y называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. конъюнкцией высказываний X и Y; 2. дизъюнкцией высказываний X и Y; 3. импликацией высказываний X и Y; 4. эквиваленцией высказываний X и Y. 	3	ОК 01 ОК 05 ПК 1.2
	<p>Для какого имени ложно высказывание: Первая буква гласная \vee четвёртая буква со- гласная?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пётр 2. Алексей 3. Наталья 4. Елена 	3	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1
	<p>Если о конкретном утверждении о конкретных объектах можно сказать истинное оно или ложное, то это утверждение является_____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предикат 2. Высказывание 3. Граф 	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.2
	<p>Предложение, похожее на высказывание, но все же им не являющееся: о нем нельзя судить, истинно оно или ложно, называется _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предикат 2. высказывание 3. граф 	1	ОК01 ОК 02 ПК 1.2
	<p>Квантор существования и единственности по переменной x обозначается символом ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\exists x P(x)$ 1. $\exists x P(x)$ 1. $\exists x (Q(x) \text{ \& } R(x))$_____ 	1	ОК01 ОК 02 ПК 1.2
1	Записать предикатной формулой предложение	2	ОК01 ОК 02

<p>«существует объект, обладающий свойством Р»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\forall x P(x)$ 1. $\exists x P(x)$ 1. $\forall x (Q(x) \rightarrow R(x))$ 		ПК 1.2
<ol style="list-style-type: none"> 1. Запишите высказывание на языке логики предикатов: 2. «все параллелограммы являются ромбами», если $Q(x)$ – «x – параллелограмм», $R(x)$ – «x – ромб» <ol style="list-style-type: none"> 1. $\forall x P(x)$ 1. $\exists x P(x)$ 1. $\forall x (Q(x) \rightarrow R(x))$ 	3	ОК01 ОК 02 ПК 1.2



5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1.	<p>Дан предикат $P(x, y)$: «x любит y», определенный на множестве людей. Определить истинность высказывания $\exists x \exists y (P(x, y))$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Истина 2. Ложно 3. И то и другое верно 		
2.	<p>Как называется Граф $G(V, E)$, в котором найдется маршрут, начинающийся и заканчивающийся в одной вершине, и проходящий по всем ребрам графа ровно один раз.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гамильтоновым 2. связным 3. эйлеровым 		
3.	<p>Граф, у которого любая вершина достижима из любой другой вершины, называется _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гамильтоновым 2. связным 3. эйлеровым 		

4.	Если граф имеет простой цикл, содержащий все вершины графа по одному разу, то такой граф называется 1. гамильтоновым 2. связным 3. эйлеровым		
5	Множество, не содержащее ни одного элемента, называется: 1. нулевым; 1. пустым; 1. бесконечным; 1. безэлементным.		
6	Не пересекаются множества чисел: 1. простых и нечетных; 2. простых и четных; 3. простых и составных; 4. составных и нечетных.		
7	Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество 1. квадратов; 1. параллелограммов; 1. прямоугольников; 2. пустое множество.		
8	Пересечение множеств равносторонних и прямоугольных треугольников – это множество треугольников: 1. равнобедренных; 1. пустое множество; 2. разносторонних; 3. прямоугольных.		

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-2:

Задание 1

1. В студенческой группе, в которой учатся Никита и Александр 15 юношей. Какова вероятность того, что в случайно сформированную из юношей группы футбольную команду (11 человек) Никита и Александр не войдут одновременно?

1.

Перечислить все существенные и фиктивные переменные у функции

$$((x \oplus y) \wedge (y \oplus z)) \wedge (y \oplus z)$$

3. Граф с 8 вершинами задан списком ребер: (1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,7), (7,8), (8,1), (3,5), (3,7), (5,7). Доказать, что граф является Эйлеровым. Найти Эйлеров цикл. Привести содержимое стека хранимых вершин.

Задание 2

1. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв в слове *диктатура*, так, чтобы гласные и согласные шли в алфавитном порядке?
1. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу:

$$(x_1 \cup x_2) \times (x_3 \oplus x_2 \oplus x_3) .$$

1. По спектру степеней вершин {2, 3, 1, 4, 1, 1, 1, 2, 1} построить дерево. Сформировать его код Прюфера.

Задание 3

1.

Трое юношей и две девушки сели на садовую скамейку в случайном порядке. Что более вероятно: девушки разместились рядом или оказались разделенными?

1. Составить таблицу истинности, записать СКНФ: $((x_1 \mid x_2) \cup x_3) \mid (x_2 \oplus x_3) .$
1. Нагруженный ориентированный граф с 8 вершинами задан списком ребер, для каждого ребра указан его вес после символа w: (1,2,w2), (2,3,w1), (3,4,w3), (4,5,w2), (6,5,w2), (7,6,w1), (7,8,w1), (1,8,w7), (3,5,w5), (3,7,w1), (7,5,w4), (1,3,w4), (1,7,w5). По

алгоритму Дейкстры построить дерево кратчайших путей от вершины 1 ко всем другим вершинам графа.

Задание 4

1. Сколькими способами студенческую группу, в которой учатся 21 человек можно разбить для сдачи экзаменов на три подгруппы из пяти и одну из шести человек?
1. Привести ДНФ к КНФ: $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4$.
1. Нагруженный граф с 8 вершинами задан списком ребер, для каждого ребра указан его вес после символа w: (1,2,w2), (1,5,w3), (2,3,w1), (3,4,w3), (4,5,w2), (6,5,w2), (7,6,w1), (7,8,w1), (1,8,w3), (3,5,w5), (3,7,w1), (7,5,w4), (1,3,w4), (1,7,w5). По алгоритму Краскала построить остовное дерево минимального веса.

Задание 5

1. Сколько существует 8-значных чисел, все цифры которых имеют одинаковую четность?
2. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу:

$$(x_1 \oplus x_2 \oplus x_3) \wedge (x_3 \oplus x_1 \oplus x_2).$$

1. Нагруженный граф с 8 вершинами задан списком ребер, для каждого ребра указан его вес после символа w: (1,2,w2), (1,5,w3), (2,3,w1), (3,4,w3), (4,5,w2), (6,5,w2), (7,6,w1), (7,8,w1), (1,8,w3), (3,5,w5), (3,7,w1), (7,5,w4), (1,3,w4), (1,7,w5). По алгоритму Прима построить минимальное остовное дерево.

Задание 6

1. Найдите коэффициент при x^8 в разложении выражения $(1+x^2-x^3)^9$.
2. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу:

$$(x_1 \vee x_2) \wedge (x_3 \oplus x_2 \oplus x_3).$$

1. По коду Прюфера {2, 5, 7, 4, 4, 4, 1, 6, 6} построить дерево. Найти его центр.

Задание 7

1. В ящике содержится 10 одинаковых деталей, помеченных номерами 1, 2, ..., 10. Наудачу извлечены 6 деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажутся детали № 1 и № 2.
1. Перечислить все существенные и фиктивные переменные у функции

$$((x \wedge y) \oplus z) \times (z \oplus y).$$

3. Граф с 6 вершинами задан списком ребер: (1,2), (1,3), (1,6), (2,4), (2,5), (3,5), (4,6), (5,6). Существует ли Эйлеров или Гамильтонов цикл? Построить остовное дерево графа, привести его код Прюфера.

Задание 8

1. На складе имеется 15 кинескопов, причем 10 из них изготовлены Минским заводом. Найти вероятность того, что среди наудачу взятых пяти кинескопов окажутся 3 кинескопа Минского завода.
1. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу:

$$(x_1 \oplus x_2 x_3) \times (x_3 \oplus x_1 x_2).$$

3. Граф с 6 вершинами задан списком ребер: (1,2), (1,3), (2,4), (2,5), (3,4), (3,5), (4,6), (5,6). Существует ли Эйлеров или Гамильтонов цикл? Построить остовное дерево графа, найти его центр.

Задание 9

1. Устройство содержит 5 элементов, из которых 2 изношены. При включении устройства включаются случайным образом 2 элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.
1. Составить таблицу истинности, записать СКНФ: $(x_1 \wedge x_2) \times (x_3 \oplus x_2 x_3)$.

3. Граф с 6 вершинами задан списком ребер: (1,4), (1,5), (1,6), (2,4), (2,6), (3,4), (3,5), (3,6). Существует ли Эйлеров или Гамильтонов цикл? Построить остовное дерево графа, привести его код Прюфера.

Задание 10

1. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
1. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу:

$$((x_1 | x_2) \neg x_3) | (x_2 \oplus x_3).$$

3. Граф с 6 вершинами задан списком ребер: (1,2), (1,4), (1,6), (2,4), (2,5), (2,6), (3,5), (4,6), (5,6). Является ли граф Эйлеровым или Гамильтоновым? Есть ли в нем Эйлеров путь? Построить остовное дерево графа

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Задание 1

Пятьдесят лучших студентов наградили за успехи поездкой в Англию и Германию. Из них 5 не владели ни одним разговорным иностранным языком, 34 знали английский язык и 27 – немецкий. Сколько студентов владели двумя разговорными иностранными языками?

Задание 2

Сколькими способами пятеро юношей могут выбрать себе партнершу для танца из восьми девушек?

Задание 3

Составить СДНФ и упростить выражение

$\&\&$

Задание 4

Дана матрица смежности графа.

Построить графическое его изображение, определить степени вершин, найти маршрут, простой маршрут, цепь, простую цепь, цикл, простой цикл. Определить, есть в данном графе Эйлеров цикл, если есть, то построить его.



Задание 5

Найти кратчайший путь в ориентированном нагруженном графе между вершинами 1 и 8 с помощью алгоритма Дейкстры. Привести описание каждого промежуточного этапа.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продемонстрированы навыки при решении нестандарт	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартны

	вследствие отказа обучающегося от ответа	место грубые ошибки	стандартны х задач с некоторым и недочетами	х задач с некоторым и недочетами	х задач без ошибок и недочетов	ных задач без ошибок и недочетов	х задач
--	--	---------------------	---	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Множества. Способы задания множеств.
2. Операции над множествами.
3. Диаграммы Венна.
4. Формулы включений и исключений.
5. Законы алгебры множеств.
6. Характеристические векторы множеств. Представление множеств в памяти ЭВМ.
7. Мощность бесконечных множеств. Счетные и континуальные множества.

8. Прямое (декартово) произведение множеств.
9. Бинарные отношения, способы их заданий. Свойства бинарных отношений.
10. Комбинаторные принципы сложения и умножения.
11. Размещения с повторениями.
12. Размещения без повторений.
13. Сочетания.
14. Сочетания с повторениями.
15. Перестановки.
16. Перестановки с повторениями.
17. Бином Ньютона.
18. Полиномиальная теорема.
21. Определение графа. Виды графов.
22. Способы задания графов.
23. Степени вершин графа. Теорема о рукопожатиях.
24. Маршруты, цепи и циклы в графе.
25. Расстояние между двумя вершинами графа.
26. Эксцентриситет вершины, диаметр и радиус графа, центр графа.
27. Изоморфизм графов.
29. Определение дерева и леса.
30. Кодирование деревьев с помощью кода Прюфера.
31. Свойства спектра степеней вершин дерева.
32. Центр дерева.
36. Деревья с корнем.
37. Двоичные деревья. Двоичное дерево поиска.
40. Алгоритм построения Эйлера цикла в графе.
59. Полиномиальные алгоритмы и труднорешаемые задачи. NP-полные задачи.

60. Анализ трудоемкости алгоритмов задач комбинаторики и задач теории графов.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

19. Модели комбинаторных конфигураций.

20. Алгоритмы генерации комбинаторных конфигураций.

28. Алгоритм выделения компонент связности графа.

33. Алгоритмы построения остовного дерева графа.

34. Алгоритм Краскала построения минимального остовного дерева.

35. Алгоритм Прима построения минимального остовного дерева.

39. Эйлеровы графы. Условие существования Эйлеровых циклов. 38. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайших путей в нагруженном орграфе

41. Гамильтоновы графы.

42. Задача коммивояжера и способы ее решения.

43. Алгебра логики.

44. Способы задания логических функций.

45. Существенные и фиктивные переменные логических функций.

46. Логические функции одной и двух переменных.

47. Суперпозиция логических функций.

48. Законы алгебры логики.

49. Функционально полные системы логических функций.

50. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ).

51. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).

52. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ).

53. Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).

54. Сведение логических формул к ДНФ.

55. Приведение ДНФ к СДНФ.

56. Приведение ДНФ к КНФ.

57. Двойственные логические функции.

58. Принцип двойственности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Баврин И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник / И. И. Баврин. - Москва : Юрайт, 2023. - 193 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07065-1. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=843627&idb=0>.
2. Ганичева А. В. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Ганичева А. В., Ганичев А. В.; Ганичев А. В. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 160 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-507-49204-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=888404&idb=0>.
3. Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 5-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 279 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00871-5. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=849192&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Палий И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / И. А. Палий. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 370 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-12446-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=839656&idb=0>.
2. Черняева С. Н. Дискретная математика в программировании. Практикум : учебное пособие / Черняева С. Н., Коробова Л. А., Толстова И. С. - Воронеж : ВГУИТ, 2023. - 59 с. - Утверждено редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - Книга из коллекции ВГУИТ - Информатика. - ISBN 978-5-00032-623-7.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868134&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Браузер Google Chrome

Интернет-ресурсы

- Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp
- Российская национальная библиотека: <http://nlr.ru/>
- Национальная платформа открытого образования <https://openedu.ru/>
- Общероссийский математический портал (информационная система): <http://www.mathnet.ru/>
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
- ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- База книг и публикаций Электронной библиотеки «Наука и Техника» – <http://www.n-t.ru>
- База данных zbMath: <https://zbmath.org/> (англ)
- Научная электронная библиотека: www.elibrary.ru
- База данных ВИНТИ РАН: <http://www.viniti.ru/>
- База данных рецензируемой литературы Scopus: <https://www.scopus.com>
- База данных Web of Science: <https://apps.webofknowledge.com>
- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал: <http://www.garant.ru/>
- Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Богатырева Анна Валерьевна, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Богатырева Анна Валерьевна, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 27 ноября 2024, протокол № 3.