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
Ученым советом ННГУ
«26» июня 2019 г.
Протокол № 6

Рабочая программа дисциплины

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

Квалификация (степень)

БАКАЛАВР

Форма обучения:

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2019

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 «Дискретная математика» относится к обязательной части ОПОП по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Прикладная информатика в управлении производством.

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**	
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. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Знать принципы использования языка, средств, методов и моделей дискретной математики в математических дисциплинах, а также в проблемах прикладного характера.	Практические задания.
	УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Уметь использовать методы дискретной математики при изучении математических и естественно – научных дисциплин.	Практические задания.
	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Владеть всеми методами дискретной математики, применяемыми для решения прикладных задач из области экономики.	Практические задания.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать основы дискретной математики	Тесты. Практические задания.
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных	Уметь решать задачи теории множеств, комбинаторики, теории графов, алгебры логики.	Тесты. Практические задания.

	знаний, методов математического анализа и моделирования.		
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеть навыками применения методов дискретной математики при разработке автоматизированных информационных систем.	Тесты. Практические задания.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа - КСР	25 8 16 1
самостоятельная работа	83
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание 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	Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
Тема 1. Элементы теории множеств	20,5	1,5	3		4,5	16
Тема 2. Основные принципы комбинаторики	21,5	1,5	3		4,5	17
Тема 3. Элементы теории графов	21,5	1,5	3		4,5	17
Тема 4. Математическая логика	21,5	1,5	3		4,5	17

Тема 5. Элементы теории алгоритмов	22	2	4		6	16
КСР	1				1	
Контроль – зачет						
Итого	108	8	16	0	25	83

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий практического типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме - зачет, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины и выполнение практических заданий.

Краткое содержание разделов 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

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка докладов-презентаций;
- подготовка к зачету;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление основных категорий дисциплины требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение терминологии по изучаемой дисциплине.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка докладов-презентаций

Написание докладов и подготовка презентации позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

Подготовка к зачету

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде зачету и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к зачету является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед зачетом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Это работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**Шкала оценивания сформированности компетенций**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	Не зачтено		зачтено				
Знания	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 ошибки.	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, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но	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 несущественным недочетами, выполнены	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

		грубые ошибки.	полном объеме.	некоторые с недочетами.		все задания в полном объеме.	
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Множества. Способы задания множеств.	ОПК-1
2. Операции над множествами.	ОПК-1
3. Диаграммы Венна.	ОПК-1
4. Формулы включений и исключений.	ОПК-1
5. Законы алгебры множеств.	ОПК-1
6. Характеристические векторы множеств. Представление множеств в памяти ЭВМ.	ОПК-1

7. Мощность бесконечных множеств. Счетные и континуальные множества.	ОПК-1
8. Прямое (декартово) произведение множеств.	ОПК-1
9. Бинарные отношения, способы их заданий. Свойства бинарных отношений.	ОПК-1
10. Комбинаторные принципы сложения и умножения.	ОПК-1
11. Размещения с повторениями.	ОПК-1
12. Размещения без повторений.	ОПК-1
13. Сочетания.	ОПК-1
14. Сочетания с повторениями.	ОПК-1
15. Перестановки.	ОПК-1
16. Перестановки с повторениями.	ОПК-1
17. Бином Ньютона.	ОПК-1
18. Полиномиальная теорема.	ОПК-1
19. Модели комбинаторных конфигураций.	УК-2
20. Алгоритмы генерации комбинаторных конфигураций.	УК-2
21. Определение графа. Виды графов.	ОПК-1
22. Способы задания графов.	ОПК-1
23. Степени вершин графа. Теорема о рукопожатиях.	ОПК-1
24. Маршруты, цепи и циклы в графе.	ОПК-1
25. Расстояние между двумя вершинами графа.	ОПК-1
26. Эксцентриситет вершины, диаметр и радиус графа, центр графа.	ОПК-1
27. Изоморфизм графов.	ОПК-1
28. Алгоритм выделения компонент связности графа.	УК-2
29. Определение дерева и леса.	ОПК-1
30. Кодирование деревьев с помощью кода Прюфера.	ОПК-1
31. Свойства спектра степеней вершин дерева.	ОПК-1
32. Центр дерева.	ОПК-1
33. Алгоритмы построения остовного дерева графа.	УК-2
34. Алгоритм Краскала построения минимального остовного дерева.	УК-2
35. Алгоритм Прима построения минимального остовного дерева.	УК-2
36. Деревья с корнем.	ОПК-1
37. Двоичные деревья. Двоичное дерево поиска.	ОПК-1
38. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайших путей в нагруженном орграфе.	УК-2
39. Эйлеровы графы. Условие существования Эйлеровых циклов.	ОПК-1
40. Алгоритм построения Эйлерова цикла в графе.	УК-2
41. Гамильтоновы графы.	ОПК-1
42. Задача коммивояжера и способы ее решения.	ОПК-1
43. Алгебра логики.	ОПК-1
44. Способы задания логических функций.	ОПК-1
45. Существенные и фиктивные переменные логических функций.	ОПК-1
46. Логические функции одной и двух переменных.	ОПК-1
47. Суперпозиция логических функций.	ОПК-1
48. Законы алгебры логики.	ОПК-1
49. Функционально полные системы логических функций.	ОПК-1
50. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ).	ОПК-1
51. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).	ОПК-1
52. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ).	ОПК-1
53. Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).	ОПК-1
54. Сведение логических формул к ДНФ.	ОПК-1
55. Приведение ДНФ к СДНФ.	ОПК-1
56. Приведение ДНФ к КНФ.	ОПК-1
57. Двойственные логические функции.	ОПК-1
58. Принцип двойственности.	ОПК-1

59. Полиномиальные алгоритмы и труднорешаемые задачи. NP-полные задачи.	УК-2
60. Анализ трудоемкости алгоритмов задач комбинаторики и задач теории графов.	УК-2

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинны a, b:

1. $a \vee b$
2. $a \wedge b$ +
3. $a \to b$
4. $a \oplus b$

2. Высказывание, ложное, когда *a* истинно, а *b* ложно:

1. $a \leftrightarrow b$
2. $a \downarrow b$
3. $a \vee b$
4. $a \to b$ +

3. Высказывание, истинное, когда *a и b* одновременно ложно или истинно:

1. $a \wedge b$
2. $a \oplus b$
3. $a \leftrightarrow b$ +
4. $a \downarrow b$

4. Элементарное высказывание:

1. ab
2. $\overline{a}$
3. b +
4. $a \vee b$

5. Высказывание, равносильное высказыванию $\neg(a \vee b)$:

1. $a \oplus b$
2. $a \downarrow b$ +

3.
$a \mid b$
4.
$a \wedge b$

6. Высказывание, равносильное высказыванию $\neg(a \wedge b)$:
1.
$a \mid b$ +
2.
$a \downarrow b$
3.
$a \leftrightarrow b$
4.
$a \vee b$

7. Высказывание равносильное высказыванию $\neg(a \leftrightarrow b)$:
1.
$a \downarrow b$
2.
$a \mid b$
3.
$a \oplus b$ +
4.
$a \rightarrow b$

8. Высказывание, именующееся «штрих Шеффера»:
1.
$a \leftrightarrow b$
2.
$a \downarrow b$
3.
$a \mid b$ +
4.
$\neg(ab)$

9. Высказывание, именующееся «сумма Жегалкина»:
1.
$a \vee b$
2.
$a \oplus b$ +
3.
ab
4.
$a \leftrightarrow b$

10. Высказывание, именующееся «стрелка Пирса»:
1.
$a \downarrow b$ +
2.
$a \rightarrow b$

3.
$a \leftrightarrow b$
4.
$\neg(a \leftrightarrow b)$

11. Функции *f(x,y)=(0,0,0,1)*, заданной столбцом значений, соответствует формула:
1.
$x \vee y$
2.
$x \wedge y$ +
3.
$x \oplus y$
4.
$x \to y$

12. Функции *f(x,y)=(0,1,1,1)*, заданной столбцом значений, соответствует формула:
1.
$x \vee y$ +
2.
$x \wedge y$
3.
$x \oplus y$
4.
$x \to y$

13. Функции *f(x,y)=(1,1,0,1)*, заданной столбцом значений, соответствует формула:
1.
$x \vee y$
2.
$x \wedge y$
3.
$x \oplus y$
4.
$x \to y$ +

14. Функции *f(x,y)=(0,1,1,0)*, заданной столбцом значений, соответствует формула:
1.
$x \vee y$
2.
$x \wedge y$
3.
$x \oplus y$ +
4.
$x \to y$

15. Функции *f(x,y)=(1,0,0,0)*, заданной столбцом значений, соответствует формула:
1.
$x \leftrightarrow y$
2.
$x \downarrow y$ +

3.
$x \mid y$
4.
$x \wedge y$

16. Функции *f(x,y)=(1,0,0,1)*, заданной столбцом значений, соответствует формула:
1.
$x \leftrightarrow y$ +
2.
$x \downarrow y$
3.
$x \mid y$
4.
$x \wedge y$

17. Функции *f(x,y)=(1,1,1,0)*, заданной столбцом значений, соответствует формула:
1.
$x \leftrightarrow y$
2.
$x \downarrow y$
3.
$x \mid y$ +
4.
$x \wedge y$

18. Число булевых функций от n аргументов равно:
1.
2^n
2.
n^2
3.
$2n^2$
4.
2^{2^n} +

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции УК-2

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

$(\overline{x} \vee y)(\overline{x} \vee y) \& \overline{(y \to z)}\,\overline{(y \to z)} \& (x \Leftrightarrow \overline{z})$

Задание 4

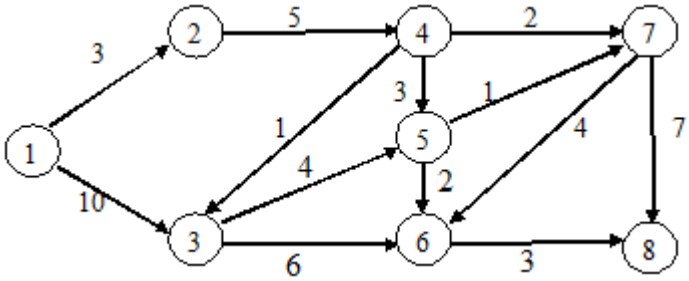
Дана матрица смежности графа.

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.

0	1	0	0	1
1	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
1	1	1	1	0

Задание 5

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



Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-1

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?

2. Перечислить все существенные и фиктивные переменные у функции

$((x \to \overline{y}) \oplus (y \to \overline{z})) \oplus (y \to z)$

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?

2. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу

$(x_1 \vee \overline{x_2}) \cdot (x_3 \to \overline{x}_2 x_3)$.

3. 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?

2. Составить таблицу истинности, записать СКНФ

$((x_1 \mid x_2) \vee \overline{x_3}) \mid (x_2 \to x_3)$.

3. 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?

2. Привести ДНФ к КНФ

$\overline{x}y \vee xz \vee yz \vee \overline{xz}$.

3. 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

$(x_1 \to \overline{x_2 x_3}) \oplus (x_3 \to x_1 \overline{x}_2)$.

3. 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

$(x_1 \vee x_2) \,\&\, (\overline{x_3} \to \overline{x}_2 x_3)$.

3. 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.

2. Перечислить все существенные и фиктивные переменные у функции

$((x \oplus y) \to z) \cdot \overline{(z \to y)}$.

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.

2. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу
$(x_1 \to x_2 x_3) \cdot (x_3 \to x_1 \overline{x}_2)$.

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.

2. Составить таблицу истинности, записать СКНФ
$(x_1 \oplus x_2) \cdot (x_3 \to \overline{x}_2 x_3)$.

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.

2. Составить таблицу истинности, записать СДНФ и упростить формулу
$((x_1 \mid x_2) \downarrow x_3) \mid (x_2 \to x_3)$.

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.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006601-1, Режим доступа http://znanium.com/bookread2.php?book=424101

2. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 90 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005559-6, Режим доступа http://znanium.com/bookread2.php?book=371452

б) дополнительная литература

1. Кундышева, Е. С. Математика [Электронный ресурс] : Учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. — 4-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 562 с. - ISBN 978-5-394-02261-6 – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=512127

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

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

г) Интернет-ресурсы

- Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/project_risc.asp
- Российская национальная библиотекаhttp://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

д) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru [26.10.19]
- База данных zbMath: https://zbmath.org/ (англ) [26.09.2019]
- Научная электронная библиотека www.elibrary.ru [26.10.19]
- База данных ВИНИТИ РАН http://www.viniti.ru/ [26.10.19]
- База данных рецензируемой литературы Scopus https://www.scopus.com [26.10.19]
- База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com [26.10.19]
- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал http://www.garant.ru/
- Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: проектор, компьютеры, учебная мебель (столы, стулья).

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Автор (ы) _____ к.т.н., доцент С.Б. Афанасьев

_____

Рецензент_____ к.т.н., доцент Ф.Г. Ключков
зам. генерального директора ООО „СВТЕК НН"

_____

Программа одобрена на заседании Объединенной методической комиссии Института открытого образования и филиалов университета № 13 от 31 мая 2019 года.