

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 <small>(индекс дисциплины)</small>	Дискретная математика <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 16 <small>Код</small>	Прикладной математики и информатики <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки:	Прикладная математика и информатика
Уровень образования:	бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		
	Аудиторные занятия	68		
	Лекции	34		
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	76		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	4		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				5						
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 010302 Прикладная математика и информатика

На основании учебных планов № б010302-3_20

Кафедра-разработчик: Прикладной математики и информатики

Заведующий кафедрой: Яковлев В.П.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Прикладной математики и информатики

Заведующий кафедрой: Яковлев В.П.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

- овладение студентами математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в исследованиях;
- ознакомление студентов с понятиями, фактами и методами, составляющими теоретические основы информатики;
- развитие логического мышления;
- обеспечение студентов знаниями по теории множеств и математической логике, необходимые для понимания математики, теории вероятностей и других математических дисциплин.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть: теоретические основы современных концепций и моделей дискретной математики;
- Научить понимать и применять: аппарат дискретной математики и его значение в практических задачах информатики и математического моделирования; математические модели задач, решаемые с помощью графов; пакеты прикладных программ для решения задач дискретной математики.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные способы математической обработки дискретных данных. Уметь: 1) применять алгоритмы дискретной математики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Владеть: 1) методами дискретной математики для обработки данных и доказательств (в том числе правильности программ).		
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) способы представления дискретных данных. Уметь: 1) применять вычислительные алгоритмы математики при решении профессиональных задач. Владеть: 1) методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4.:

1. Информатика (ОПК-1);
2. Алгебра и геометрия (ОПК-1);

3. Физика (ОПК-1);
4. Математический анализ (ОПК-1)
5. Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-1)
6. Языки и методы программирования (ОПК-1)
7. Базы данных (ПК-2)
8. Сетевые технологии (ПК-2)
9. Дифференциальные уравнения (ПК-2)
10. Учебная практика (ознакомительная практика) (ОПК-1)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основы теории множеств и алгебры логики. Алгебраические структуры.			
Тема 1. Множества.	8		
Множества и их элементы. Способы задания множеств. Подмножества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Прямое произведение. Метод математической индукции.			
Тема 2. Логика и Комбинаторика.	8		
Основы логики высказываний и логики предикатов. Логические выражения и логические операции. Логические функции и их преобразования. Правила суммы и произведения. Размещения и сочетания. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.			
Тема 3. Отношения. отображения.	8		
Понятие отношения. Способы задания бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Свойства матриц бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Определение свойств бинарного отношения по его матрице. Отношение эквивалентности. Счетные и несчетные множества. Отношение порядка. Диаграммы Хассе. Функции.			
Тема 4. Алгебраические структуры	10		
Алгебраические операции и их свойства. Понятие алгебраической структуры. Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией. Алгебры с двумя бинарными алгебраическими операциями. Конечные поля. Булевы алгебры. Гомоморфизмы алгебр. Алгебраические системы.			
Текущий контроль 1: Письменный опрос	6		
Учебный модуль 2. Основы теории чисел.			
Тема 5. Теория делимости	12		
Основные понятия и теоремы. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее. Связь алгоритма Эвклида с непрерывными дробями. Простые числа. Единственность разложения на простые сомножители.			
Тема 6. Сравнения.	14		
Функции $[x]$, $\{x\}$. Суммы, распространенные на делители числа. Функция Мёбиуса. Функция Эйлера. Основные понятия теории сравнений. Свойства сравнений. Полная система вычетов. Приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма.			
Текущий контроль 2: Письменный опрос	6		
Учебный модуль 3. Теория графов			
Тема 7. Основные понятия теории графов.	12		
Основные определения. Способы задания графа. Операции на графах. Изоморфизм графов.			
Тема 8. Алгоритмы теории графов	18		
Связность. Алгоритм выделения компонент сильной связности. Деревья. Обходы. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Эйлеров цикл. Кратчайшие остовы в нагруженном графе. Алгоритм Краскала построения остова минимального веса (жадный алгоритм). Алгоритм Прима построения остова минимального веса (алгоритм ближайшего соседа). Кратчайшие пути в нагруженном графе. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути в нагруженном графе. Алгоритм Форда-Беллмана поиска кратчайших путей между всеми парами вершин в			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
нагруженном графе. Паросочетания. Алгоритм построения наибольшего паросочетания в двудольном графе. Алгоритм построения совершенного паросочетания минимального веса в двудольном нагруженном графе. Раскраска графа. Жадный алгоритм раскрашивания. Алгоритм последовательного раскрашивания.			
Текущий контроль 3 Письменный опрос	6		
Учебный модуль 4. Теория автоматов и формальных языков			
Тема 9. Конечные автоматы и регулярные языки	14		
Понятие конечного автомата, конфигурации конечного автомата, такта работы. Построение по праволинейной грамматике конечного автомата и наоборот. Лемма: объединение, конкатенация и итерация автоматных языков есть автоматный язык. Получение регулярного выражения для языка, допускаемого конечным автоматом (метод исключения состояний автомата). Лемма о накачке для регулярных языков. Доказательство нерегулярности языков. Критерий пустоты и бесконечности языка, допускаемого конечным автоматом. Алгоритмически разрешимые проблемы для регулярных языков. Минимизация конечного автомата.			
Тема 10. МП- автоматы и КС- грамматики	16		
Деревья вывода. Однозначные и неоднозначные грамматики. Нормальные формы КС грамматик. Алгоритмы преобразования к нормальной форме Хомского и Грейбах. МП автоматы, конфигурации МП автоматов. Расширенный МП автомат. Детерминированный МП автомат. Построение МП автомата по расширенному МП автомату.			
Текущий контроль 4 Устный опрос	6		
Промежуточная аттестация по дисциплине: Экзамен	36		
ВСЕГО:	180		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2				
2	4	2				
3	4	2				
4	4	4				
5	4	4				
6	4	4				
7	4	4				
8	4	4				
9	4	4				
10	4	4				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Множества. Метод математической индукции. Решение задач.	4	2				
2	Комбинаторика. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Решение задач.	4	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Бинарные отношения и способы их задания. Решение задач.	4	2				
4	Построение алгебраических структур. Решение задач.	4	4				
5	Нахождение НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Решение задач	4	2				
6	Доказательство признаков делимости. Сравнения. Решение задач	4	2				
6	Система вычетов по модулю. Решение задач.	4	4				
7	Решение задач на построение графов.	4	2				
8	Практические задачи решаемые на основе теории графов. Решение задач.	4	4				
7-8	Отчеты по практическим задачам теории графов.	4	2				
9	Занятие по теории автоматов с решением задач.	4	2				
10	Практикум по теории автоматов на ЭВМ. Решение задач.	4	4				
9-10	Отчеты по индивидуальным практическим задачам теории автоматов.	4	2				
ВСЕГО:			34				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-3	Письменный опрос	4	3				
4	Устный опрос	4	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	30				
Подготовка к практическим занятиям	4	46				
Подготовка к экзамену	4	36				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
ВСЕГО:		112				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий
Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Дехтярь М. И. Основы дискретной математики. Учебное пособие. [электронный ресурс] Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», - 2016 г.- 184 с. Режим доступа: КнигаФонд - <http://www.knigafund.ru/books/177112>
2. Окулов С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Окулов С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 422 с Режим доступа: IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/12221>

б) дополнительная учебная литература

3. Пестриков, В.М. Дискретная математика. [Текст] учебное пособие/В.М. Пестриков, В.С. Дудкин, Г.А. Петров - СПб.,2013.-136 стр ЭФ ВШТЭ - <http://nizrp.narod.ru/metod/kafprikmatiiif/1.pdf>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Новиков, Ф.А. Дискретная математика: для бакалавров и магистров.[Текст]: учебник./Ф.А. Новиков; Гриф УМО , 2-е изд.-СПб.:Питер, 2014. -400с
2. Соболева, Т.С. Дискретная математика. [Текст] учебник/ Т.С. Соболева, под ред. А.В. Чечкина. – 3-е изд перераб. –М.: Издательский центр «Академия», 2014.-256с

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Образовательный математический сайт "Exponenta.ru" <http://www.exponenta.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрены

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, с обращением особого внимания целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 (2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Излагает основные понятия и законы дискретной математики. 2. Использует основные понятия и законы дискретной математики в исследовательской и прикладной деятельности 	<p>Устное собеседование</p> <p>Практические задания</p>	<p>Список вопросов к экзамену (30 вопросов)</p> <p>Типовые практические задания (15 задач)</p>
ПК-2(1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Владеет основные понятия и законы дискретной математики 2. Применяет базовые понятия дискретной математики для исследования и разработки математических моделей, программного обеспечения. 	<p>Устное собеседование</p> <p>Практические задания</p>	<p>Список вопросов к экзамену (30 вопросов)</p> <p>Типовые практические задания (15 задач)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практические задания
отлично	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей величин. Умеет применять математические методы для реализации решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
хорошо	Обучающийся показывает знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал, но допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей величин. Умеет применять методы математического моделирования для реализации решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать. Допускает несущественные погрешности при решении практических задач
удовлетворительно	Обучающийся показывает неполное знание теоретических основ дисциплины, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; не знаком с дополнительной литературой; может проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Знает размерности величин, может сделать рисунок или схему, поясняющую решение задачи.
Не удовлетворительно	Обучающийся не знает теоретических основ дисциплины, способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	Не понимает смысл условия задачи, не может построить ее математическую модель и решить практическую задачу.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

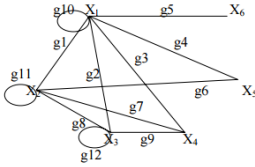
10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1.	Основные понятия теории множеств.	1
2.	Законы алгебры множеств. Доказательство тождеств.	1

3.	Бинарные отношения. Отношение эквивалентности.	1
4.	Счетные множества. Мощность множеств.	1
5.	Основные понятия алгебры высказываний.	2
6.	Основные понятия алгебры предикатов. Знаки общности и существования.	2
	Комбинаторика. Сочетания, перестановки, размещения.	2
7.	Функция. Определение. Способы задания бинарных отношений.	3
8.	Счетные и несчетные множества.	3
9.	Операции над бинарными отношениями.	4
10.	Семиотика. Основные понятия.	4
11.	Полугруппы и моноиды.	4
12.	Алгебра и группа.	4
13.	Кольца и поля.	4
14.	Элементы теории чисел.	5
15.	Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида.	5
16.	Простые числа. Основная теорема арифметики.	5
17.	Сравнения и их свойства.	6
18.	Системы вычетов. Теорема Эйлера.	6
19.	Методы доказательств.	6
20.	Теория графов. Основные определения. Ориентированные и неориентированные графы. Маршруты в графах	7
21.	Степени графов. Характеристики графов.	7
22.	Связность в графах. Изоморфизм. Отношения на множествах и графах.	8
23.	Матрицы смежности и инцидентности графа.	8
24.	Подграфы. Операции над графами.	8
25.	Задача определения путей в графах. Алгоритм определения кратчайшего пути.	8
26.	Задача о Кенигсбергских мостах. Эйлеровы маршруты. Гамильтоновы маршруты.	8
27.	Элементы теории автоматов.	9
28.	Машина Тьюринга.	9
29.	Деревья вывода	10
30.	Алгоритмы преобразования к нормальной форме Хомского и Грейбах.	10

Вариант типовых практических заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p>Определите свойства следующих отношений:</p> <p>1. «прямая x пересекает прямую y» (на множестве прямых)</p> <p>2. «число x больше числа y на 2» (на множестве натуральных чисел)</p> <p>3. «число x делится на число y без остатка» (на множестве натуральных чисел)</p> <p>4. «x - сестра y» (на множестве людей).</p>	<p>1. xRy = «прямая x пересекает прямую y» (на множестве прямых). Это отношение: Рефлексивное, так как «прямая x пересекает прямую x» выполняется для любой прямой (она пересекает себя в каждой точке); Симметрическое, так как из того, что «прямая x пересекает прямую y» следует, что «прямая y пересекает прямую x» для любых прямых x, y; Также можно заметить, что это отношение не является тождественным, транзитивным и полным.</p> <p>2. xRy = «число x больше числа y на 2» (на множестве натуральных чисел). Это отношение: Антирефлексивное, так как ни для одного элемента из множества натуральных чисел не выполняется «число x больше числа x на 2»; Антисимметрическое, так как для любых элементов x, y из множества натуральных чисел из того, что «число x больше числа y на 2» следует невыполнение того, что «число y больше числа x на 2»; Также можно заметить, что это отношение не является тождественным, транзитивным и полным.</p> <p>3. xRy = «число x делится на число y без остатка» (на множестве натуральных чисел). Это отношение: Рефлексивно, так как для любого элемента x из множества натуральных чисел выполняется «число x делится на число x без остатка»; Тождественно, так как для любых элементов x, y из множества натуральных чисел из того, что «число x делится на число y без остатка» и «число y делится на число x без остатка», следует, что $x=y$; Транзитивное, так как для любых</p>

		<p>элементов x, y, z из множества натуральных чисел из того, что «число x делится на число y без остатка» и «число y делится на число z без остатка», следует, что «число x делится на число z без остатка»; Также можно заметить, что это отношение не является симметрическим, антисимметрическим и полным. Это отношение является отношением порядка.</p> <p>4. $xRy = \text{«}x \text{ – сестра } y\text{»}$ (на множестве людей) Это отношение: Антирефлексивно, так как для любого человека x неверно, что «x – сестра x»; Транзитивно, так как для любых людей x, y, z таких что «x – сестра y» и «y – сестра z» следует, что «x – сестра z». Также можно заметить, что это отношение не является симметрическим, антисимметрическим, тождественным и полным.</p>																																																	
2	<p>Постройте граф отношения "$x+y \leq 7$" на множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Определите его свойства.</p>	<p>Построим граф $G(X)$ с множеством вершин $X = \{X_i = i, i = 1, \dots, 6\}$, причем две вершины X_i и X_j соединяются ребром тогда и только тогда, когда $X_i + X_j \leq 7$. Поскольку отношение «$x+y \leq 7$» симметрично, граф $G(X)$ неориентированный.</p>  <p>Построим матрицу смежности (вершин).</p> <table border="1" data-bbox="1002 987 1283 1108"> <thead> <tr> <th></th> <th>X_1</th> <th>X_2</th> <th>X_3</th> <th>X_4</th> <th>X_5</th> <th>X_6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>X_1</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>X_2</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>X_3</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>X_4</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>X_5</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>X_6</th> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">$= A$</p>		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_1	1	1	1	1	1	1	X_2	1	1	1	1	1	0	X_3	1	1	1	1	0	0	X_4	1	1	1	0	0	0	X_5	1	1	0	0	0	0	X_6	1	0	0	0	0	0
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6																																													
X_1	1	1	1	1	1	1																																													
X_2	1	1	1	1	1	0																																													
X_3	1	1	1	1	0	0																																													
X_4	1	1	1	0	0	0																																													
X_5	1	1	0	0	0	0																																													
X_6	1	0	0	0	0	0																																													
2	<p>Пользуясь кодом Хэмминга найти ошибку в сообщении. 1111 1011 0010 1100 1101 1100 110.</p>	<p>Сообщение состоит из 27 символов, из них 22 информационных, а 5 – контрольные. Это разряды $b_1 = 1, b_2 = 1, b_4 = 1, b_8 = 1, b_{16} = 0$. Вычислим число J для обнаружения ошибки: Введем для удобства следующие множества: $V_1 = 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, \dots$ - все числа у которых первый разряд равен 1 $V_2 = 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 26, 27, \dots$ - все числа, у которых второй разряд равен 1 $V_3 = 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, \dots$ - все числа, у которых третий разряд равен 1 $V_4 = 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 24, 25, 26, 27, \dots$ - все числа, у которых четвертый разряд равен 1, $V_5 = 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, \dots$ - все числа, у которых пятый разряд равен 1. Разряды числа J определяются следующим образом: $j_1 = b_1 + b_3 + b_5 + b_7 + b_9 + b_{11} + b_{13} + b_{15} + b_{17} + b_{19} + b_{21} + b_{23} + b_{25} + b_{27} = 1$ $j_2 = b_2 + b_3 + b_6 + b_7 + b_{10} + b_{11} + b_{14} + b_{15} + b_{18} + b_{19} + b_{22} + b_{23} + b_{26} + b_{27} = 0$ $j_3 = b_4 + b_5 + b_6 + b_7 + b_{12} + b_{13} + b_{14} + b_{15} + b_{20} + b_{21} + b_{22} + b_{23} = 0$ $j_4 = b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + b_{14} + b_{15} + b_{24} + b_{25} + b_{26} + b_{27} = 0$, $j_5 = b_{16} + b_{17} + b_{18} + b_{19} + b_{20} + b_{21} + b_{22} + b_{23} + b_{24} + b_{25} + b_{26} + b_{27} = 1$ то есть число $J = 100012 = 1710$. Таким образом, ошибка произошла в семнадцатом разряде переданного числа, следует 1 заменить на 0. Получим 1111 1011 0010 1100 0101 1100 110. Теперь удалим контрольные разряды. Получим 1101 0010 1100 1011 1001 10 - переданное число.</p>																																																	

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения экзамена:

- Возможность пользоваться справочным материалом.
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут.