

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»
(Филиал ФГБОУ ВПО «БГУЭП» в г. Усть-Илимске)



А.В. Бандурист

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА Б2.Б.2

Направление подготовки 230700 Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Информационные системы и технологии в управлении

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

	Очное обучение
Курс	1
Семестр	1
Лекции	17
Практические (семинарские, лабораторные) занятия	17
Самостоятельная работа	146
Всего часов	180
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	1

Усть-Илимск 2012

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1. Содержание разделов дисциплины.....	12
4.2. Лекционные занятия, их содержание.....	13
4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание.....	14
4.4 Вид и форма промежуточной аттестации	16
5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	19
6.1. Текущий контроль.....	19
6.2. Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля.....	19
6.4 Темы курсовых работ, критерии оценивания	25
6.5. Методические указания по организации самостоятельной работы.....	26
6.6. Промежуточный контроль	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика относится к числу основных разделов современной математики. Знание дискретной математики является важной составляющей общей математической культуры выпускника. Эти знания необходимы как при проведении теоретических исследований в различных областях математики, так и при решении практических задач из разнообразных прикладных областей, таких, как информатика, программирование, математическая экономика, математическая лингвистика, обработка и передача данных, распознавание образов, криптография и др.

Дисциплина «Дискретная математика» предлагает универсальные средства (языки) формализованного представления, способы корректной переработки информации, представленной на этих языках, а также возможности и условия перехода с одного языка описания явлений на другой с сохранением содержательной ценности модели.

Важность владения методами дискретной математики обусловлена тем, что современная информационная техника переработки экономической информации базируется на дискретных представлениях, поэтому дискретная математика дает математическое обеспечение для современных компьютерных и информационных технологий.

Методы дискретной математики пригодны для описания и последующего конструктивного анализа многих проблемных ситуаций, в том числе не поддающихся описанию традиционными средствами классической математики, и позволяют при необходимости активно использовать современную вычислительную технику, новые информационные технологии.

Целями освоения дисциплины Дискретная математика являются: формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков владения математическим аппаратом дискретной математики для решения задач конечной структуры предметной области бакалавра по направлению подготовки 230700 - Прикладная информатика; воспитание культуры логических рассуждений; привитие навыков работы со сложными логическими конструкциями и использования методов дискретной математики в практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- достижение достаточно высокого уровня фундаментальной математической подготовки;
- сбалансированное и взаимосвязанное изучение различных областей математики и ее приложений к информационным процессам;
- ориентация на обучение и выработку у студентов умения строить и использовать дискретные математические модели для описания и прогнозирования свойств различных информационных систем и информационных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ на базе различных средств информационного обеспечения.

– В результате обучения студент должен получить базовые знания по дискретной математике, необходимые для понимания других математических дисциплин.

плин и решения задач в области информационных технологий, накопить необходимый запас сведений по математике (основные определения, теоремы, правила), а также освоить математический аппарат, помогающий моделировать, анализировать и решать задачи, связанные с информатикой, усвоить математические методы, дающие возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов; развить логическое и алгоритмическое мышление, сформировать умения и навыки самостоятельного анализа исследования проблем информатики, развить стремление к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТ А

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 230700 Прикладная информатика (бакалавриат).

Дисциплина «Дискретная математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Дисциплина «Дискретная математика» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических дисциплин и дисциплин информационного блока, входящих в ООП бакалавра прикладной информатики.

Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать школьному уровню и знаниям и компетенциям, полученными после изучения дисциплины «Математика».

Дисциплина «Дискретная математика» служит основой для освоения в последующем дисциплин: «Интеллектуальные технологии в управлении», «Информатика и программирование», «Системы поддержки принятия решений», «Имитационное моделирование», «Вычислительные системы, сети и коммуникации», «Информационные системы управления производственными компаниями», «Проектирование информационных систем», «Теория систем и системный анализ», «Исследование операций и методы оптимизации», «Управление бизнес-процессами».

Кроме того знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при выполнении курсовых работ по специальным дисциплинам и дипломном проектировании.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетентностная карта дисциплины

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
ОК-1	способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ОК-2	способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики
ОК-3	способен работать в коллективе, нести ответственность за содержание партнерских, доверительных отношений
ОК-5	способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию
ОК-7	способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества
ОК-8	способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-9	способен свободно пользоваться русским языком и одним из иностранных языков на уровне, необходимом для выполнения профессиональных задач
ОК-14	способен применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, технику безопасности на производстве
ПК-1	умеет использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности
ПК-2	способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-3	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра
ПК-4	способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ПК-5	способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем

ПК-10	способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-14	способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, презентовать результаты проектов и обучать пользователей ИС
ПК-15	способен проводить оценку экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач
ПК-16	способен оценивать и выбирать современные операционные среды и информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС
ПК-17	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-18	способен анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности
ПК-19	способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем
ПК-21	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины являются ОК-1, ОК-2, ОК-7, ПК-2, ПК-4.

Уровневое описание признаков компетенции ОК-1

способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования информационного общества

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвину- тый (91-100 баллов)	Способен, ориентируясь на достижения современной исторической и историко-экономической мысли и используя предметные знания, использовать, обобщать и анализировать информацию; оценивать причинно-следственные связи событий и процессов; осветить динамику, основные направления и специфику развития отдельных обществ; ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования информационного общества. Может устанавливать межпредметные связи.
Базовый (71-90 бал- лов)	Имеет предметные знания. Способен самостоятельно овладеть экономической информацией. Способен грамотно и логично пересказать и объяснить полученную информацию, а также участвовать в обсуждении социально-экономических и общественно-

	политических проблем развития обществ, в том числе информационных
Минимальный (41-70 баллов)	Имеет навыки использования, обобщения и анализа информации, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования информационного общества. Имеет представление об основных особенностях и этапах социально-экономического и общественно-политического развития обществ. Может пересказать учебный материал по заданной теме.

Уровневое описание признаков компетенции ОК-2:
способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Владеет навыками философского мышления, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по различным проблемам в области экономики и информатики. Способен к формированию и логически аргументированному обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу.
Базовый (71 – 90 баллов)	Владеет навыками философского мышления, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по различным проблемам в области информатики и экономики.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Владеет терминологией и знает основные философские понятия и категории, закономерности развития природы, общества и мышления. Умеет применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности. Может пересказать и письменно изложить учебный материал по заданной теме.

Уровневое описание признаков компетенции ОК-7
способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91-100 баллов)	Способен, ориентируясь на достижения современной историко-экономической мысли и используя предметные знания, понимать сущность и проблемы развития современного

	информационного общества
Базовый (71-90 баллов)	На основе предметных знаний способен самостоятельно овладеть и понять сущность и проблемы развития современного информационного общества. Способен грамотно и логично пересказать и объяснить полученную информацию, а также участвовать в обсуждении социально-экономических и общественно-политических проблем развития обществ, в том числе информационных.
Минимальный (41-70 баллов)	Имеет представление о сущности, проблемах развития, основных особенностях и этапах социально-экономического и общественно-политического развития обществ, в том числе информационных. Может пересказать учебный материал по заданной теме.

Уровневое описание признаков компетенции ПК-2:

способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

<i>Уровень освоения</i>	<i>Признаки проявления</i>
Продвинутый (91 – 100 баллов)	В совершенстве владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Способен осуществить расширенный экономический анализ хозяйственного объекта. Способен применять передовые информационные технологии в ходе разработки управленческого решения. Способен учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности.
Базовый (71 – 90 баллов)	Свободно владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Способен провести экономический анализ хозяйственного объекта. Способен разработать управленческое решение. Способен находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Имеет представление о видах организаций, их формах, структурах, интеграционных отношениях. Ориентируется во внутренней и внешней среде организации. Может сделать общую оценку экономического состояния хозяйственного объекта. Владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Уровневое описание признаков компетенции ПК-4:
способен ставить и решать прикладные задачи с использованием в современных информационно-коммуникационных технологий

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Способен, ориентируясь на основные направления методов и принципов социологического исследования, организовать сбор данных, необходимых для решения поставленных задач, включая экономические. Способен, используя современные методы анализа социально-экономических явлений и процессов, проанализировать и обработать данные, необходимых для решения поставленных задач, включая экономические. Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией.
Базовый (71 – 90 баллов)	Готов провести сбор данных по предложенной методике, а также обработать и проанализировать полученные данные необходимые для решения поставленных задач, включая экономические. Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Имеет представление о современных методах сбора экономических, социологических и социальных данных. Знает основные методы обработки данных и анализа социально-экономических явлений и процессов. Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- основные понятия и языки теории множеств, способы задания множеств, основные операции над ними, отношения между элементами множеств, их свойства и виды отношений;
- отображения и функции, виды отображений, основные операции над отображениями;
- основные понятия комбинаторики, методы решения комбинаторных задач, основные комбинаторные конфигурации;
- основные понятия алгебры логики, алгебры высказываний, элементы математической лингвистики и теории формальных языков;
- основные понятия теории графов, сетевого планирования и теории потоков в сетях;
- методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний,
- методы решения экстремальных задач на графах, методы теории автоматов, теории алгоритмов.

уметь:

- употреблять специальную математическую символику для выражения ко-

личественных и качественных отношений между объектами;

-доказывать основные теоремы теории множеств выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач, исследовать бинарные отношения на заданные свойства,

-строить нормальные формы и определять функциональную полноту систем функций алгебры логики;

-решать оптимизационные задачи на графах;

-разрабатывать модели объектов конечной структуры;

-выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области;

-решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики;

-доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий.

иметь представление о:

- основных методах, моделях и алгоритмах теории множеств, алгебры логики и теории графов;

владеть:

- математическим аппаратом дискретной математики;

- практическим опытом решения задач теории множеств, математической логики, комбинаторных и теоретико-графовых задач;

- навыками применения языка и средств дискретной математики;

- методами доказательства утверждений;

- навыками алгоритмизации основных задач;

- навыками моделирования прикладных задач методами дискретного анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1. Содержание разделов дисциплины

№	Тема	Семест]	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Ауд. занятия		СРС	
			Лекции	Практические занятия		
1	Множество. Способы задания. Операции.	1	2	2	18	Контрольная работа, устный опрос, тест
2	Бинарные отношения. Свойства отношений.		2	2	18	Контрольная работа, тест
3	Отображение. Операция. Алгебра. Изоморфизм.		2	2	18	Лабораторная работа, устный опрос
4	Элементы математической логики.		2	2	18	Лабораторная работа, контрольная работа, тест
5	Формулы комбинаторики. Перебор. Подсчет числа вариантов.		2	2	16	Контрольная работа, устный опрос
6	Граф. Элементы графа. Способы задания. Изоморфизм. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Плоские графы. Ориентация. Деревья.		4	4	20	Контрольная работа Расчетная работа
7	Элементы сетевого планирования.		1	1	18	Расчетная работа
8	Элементы теории кодирования.		2	2	20	Лабораторная работа, итоговый тест
	Итого		17	17	146	

4.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Множество. Способы задания. Операции.	Основные понятия: множества, их элементы и подмножества. Способы задание множеств. Операции над множествами. Основные свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Мощность конечных и бесконечных множеств. Декартовы произведения и степени.
2	Бинарные отношения. Свойства отношений.	Кортежи и декартово произведение. Отношения и их свойства. Бинарное отношение, композиция отношений. Способы задания бинарных отношений. Примеры. Алгебра бинарных отношений. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность. Некоторые виды бинарных отношений: эквивалентности, толерантности, порядки.
3	Отображение. Операция. Алгебра. Изоморфизм.	Отображение множеств. Виды отображений: сюръективное, инъективное, биективное. Функции. Связь с алгеброй: алгебраические операции. Дискретные системы и дискретные модели. Примеры дискретных экономических задач. Гомоморфизм. Изоморфизм.
4	Элементы математической логики.	Основные понятия математической логики. Связь с понятиями теории множеств. Логика высказываний. Конъюнкция и дизъюнкция. Булевы функции. Логика и исчисление предикатов. Методы решения логических задач. Приложения логических задач в экономике. Булевы функции. Свойства элементарных булевых функций. Существенные и фиктивные переменные. Нормальные формы представления функций. Минимизация булевых функций. Многочлены Жегалкина. Замкнутые классы функций. Функционально полные системы. Теорема о функциональной полноте двух систем функций. Теорема Поста. Высказывания. Основные законы логики. Парадокс Рассела. Логика предикатов. Кванторы. Логические формулы.
5	Формулы комбинаторики. Перебор. Подсчет числа вариантов.	Основные схемы решения комбинаторных задач: перестановки, размещения и выбор. Бином Ньютона. Комбинаторные задачи с ограничениями.

		Производящие функции. Конечные схемы анализа риска и неопределенности. Комбинаторные задачи в экономике. Комбинаторные и перечислительные задачи. Принцип включения и исключения. Принцип Дирихле. Метод математической индукции и алгоритмические построения.
6	Граф. Элементы графа. Способы задания. Изоморфизм. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Плоские графы. Ориентация. Деревья.	Основные понятия теории графов. Способы задания графов. Маршруты, деревья, циклы. Связность графов. Изоморфизм графов. Числовые характеристики графов. Графы и бинарные отношения. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Задача о наибольшем потоке. Оптимизационные задачи на графах. Алгоритмы их решения. Основные задачи на графах и методы их решения. Задачи о длине пути в графе. Метод критического пути в управлении проектами в экономике. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Плоские графы. Деревья и их использование в анализе экономических проблем. Метод ветвей и границ. Взвешенные орграфы и импульсные процессы.
7	Элементы сетевого планирования.	Сетевые графики. Критический путь. Критическое время. Резервы времени.
8	Элементы теории кодирования.	Основные понятия теории кодирования, алфавитное кодирование. Кодирование натуральных чисел двоичным кодом с минимальным числом символов, с фиксированным числом символов. Равномерный код. Разделимость и префиксность. Понятие оптимального кода. Стоимость кода. Код Фано. Теорема Хаффмена. Метод кодирования Хаффмена. Расстояние Хемминга. Кодовое расстояние. Виды ошибок. Критерий однозначности декодирования. Код Хемминга - код с исправление одной ошибки типа замещения. Метод кодирования Хемминга.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

На практических занятиях по курсу «Дискретная математика» студентам необходимо закрепить полученные теоретические знания. Для этого им предлагается выполнить лабораторные работы, соответствующие по тематике лекционного материала.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	<p><i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с проведением устного опроса, предполагает проведение текущего тестирования.</i></p> <p>Задание множеств. Знакомство с теоретико-множественными операциями и выполнение операций над множествами. Нахождение метрических характеристик множеств. Решение задач комбинаторного анализа. Построение произведения множеств. Решение задачи на разбиения и покрытия. Разложение подстановок в произведение независимых циклов, его единственность. Разложение подстановок в произведение транспозиций. Инверсии</p>
2	<p><i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с проведением устного опроса, предполагает проведение текущего тестирования.</i></p> <p>Сложение, пересечение и композиция бинарных отношений. Запись бинарных отношений с помощью специальной математической символики. Определение свойств бинарных отношений и их принадлежности к специальным типам бинарных отношений. Построение матрицы бинарных отношений.</p>
3	<p><i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с проведением устного опроса.</i> Нахождение композиции отображений и обратного отображения. Перестановки на множестве. Генерирование подмножеств.</p>
4	<p><i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с проведением устного опроса, предполагает проведение текущего тестирования</i> Решение задач булевой алгебры логики. Разложение булевых функций по переменным. Классическое представление логических функций: ДНФ, КНФ. Каноническое представление логических функций: СДНФ и СКНФ. Эквивалентные преобразования логических функций. Построение высказываний. Применение логических формул. Построение полинома Жегалкина. Исследование функциональной полноты. Построение релейно-контактных схем.</p>
5	<p><i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с проведением устного опроса.</i> Решение задач на использование основных комбинаторных формул. Решение задачи с ограничениями и смешанных задач. Применение основных правила комбинаторики. Построение бинома Ньютона, нахождение биномиальных коэффициентов, построение треугольника Паскаля. Решение задач методом включения- исключения.</p>
6	<p><i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с выполнением расчетной работы.</i> Задания графов. Матричное представление графов. Построение матрицы инцидентий,</p>

	смежности, достижимости. Выполнение операций над графами. Сложение графов. Нахождение метрических характеристик графов. Нахождение остова графа и фундаментальных циклов. Нахождение минимальных и максимальных путей орграфа. Поиск изоморфизма графов. Нахождение путей, циклов, мостов и компонент связности. Отыскание гамильтоновых и эйлеровых циклов. Изучение планарности. Раскрашивание графов. Отыскание кратчайших путей. Определение компонент связности неорграфов и сильных компонент орграфов. Построение кратчайшего остова взвешенного графа (Алгоритмы Краскала и Прима). Определение кратчайших путей в графах. Решение задач алгоритмами Дейкстры и Флойда. Решение прикладных задач, сводящихся к задаче о раскраске. Определение эйлеровых и гамильтоновых циклов графа и использование данных задач в приложениях.
7	<i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с выполнением расчетной работы.</i> Поток в сетях и теорема Кёнига-Эгервари о разрезах. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Построение сетевых и линейных графиков. Нахождение критического пути и критического времени. Нахождение резерва времени. Определение максимального потока в транспортной сети (Алгоритм Форда-Фалкерсона)
8	<i>Занятие проводится в форме практического занятия по обобщению и углублению знаний с проведением итогового тестирования.</i> Кодирование натуральных чисел двоичным кодом с минимальным числом символов, с фиксированным числом символов. Построение оптимальных кодов. Метод кодирования Хемминга

4.4. Вид и форма промежуточной аттестации

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена в 1 семестре (по всему курсу, включая темы, изученные самостоятельно).

5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся с использованием педагогической технологии продукционного обучения. При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д. Чтение лекций по некоторым темам проводится с помощью презентаций. Используя проектор на большой экран и (или) интерактивную доску, преподаватель демонстрирует студентам вид экрана своего компьютера и выполняет операции по решению задачи изучаемой темы, объясняя суть выполняемой работы. Наблюдая за действиями преподавателя, студент повторяет их, самостоятельно решая задачу изучаемой темы. Альтернативным вариантом проведения лекционного занятия является демонстрация слайдов лекционного материала с подробным объяснением излагаемого учебного материала. Это занимает примерно половину лекционного занятия. Затем студентам предлагается воспроизвести на своих компьютерах решение тех задач, которые перед этим объяснял преподаватель. При этом преподаватель оказывает индивидуальную помощь тем студентами, у которых возникают затруднения при выполнении задания.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется: провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой), проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала. На практическом занятии студент может получить помощь преподавателя по тем вопросам, которые вызвали у него затруднения.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;

выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется

главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять 35% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 50% аудиторных занятий.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль рекомендуется осуществлять в соответствии с разработанной рейтинговой системой по дисциплине:

Контрольные мероприятия	Возможное количество баллов	
	Минимум	Максимум
1. Лабораторные работы по темам 1-8	8	16
2. Контрольная работа №1	4	7
3. Контрольная работа №2	4	7
4. Тестирование по темам 1-3	8	12
5. Контрольная работа №3	4	7
6. Контрольная работа №4	4	7
7. Контрольная работа №5	4	7
8. Расчетная работа по теме 6	5	10
9. Расчетная работа по теме 7	5	10
10. Итоговое тестирование	9	17
Итого	55	100

6.2. Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Типовые задачи практических занятий по теме 1

- Доказать тождество, используя только определения операций над множествами: $(A \setminus B) \setminus C = A \setminus (B \cup C) = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$.
- Упростить выражение $(A \cup \bar{B}) \cap (\bar{A} \cup C) \cap (B \cup \bar{C})$.
- Обследование 100 студентов дало следующие результаты о количестве студентов, изучающих иностранные языки: испанский - 28, немецкий - 30, французский - 42, испанский и немецкий - 8, испанский и французский - 10, немецкий и французский - 5, все три языка - 3. Сколько студентов не изучает ни одного языка? Сколько студентов изучает один французский? Сколько студентов изучает немецкий язык в том и только том случае, если они изучают французский язык?
- Проиллюстрируйте с помощью диаграммы Эйлера-Венна объединение и пересечение трех множеств. Сформулируйте и докажите основные тождества алгебры множеств.

5. Опрос 100 студентов выявил следующие данные о числе студентов, изучающих различные иностранные языки: только немецкий - 18; немецкий, но не испанский - 23; немецкий и французский - 8; немецкий - 26; французский - 48; французский и испанский - 8; никакого языка - 24.

- а) Сколько студентов изучают испанский язык?
- б) Сколько студентов изучают немецкий и испанский языки?
- в) Сколько студентов изучают французский язык, в том и только в том случае, если они не изучают испанский?

Типовые задачи практических занятий по теме 2-3

1. Отношение R на множестве всех книг библиотеки определили следующим образом. Пара книг a и b принадлежат R , если и только если в этих книгах есть ссылка на одни и те же литературные источники. Является ли R

- а) рефлексивным отношением;
- б) симметричным отношением;
- с) транзитивным отношением?

2. Саша дружит с Олей, Коля и Юра дружат с Машей. Саша учится с Олей в одной группе, а Коля учится в одной группе с Викой. Вика учится вместе с Юрой и дружит с ним. Ввести бинарное отношение T_1 "учиться вместе", а также T_2 "быть другом". Построить матрицу смежности для T_1 и T_2 . Определить свойства этих бинарных отношений.

3. Указать несимметричные, асимметричные отношения:

- а) Иван узнал Петра;
- б) лесоруб спилил дерево;
- с) столяр изготовил оконную раму;
- д) Иванов поздоровался с Орловым;
- е) олень увидел в зарослях тигра;
- ф) число a не больше числа b , где $a, b \in \{1, 2, \dots, 9\}$;
- г) число 325 содержит столько же цифр, что и число 891;
- х) Останкинская башня выше Эйфелевой башни.

4. Указать нетранзитивные, транзитивные и интранзитивные отношения:

- а) квадратный корень
- б) старше, чем;
- с) больше в три раза;
- д) дружит;
- е) равно половине;
- ф) является предком;
- г) является матерью;
- х) здоровается.

5. Указать рефлексивные отношения, симметричные и транзитивные отношения:

- a) точка a удалена от точки b на 4 см;
- b) по количеству жителей город A равен городу B ;
- c) поезд a идет быстрее поезда B ;
- d) дробь a равна дроби b в множестве дробей.

6. Указать отношения эквивалентности:

- a) быть попутчиком в одном вагоне пассажирского поезда;
- b) $a+b=100$, где $a, b \in \{1, 2, \dots, 100\}$;
- c) $a=b$, где $a, b \in \{1, 4, 8, 9\}$;
- d) прямая a перпендикулярна прямой B ;
- e) Сидоров живет двумя этажами выше Михайлова;
- f) A сердит на B ;
- g) «Москвич» едет по той же дороге, что и «Жигули»;
- h) автомобиль a столкнулся с автомобилем B .

7. Является ли отношение $\{(1, 4); (2, 3); (3, 2); (4, 1)\}$, заданное на декартовом квадрате множества $A = \{1, 2, 3, 4\}$, биективным отображением?

8. Пусть X - множество пальто в гардеробе, Y - множество крючков. В каком случае отображение множества пальто X в множество крючков Y будет инъективным, сюръективным, биективным?

Типовые задачи практических занятий по теме 4

1. По таблице истинности формулы $Z = Z(x_1, x_2, x_3)$ найти ее СДФН и СКФН.

X_1	X_2	X_3	№ варианта																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

2. Упростить формулу при помощи таблицы истинности (рекомендация: использовать СДНФ и СКНФ) и правил де Моргана.

3. Упростить формулу $(x \vee y)(\overline{xy} \vee z) \vee z \vee (x \vee y)(u \vee v)$

4. Упростить формулу $(xyz) \vee (\overline{x} \overline{y} z) \vee \overline{x} y$

5. Упростить формулу $\overline{x} \overline{y} z \vee xy \overline{z} \vee \overline{x} yz \vee xyz$

6. Упростить формулу: $(\overline{x} yz) \vee (x \overline{y} z) \vee (xy \overline{z})$

7. Построить контактные схемы, реализующие функции двух переменных: импликацию, отрицание импликации, эквиваленцию, сумму по модулю два, штрих Шеффера, стрелку Пирса.
8. Выразите все логические функции двух переменных через штрих Шеффера. Приведите таблицы соответствия.
9. Синтезировать принципиальную схему блока управления индикацией правильности ответов студентов, если:
 - задаются пять вопросов, требующих установить истинность или ложность определенных утверждений;
 - экзаменуемый отвечает, нажимая кнопки, соответствующие тем вопросам, на которые хочет дать ответ "истина";
 - схема зажигает элемент индикации, соответствующий поставленному вопросу, при нажатии кнопки.
10. Для каждого из следующих высказываний: 1) найдите символическую форму; 2) постройте таблицу истинности. Воспользуйтесь буквенными обозначениями: X для «Джо умен»; Y для «Джим глуп»; Z для «Джо получит приз».
 - а) Если Джо умен, а Джим глуп, то Джо получит приз;
 - б) Джо получит приз в том и только в том случае, если он умен или если Джим глуп.
 - в) Если Джим глуп, а Джо не удастся получить приз, то Джо не умен.
11. Таблица истинности высказывания, составленного из двух простых высказываний, состоит из четырех строк; а таблица истинности высказывания, составленного из трех простых высказываний, - из восьми строк. Сколько строк должна иметь таблица истинности высказывания, составленного из четырех простых высказываний? Сколько - из пяти? Сколько - из n ? Укажите способ систематической записи таблиц истинности для произвольного n ?
12. Представить сложное высказывание "Для повышения производительности труда и улучшения качества продукции персоналу фирмы необходимо пройти переподготовку и соблюдать производственную дисциплину" в виде логической формулы.

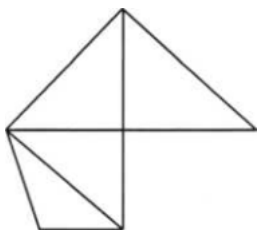
Типовые задачи практических занятий по теме 5

1. При окончании деловой встречи специалисты обменялись визитными карточками. Сколько всего визитных карточек перешло из рук в руки, если во встрече участвовали 6 специалистов?
2. В спортивной команде 9 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
3. В понедельник на первом курсе 5 занятий: программирование, математика, русский язык, дискретная математика и история. Сколько различных способов составления расписания на понедельник существует?
4. Пятеро друзей сыграли между собой по одной партии в шахматы. Сколько всего партий было сыграно?
5. В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими способами можно выбрать покупку из двух разных блокнотов и одной ручки?

6. В лифт 9-этажного дома вошли 5 человек. Каким числом способов они могут покинуть лифт?
7. Группу из 20 студентов нужно разделить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны входить 3 человека, во вторую - 5 и в третью - 12. Сколькими способами это можно сделать.
8. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Сколько существует способов выбора книг?
9. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?
10. На прививку в медпункт отправились 7 студентов. Сколькими разными способами они могут встать в очередь у медицинского кабинета?
11. В ящике 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял 3 детали. Сколько существует способов выбора деталей?

Типовые задачи практических занятий по теме 6

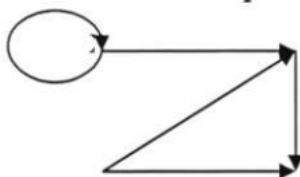
1. Для данного графа составить матрицы смежности вершин.



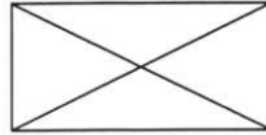
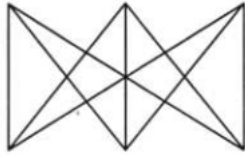
2. Построить наглядные изображения графов и охарактеризовать полученный граф, по матрице смежности:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Найти матрицы сильных компонент и маршрутов длины три дуги (ребра), исходящих из вершин.



4. Выяснить изоморфны ли графы.



5. По заданной матрице весов \wedge графа G найти величину минимального пути (алгоритм Дейкстры) и сам путь между вершинами $S=x_1$ и $t=x_6$.

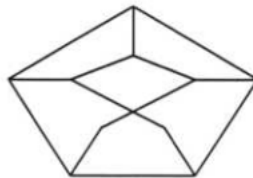
$$\begin{vmatrix} - & 6 & 8 & 11 & 10 & \infty \\ \infty & - & \infty & 9 & 7 & 15 \\ \infty & \infty & - & 7 & 4 & 11 \\ \infty & \infty & \infty & - & 6 & 7 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & - & 9 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{vmatrix}$$

6. По заданной матрице весов Ω графа G из 6 задания найти величину максимального пути и сам путь между этими же вершинами.

Построить остов с наименьшим весом для сети, заданной матрицей весов

$$\begin{vmatrix} - & 7 & 15 & 12 & \infty & 10 & \infty \\ 7 & - & 13 & 9 & \infty & \infty & 8 \\ 15 & 13 & - & 7 & 15 & 7 & \infty \\ 12 & 9 & 7 & - & 9 & \infty & 11 \\ \infty & \infty & 15 & 9 & - & 10 & \infty \\ 10 & \infty & 7 & \infty & 10 & - & 12 \\ \infty & 8 & \infty & 11 & \infty & 12 & - \end{vmatrix}$$

9. С помощью алгоритма укладки графа на плоскости построить плоские графы или установить непланарность графов.



Типовые задачи практических занятий по теме 7

Составьте сетевой график ремонта квартиры. При составлении сетевого графика используйте буквы, которыми обозначены отдельные работы в приведенном списке. Ниже перечислены отдельные работы, которые выполняют при ремонте квартиры.

- Шпаклевка потолков и стен.
- Побелка потолков.
- Замена внешней электропроводки на внутреннюю.
- Принятие решения о ремонте квартиры.
- Договор с малярами.
- Покупка материалов, необходимых для малярных работ.

- ж) Договор с электромонтерами.
- з) Оклеивание стен обоями.
- и) Окраска дверей и оконных рам.
- к) Покрытие полов лаком.
- л) Шпаклевка дверей и оконных рам.
- м) Уборка после завершения малярных работ.

Типовые задачи практических занятий по теме 8

1. Произвести преобразование десятичного числа Z в двоичное и определить для него код Грея: $Z=12110$.
2. Произвести преобразование кода Грея ZG в двоичное число: $ZG = 111000101100$.
3. Синтезировать коды Шеннона-Фено и Хаффмена для группы символов:

Символы	Вероятности
$Z1$	0.05
$Z2$	0.13
$Z3$	0.20
$Z4$	0.15
$Z5$	0.22
$Z6$	0.07
$Z7$	0.08
$Z8$	0.10

4. Произвести преобразование десятичного числа D в двоичное и определить для него код Хэмминга $D = 83$.
5. Определить значение переданного с использованием кода Хэмминга числа. При передаче кода имела место однократная ошибка: 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1

6.3. Тематика рефератов, эссе, докладов

Рефераты, доклады не предусмотрены.

6.4. Темы курсовых работ, критерии оценивания

Курсовая работа не предусмотрена.

6.5. Методические указания по организации самостоятельной работы

Изучение дисциплины предусматривает самостоятельную и индивидуальную работу студентов в форме выполнения рефератов, докладов и домашних заданий. Самостоятельная работа способствует лучшему пониманию практической значимости изучаемых методов исследования и анализа социально-экономических явлений и процессов. В процессе выполнения самостоятельной работы студенты учатся работать с литературой, обобщать и систематизировать материал, проводить самостоятельные исследования.

Самостоятельная работа заключается:

- в самостоятельной подготовке студента к лекции - чтение конспекта предыдущей лекции. Это помогает лучше понять материал новой лекции, опираясь на предшествующие знания. В начале лекции проводится устный или письменный экспресс-опрос студентов по содержанию предыдущей лекции;
- в подготовке к практическим занятиям по основным и дополнительным источникам литературы;
- в выполнении домашних заданий;
- в самостоятельном изучении отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- в выполнении контрольных мероприятий по дисциплине;
- в подготовке рефератов

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение учебной и дополнительной литературы, а также решение типовых задач по отдельным темам.

Темы на самостоятельное изучение

1. Перечень научных проблем и направлений научных исследований.
2. Алгебраические и кардинальные операции над множествами.
3. Законы алгебры множеств. Уравнения и системы уравнений.
4. Выполнение операции над высказываниями.
5. Упрощение булевых формул.
6. Проверка полноты систем функций алгебры логики.
7. Критические пути в сетевых графиках.
8. Декомпозиция графов.
9. Построение остова графа.
10. Теория кодирования.

6.6. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена в 1 семестре. Билет для сдачи экзамена включает один теоретический вопрос и три задачи.

К экзамену допускаются студенты, которые посещали практические и лекционные занятия, а также не имеющие задолженности по предложенным преподавателем заданиям, сдавшие вовремя индивидуальные расчеты и рефераты.

Допуск к экзамену - выполнение контрольных мероприятий 1-7. Рейтинговая оценка по дисциплине ставится на основании устного ответа, а также учета баллов текущего контроля.

К экзамену студент допускается, если он набрал 55 баллов и более и выполнил все задания, предусмотренные учебным планом.

Максимальное количество баллов на зачете - 100 баллов.

Итоговая оценка по дисциплине складывается как средневзвешенная из накопленных в семестре баллов за самостоятельную работу с весом 0,6 и баллов, набранных на экзамене, с весом 0,4.

- до 55 баллов - неудовлетворительно;
- 55-70 баллов - удовлетворительно;
- 71 -85 баллов - хорошо;
- 86-100 баллов - отлично.

Отметки «отлично» заслуживает студент, который решил все задачи (с объяснением основных этапов) и полно ответил на теоретические вопросы.

Если студент правильно решил задачи, но не достаточно полно отвечает на теоретические вопросы, то его знания оцениваются отметкой «хорошо».

Если студент не смог правильно решить все задачи, но полностью отвечает на теоретические вопросы, то он может получить отметку «удовлетворительно» только после ответа на дополнительный вопрос (по задаче).

Если он отвечает только на один теоретический вопрос (при этом задачи не решены), то можно сказать, что он не умеет использовать полученные знания (алгоритма решения задач); такие знания оцениваются на «неудовлетворительно». Критерии оценки:

1) Оценка «отлично» ставится, если:

работа выполнена полностью;

в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

2) Оценка «хорошо» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

3) Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

4) Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет

обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Вопросы к экзамену

1. Множества. Способы задания множеств. Основные операции над множествами.
2. Доказательство основных законов алгебры множеств. Принцип двойственности.
3. Взаимно-однозначное соответствие. Эквивалентные множества. Мощность множеств.
4. Отношения, n -местное отношение. Бинарное отношение. Способы задания бинарного отношения на конечном множестве. Виды бинарных отношений.
5. Основные свойства матриц бинарных отношений.
6. Отношения эквивалентности. Основное свойство классов эквивалентности. Ранг отношения. Класс вычетов.
7. Отношения толерантности. Отношения частичного порядка. Линейный порядок.
8. Соединение. Соединение с повторением. Соединение без повторения. Перестановка. Количество перестановок. Размещение. Количество размещений. Сочетания. Количество сочетаний. Основные свойства сочетаний.
9. Бином Ньютона. Доказательство свойств биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
10. Метод включений и исключений. Формула включений-исключений.
11. Булевы функции одной и двух переменных. Способы задания. Существенные и фиктивные переменные. Свойства логических операций.
12. Разложение булевой функции по переменным. Алгоритмы построения совершенной дизъюнктивной нормальной формы и совершенной конъюнктивной нормальной формы.
13. Графы. Основные понятия и определения. Ориентированный граф. Неориентированный граф. Смежность и инцидентность. Способы задания графа. Матрицы графа. Степени вершины.
14. Подграф. Часть графа. Виды графов. Изоморфизм графов. Теорема об изоморфизме графов.
15. Маршруты в ориентированных и неориентированных графах. Связность. Достижимость.
16. Дерево. Основные свойства деревьев. Ориентированное дерево. Бинарные деревья. Остов.
 17. Задача о построении кратчайшего остовного дерева. Алгоритм Прима. Проблема Штейнера.
 18. Задача о построении дерева кратчайших расстояний. Алгоритм Дейкстры.
 19. Задача о построении матрицы кратчайших расстояний. Алгоритм Флойда.
 20. Сеть. Поток в сети. Задача о максимальном потоке в сети. Разрез.
 21. Пропускная способность. Алгоритм Форда - Фалкерсона нахождения максимального потока.

22. Планарный граф. Грань графа. Формула Эйлера для планарных графов.
23. Независимое множество вершин графа. Вершинная раскраска. Правильная раскраска. Хроматическое число графа. Теорема о 5 красках.
24. Эйлеров путь. Эйлеров граф. Алгоритм построения эйлерова пути в эйлеровом графе. Критерий эйлеровости графов.
25. Гамильтонов граф. Теорема Дирака

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Абатуров В.А. Дискретная математика. Модули 0-3. Введение в дискретную математику - М.: МПСУ, 2011.
2. Абатуров В.А. Дискретная математика./ Основные структуры. Элементы математической логики и теории алгоритмов.// Методические указания по практическим (семинарским) занятиям - М.: МПСУ, 2011 - 13 с.
3. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 376 с.
4. Белоусов А. И. Дискретная математика. М. Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001
5. Гаврилов Г. П. Задачи и упражнения по дискретной математике. М.:Физматлит, 2005 .
6. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. - М.: Энергоатомиздат, 1988 - 480с
7. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов- М.: Физматлит, 2004. -256 с.
8. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. - С.-Пб. Питер, 2005. - 364 с.
9. Романовский И.В. Дискретный анализ: учеб. пособие для вузов / И.В. Романовский. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб: Невский диалект, 2004. - 320 с.
10. Турецкий В.Я. Математика и информатика: уч. пособ. для студ. вузов по гум. напр. / В.Я. Турецкий. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Инфра-М, 2006. - 560 с.
11. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа, 2002.

Дополнительная литература:

1. Аляев Ю.А. Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 368 с.
2. Андерсон, Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика. - Пер. с англ. - М. : Издатель- Издательский дом "Вильямс", 2004. - 960 с.
3. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика - М.: Изд. МГТУ им. И.Э. Баумана, 2006.
4. Виленкин Н.Я Комбинаторика. - М., Наука, 1969. -328 с.
5. Дмитриев В.Г. Введение в математику. Основные алгебраические структуры; Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2004. -153 с.
6. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. изд.3 - М.: Вузовская книга , 2000. - 200с.
7. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. - СПб.: Изд-во «Лань», 2004 - 400 с.
8. Липский В. Комбинаторика для программистов, М.: Мир, 1988.

9. Палий И. А. Дискретная математика. Курс лекций. - М.: Изд-во «ЭКС-МО», 2008.-352 с.
10. Плотников А.Д. Дискретная математика: учебное пособие. - М.: Изд-во «Новое знание», 2005.-288 с.
11. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика. - М.: Изд-во «ИНФРА-М», 2005.-256 с.
12. Шапорев С.Д. Дискретная математика - СПб, 2007.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронные таблицы: Microsoft Excel.
2. Он-лайн сервис: WolframAlpha: www.wolframalpha.com
1. <http://mathemlib.ru/mathenc/>
2. ru.wikipedia.org
1. Образовательные сайты математической направленности:
 3. <http://www.mathhelp.spb.ru/>
 4. <http://matclub.ru/>
 5. <http://www.mathauto.ru/>
 6. <http://www.exponenta.ru/>
 7. <http://allmath.ru/>
2. Сайты высокого уровня (для старшекурсников, аспирантов и специалистов)
 8. <http://www.mathnet.ru/>
 9. <http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm>
3. Математические форумы
 10. www.dxdv.ru
 11. www.problems.ru
4. Справочники математических формул
 12. pm298.ru
 13. <http://www.wolframalpha.com>
5. Электронные библиотеки, содержащие доступные для скачивания книги по математике:
 14. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/librarv/mathematics.htm>
 15. <http://ilib.mccme.ru/>
 16. <http://divu-inf.narod.ru/nmlib.htm>
6. Он-лайн «решатели» математических задач

Линейная алгебра, математическое программирование, графики:

 17. <http://www.resmat.ru/>
 18. <http://matesha.ru/>

Математический анализ

 19. <http://mathserfer.com/>
<http://www.matcabi.net/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием. Практические занятия по отдельным темам проводятся в компьютерных классах.