Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

Долматова Татьяна Альбертовна

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

*Методические рекомендации по изучению дисциплины
для обучающихся по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),
профиль «Математика и Информатика»*

Новокузнецк - 2020

УДК [378.147: 519.1] (0.72)
ББК 74.484(2Рос-4Кем)я73+22.176я73
Д 64

Долматова Т. А.

Д 64 Дискретная математика: методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и Информатика» (уровень бакалавриата) / Т. А. Долматова; Новокузнецкий ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2020 – 35 с. – Текст : непосредственный.

В настоящих методических рекомендациях представлены: содержание учебной дисциплины; организация процесса обучения; методические рекомендации по подготовке к учебным занятиям; методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы; список рекомендуемой учебной литературы.

Рекомендовано на заседании кафедры математики, физики и математического моделирования
Протокол № 5 от 10.12.2020

Заведующий каф. МФММ
_____/ Е.В.Решетникова

Утверждено методической комиссией факультета информатики, математики и экономики
Протокол № 5 от 17.12.2020

Председатель методической комиссии ФИМЭ
_____/Г.Н.Бойченко

УДК [378.147: 519.1] (0.72)
ББК 74.484(2Рос-4Кем)я73+22.176я73
Д 64

© Долматова Татьяна Альбертовна
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», Новокузнецкий институт (филиал), 2020

Текст представлен в авторской редакции

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 4
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 7
Базовые модули дисциплины 7
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ 11
Контроль и оценка результатов учебной работы 12
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ 14
Методические рекомендации обучающимся по подготовке к лекционным занятиям 14
Методические рекомендации обучающимся по подготовке к практическим занятиям 17
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ .....
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 20
Общие сведения 20
Методические рекомендации обучающимся к подготовке контрольных работ 22
Методические рекомендации обучающимся по подготовке к промежуточному контролю 23
Методические рекомендации обучающимся по работе с учебной литературой 30
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 34

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации адресованы студентам, получающим квалификацию бакалавр по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и Информатика» и способствуют наиболее рациональному и плодотворному процессу изучения дисциплины «Дискретная математика».

Дискретная математика – это область математики, в которой изучаются конечные множества, различные структуры на них и их свойства.

Целью изучения дисциплины «Дискретная математика» является формирование системы фундаментальных понятий и знаний о методах дискретной математики, используемых в современных информационных технологиях; приобретение практических умений и навыков, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации; обеспечение математическим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин; формирование навыков использования методов дискретной математики для решения прикладных и научных задач; привитие навыков самообразования; формирование способности самостоятельного изучения новых разделов фундаментальных наук.

В результате изучения дисциплины обучающимися должны быть освоены следующие компетенции:

СПК-1. Готов к применению знаний теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов, а также для решения прикладных задач получения, хранения, обработки и передачи информации;

СПК-4. Способен получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики;

ПК-7. Способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности.

В итоге будут получены следующие результаты освоения дисциплины: студент должен будет

знать:

- основные математические методы получения, хранения, обработки, передачи и использования информации;
- основные положения классических разделов математической науки (дискретная математика);
- базовые идеи и методы классических разделов математической науки (дискретная математика);
- систему основных математических структур и аксиоматический метод;
- основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;

уметь:

- применять математический аппарат анализа и синтеза информационных систем;
- решать учебные задачи классических разделов математики (дискретная математика);
- пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики (дискретная математика);
- исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию;
- использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;

владеть:

- современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (дискретная математика);

- методами решения учебных задач классических разделов математики (дискретная математика);
- опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся.

Лекционные и практические занятия являются основными видами учебных занятий по курсу «Дискретная математика». Текущий контроль знаний проводится в течение семестра по итогам выполнения контрольных и самостоятельных работ и участия в практических занятиях. Промежуточная аттестация предусматривает проведение экзамена, является обязательной формой аттестация и предназначена для проверки успеваемости студентов по дисциплине, осуществляется в конце семестра в период экзаменационной сессии.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа изучения дисциплины «Дискретная математика» разработана на модульной основе. Весь учебный материал разделен на пять основных структурных единиц, представляющих логически завершенные, информационно и методически обеспеченные блоки учебной дисциплины, называемые модулями, каждый из которых включает в себя несколько учебных элементов (УЭ).

Базовые модули дисциплины

Модуль 1. Теория множеств и отношений

УЭ 1.1. Множества, способы задания: понятие множества; основные определения; способы задания: перечисление элементов, характеристическое свойство; конечные множества.

УЭ 1.2. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность. Декартово произведение. Декартова степень. Диаграммы Эйлера-Венна.

УЭ 1.3. Бинарные отношения; операции над бинарными отношениями: бинарные отношения и их свойства. Эквивалентности и разбиения множества, фактор-множество. Отношения порядка.

Модуль 2. Элементы математической логики

УЭ 2.1. Высказывания; основные операции над высказываниями: понятие высказывания; основные логические операции над высказываниями (дизъюнкция (логическое сложение), конъюнкция (логическое умножение), импликация, эквиваленция, отрицание); понятие формулы логики; таблица истинности и методика ее построения; тождественно истинные формулы, тождественно ложные формулы.

УЭ 2.2. Основные равносильности и законы алгебры логики. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.

УЭ 2.3. Нормальные формы. Понятие элементарной конъюнкции (элементарного произведения); понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. Понятие элементарной дизъюнкции (элементарной суммы), понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Понятие совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ). Понятие конъюнктивной нормальной формы (СКНФ).

УЭ 2.4. Предикаты. Кванторы Понятие предиката: теоретико-множественный и логический подходы. Область определения и область истинности предиката. Операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Логический вывод. Классификация формул алгебры предикатов. Тавтология алгебры предикатов. Приведенная форма для алгебры предикатов. Исчисление предикатов. Модели исчисления предикатов. Формализация предложений с помощью логики предикатов.

Модуль 3. Конечные суммы и рекуррентные соотношения

УЭ 3.1. Рекуррентные соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Линейные однородные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. Неоднородное линейное рекуррентное соотношение. Способы решения рекуррентных соотношений.

УЭ 3.2. Исчисление и оценка конечных сумм. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Методы нахождения оценок сумм.

УЭ 3.3. Введение в асимптотические методы. Символы ~, o, O. Основные правила использования этих символов. Асимптотические решения рекуррентных соотношений.

Модуль 4. Комбинаторика

УЭ 4.1. Основные законы комбинаторики. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода

математической индукции. Правило суммы. Правило произведения. Метод включения и исключения.

УЭ 4.2. Основные формулы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. Основные определения и вывод формул.

УЭ 4.3. Формула Бинома Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля. Некоторые применения бинома Ньютона.

УЭ 4.4. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. Применение полиномиальной формулы.

Модуль 5. Теория графов

УЭ 5.1. Определения графов. История теории графов. Прикладные задачи: задача о Кёнигсбергских мостах; задача о трёх домах и трёх колодцах; задача о четырёх красках. Основное определение. Смежность. Диаграммы. Орграфы, псевдографы, мультиграфы и гиперграфы. Изоморфизм графов.

УЭ 5.2. Элементы графов. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Расстояние между вершинами, ярусы и диаметр графа. Эксцентриситет и центр.

УЭ 5.3. Виды графов: тривиальный, полный, клика. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети.

УЭ 5.4. Способы задания графов. Диаграммы. Матрица смежности. Матрица инциденций. Списки смежности. Массив дуг. Обходы графов.

УЭ 5.5. Основные операции над графами: удаление вершины, добавление вершины, удаление ребра, добавление ребра, дополнение графа, объединение графов, пересечение графов, соединение графов.

УЭ 5.6. Компоненты связности графов: Объединение графов и компоненты связности. Точки сочленения, мосты и блоки. Вершинная и рёберная связность. Оценка числа рёбер через число вершин и число компонент связности.

УЭ 5.7. Эйлеровы и гамильтовы графы. Эйлеровы циклы. Эйлеровы графы. Эйлеровость графа. Критерий эйлеровости. Алгоритм построе-

ния эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы циклы. Гамильтонов граф. Задача Коммивояжёра.

УЭ 5.8. Деревья и леса. Свободные деревья. Основные свойства деревьев. Центр дерева. Ориентированные деревья. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Выровненные и полные деревья.

УЭ 5.9. Раскраска графов. Хроматическое число. Хроматическое число графа и его дополнения. Точный алгоритм раскрашивания. Приближённый алгоритм последовательного раскрашивания. Теорема о пяти красках.

Тематический план изучения дисциплины, с указанием отведенного на каждый учебный элемент количества академических часов и видов учебных занятий, представлен в рабочей программе дисциплины, которая размещена на сайте НФИ КемГУ.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина изучается в 3 семестре согласно учебному плану направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и Информатика». Количество академических часов, отведенных на изучение дискретной математики, рационально распределено на проведение аудиторной и внеаудиторной работы.

Перед началом изучения дисциплины студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале НФИ КемГУ.

Аудиторная работа включает лекционные и практические занятия и проходит по следующему графику: одна лекция (2 часа) и одно практическое занятие (2 часа) каждую учебную неделю в соответствие с расписанием занятий студентов.

С теоретическими вопросами учебного курса студенты знакомятся на лекционных занятиях, проводимых в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. Для закрепления теоретического материала и выработки практических умений и навыков, предусмотрены практические занятия. Темы лекций и практических занятий приведены в рабочей программе дисциплины, размещенной на сайте НФИ КемГУ, и в соответствующих методических рекомендациях по данной дисциплине. Посещение лекций и практических занятий обязательно.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает в себя: выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий, подготовку к контрольным работам, проводимым по каждому из пяти базовых модулей, подготовки к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие общие требования:

1) посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь учебный материал взаимосвязан между собой;
2) конспектировать все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях вопросы;
3) перед очередной лекцией просмотреть конспект материала предыдущей лекции;
4) выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях, для закрепления изученного материала;
5) проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях;
6) в случае пропуска занятия по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучить соответствующий материал и, при необходимости, обратиться за консультацией к преподавателю.

Контроль и оценка результатов учебной работы

Модульное обучение неразрывно связано с балльно-рейтинговой системой контроля знаний. Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины «Дискретная математика», обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы и набрать достаточное количество баллов.

При начислении баллов действуют следующие правила:
1) по каждому виду и результату учебной работы установлено минимальное засчитываемое число баллов, соответствующее базовому усвоению дисциплины;
2) пропуски занятий, неявка на контрольные работы, неудовлетворительное выполнение контрольных работ приравниваются к неуспешной сдаче этих видов учебной работы;
3) если студент не набрал минимальное число баллов по контрольной работе, он должен ее переписать (провести работу над ошибками). В этом случае начисляется минимальное засчитываемое число баллов. Порядок проведения работы над ошибками устанавливается преподавателем.

Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
3 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий).	**60**	Лекционные занятия (конспект).	**0,5 балла -** посещение 1 лекционного занятия	6 – 12
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы).	**0,5 балла** - посещение 1 практического занятия **1 балл** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	10 - 23
		Контрольные работы (5 работ)	**За одну КР:** **от 0 до 2 баллов** (выполнено менее 51% заданий) **3 балла** (выполнено 51-67% заданий) **4 балла** (выполнено 68 - 84% заданий) **5 баллов** (выполнено 85 - 100% заданий)	15 - 25
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)				**31 – 60**
Промежуточная аттестация (экзамен)	**40**	Устный опрос	**20 баллов** (пороговое значение) **40 баллов** (максимальное значение)	20-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				**20 – 40**
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации **51 – 100 баллов**				

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала перевода количества набранных баллов в итоговую оценку

Сумма баллов	**Оценка**
Менее 50	неудовлетворительно
51 – 65	удовлетворительно
66 – 85	хорошо
86 – 100	отлично

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к лекционным занятиям

На лекциях рассматриваются вопросы рабочей программы учебной дисциплины, составленной в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и Информатика».

Знакомство с учебной дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется конспектировать содержание учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда он оформляется самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п., выделяя их и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту учебную литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с текстом лекции позволит глубоко овладеть теоретическим материалом. В настоящее время имеется достаточно большое количество литературы по дискретной математике. Однако, в связи с тем, что в дискретной математике отсутствует ядро, подобное дифференциальному и интегральному исчислению в математическом анализе, перечень вопросов, включенных в тот или иной учебник, зависит от того, кому он предназначен.

Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся, так и пропущенные в силу их простоты. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Это является одним из важных условий усвоения дисциплины.

При подготовке к лекционным занятиям студентам важно соблюдать следующие правила:

– перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

– перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным учебным источникам; если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях;

– студенты, присутствующие на лекционном занятии, обязаны не только внимательно слушать преподавателя кафедры, но и конспектировать излагаемый им материал; при этом конспектирование материала представляет собой запись основных теоретических положений, излагаемых лектором. Конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к практическому занятию, контрольной работе, экзамену, но и глубже и основательней вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить материал;

– для студента важно выработать свой стереотип написания слов, однако по возможности надо стараться избегать различных ненужных сокращений и записывать слова, обычно не сокращаемые, полностью; если существует необходимость прибегнуть к сокращению, то надо употреблять общепринятые сокращения, так как произвольные сокращения по истечении некоторого времени забываются, и при чтении конспекта бывает, в связи с этим, очень трудно разобрать написанное.

В курсе дискретной математики рассматриваются способы решения задач теории графов и сетей. Эти задачи являются математическими моделями ряда прикладных задач, а методы их решения доведены до уровня простых алгоритмов, реализуемых на ЭВМ. В этой связи, студент должен уметь привести примеры задач, решения которых осуществляются по тому или иному алгоритму, реализовать алгоритм на каком-либо языке программирования, оценить вычислительную сложность алгоритма.

Теоретический материал (конспекты лекций) по дисциплине «Дискретная математика» представлен в методических рекомендациях по работе на лекциях, размещенных на сайте и на образовательном портале НФИ КемГУ.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия – метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы.

Цели практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;
- научить студентов работать с книгой и схемами, пользоваться справочной и научной литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

В связи с вышесказанным в изучении дискретной математики значительную роль выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым, практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо внимательно ознакомиться с его планом. Затем следует изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических по-

собий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов. Конспектирование дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

Перед очередным практическим занятием целесообразно выполнить все задания, предназначенные для самостоятельного рассмотрения, изучить лекцию, соответствующую теме следующего практического занятия, подготовить ответы на вопросы по теории, разобрать примеры. В процессе подготовки к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории. Столкнувшись в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, необходимо найти ответы самостоятельно или зафиксировать свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В начале занятия следует задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении.

В процессе изучения дисциплины «Дискретная математика» студенты, зачастую, сталкиваются с рядом трудностей. Дискретная математика в отличие от классической математики не связана с понятиями бесконечности, предела и непрерывности, следовательно, методы классической математики (в основном, математического анализа) малопригодны для изучения объектов дискретной математики, имеющих конечную структуру.

В частности, в теории множеств, абстрактной алгебре преобладают абстрактно-логические рассуждения в сравнении с аналитическим аппаратом (формулами и алгебраическими выводами), который преобладает в других математических дисциплинах.

Еще одна трудность связана с необходимостью «перевода» абстрактных теоретико-множественных понятий и положений на конкретный язык исследуемой реальной ситуации. В свою очередь, при реше-

нии комбинаторных задач важно «перевести» содержательное толкование задачи на абстрактный язык теоретико-множественной комбинаторной модели.

Чтобы справиться с этими трудностями, нужно решить достаточно много задач, что даст возможность глубже понять основные положения разделов изучаемой дисциплины, научиться применять их при анализе конкретной ситуации. В этой связи типовые задачи, рассматриваемые на лекциях и практических занятиях, следует внимательно разобрать, обращаясь при необходимости к соответствующим указаниям, подробным решениям или ответам. Задачи должны быть использованы в процессе работы над курсом и затем при подготовке к экзамену. При этом непременным условием является глубокое усвоение соответствующего материала по конспекту лекций или учебнику.

При решении задач, в первую очередь, следует обращать внимание на логический анализ содержания задачи, объяснение выполняемых операций. В комбинаторных задачах полезно продумать иные возможные подходы к их решению или решение при некоторых видоизменениях условий задачи. Решение задач определенного типа следует продолжать до приобретения твердых навыков.

Темы практических занятий, цели практических работ, задания для аудиторной и внеаудиторной работы по дисциплине «Дискретная математика» представлены в методических рекомендациях по проведению практических занятий, размещенных на сайте и на образовательном портале НФИ КемГУ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Общие сведения

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- закрепление, расширение и углубление теоретических знаний, полученных студентами на аудиторных занятиях;
- формирование умений и навыков эффективной самостоятельной профессиональной деятельности;
- приобретение опыта творческой, исследовательской деятельности;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, творческой активности, потребности развития познавательных способностей.

Организация самостоятельной работы студентов, формирование умений учебного труда является условием повышения эффективности профессиональной подготовки выпускников, а также основой для послевузовского образования и дальнейшего повышения квалификации.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента, объем ее определяется учебным планом в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью готовности студентов к самостоятельному труду. Они могут быть тесно связаны с теоретическими курсами и иметь учебный, учебно-исследовательский характер.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:
- проработку лекционного материала;
- изучение программного материала, не изложенного на лекциях;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий (решение задач);
- выполнение домашних контрольных и самостоятельных работ;
- подготовку к аудиторной контрольной или самостоятельной работе.

Некоторые виды самостоятельной работы студентов, требующие кратких специальных пояснений, могут быть конкретизированы на индивидуальных консультациях с преподавателем.

В процессе выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуется руководствоваться учебной, периодической, научно-технической и справочной литературой, Интернет-ресурсами, настоящими методическими рекомендациями.

Контроль за самостоятельной работой может осуществляться в форме защиты индивидуальных работ, собеседования, обсуждения, а также в ходе проведения экзамена и текущего контроля.

В ходе самостоятельной работы после изучения определенной темы и решения достаточного количества соответствующих задач студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и доказательства теорем, проверяя себя каждый раз по учебнику или конспекту лекций.

Контрольные вопросы, приводимые в конспекте лекций по дисциплине, имеют цель помочь студенту в таком повторении, закреплении и проверке прочности усвоения изученного материала. Часто недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо повторить плохо изученный раздел, внимательно разобрав материал учебника или конспекта лекции, а также прорешать дополнительные задачи.

Методические рекомендации обучающимся к подготовке контрольных работ

Контрольная работа – самостоятельно выполненная работа, представляющая собой письменное решение предлагаемых заданий по определенному разделу изучаемой дисциплины.

Качество письменной работы оценивается, прежде всего, по тому, насколько самостоятельно и правильно студент выполнил задания, используя знание необходимых теоретических сведений, формул, алгоритмов решения.

В процессе выполнения контрольной работы студент должен систематизировать и углублять свои знания по предмету, усваивать научную терминологию; учиться отбирать наиболее важный материал, относящийся к теме, убедительно обосновать и аргументировать рассмотренные положения; излагать материал в логической последовательности; грамотно делать выводы и обобщения.

При подготовке к контрольной работе необходимо обратиться к конспектам лекций и рекомендованной литературе. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна.

Результаты контрольных работ разбираются на практическом занятии, проводится анализ ошибок, обсуждение итогов в форме дискуссии.

Темы контрольных работ по дисциплине «Дискретная математика», соответствующие задания, порядок выполнения и оформления, критерии оценивания представлены в методических рекомендациях по выполнению контрольных работ, размещенных на сайте и на образовательном портале НФИ КемГУ

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к промежуточному контролю

Промежуточный контроль по дисциплине «Дискретная математика» предполагает проведение экзамена в конце семестра.

Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные учебные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Деятельность над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед экзаменом за счет обращения не к учебной литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к экзамену простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.

На экзамене, прежде всего, выясняется отчетливое усвоение теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. Экзаменационный билет имеет теоретическую и практическую составляющие. Определения и алгоритмы решения задач должны формулироваться точно и подкрепляться примерами. Студент должен уметь объяснить как выбор схемы решения задачи, так и все его этапы.

Результат по сдаче экзамена объявляется студентам, вносится в экзаменационную ведомость. При получении оценки «неудовлетворительно» повторная сдача осуществляется в другие дни, установленные

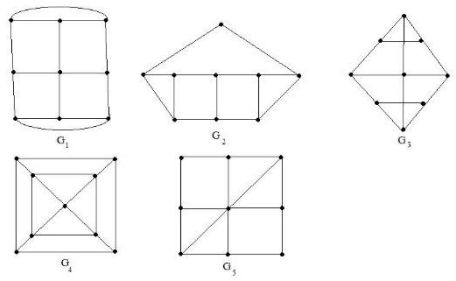
деканатом. Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену приведены в таблице 3.

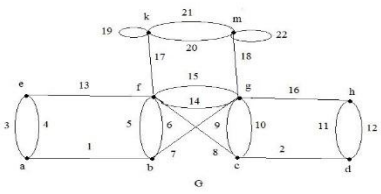
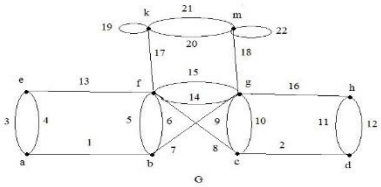
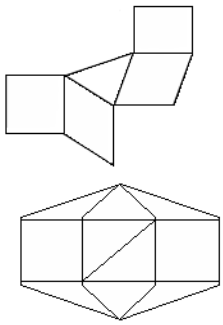
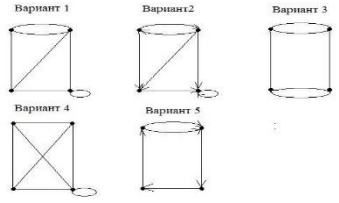
Таблица 3 – Примерные теоретические и практические задания к промежуточной аттестации

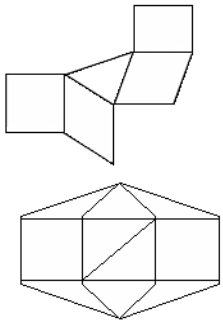
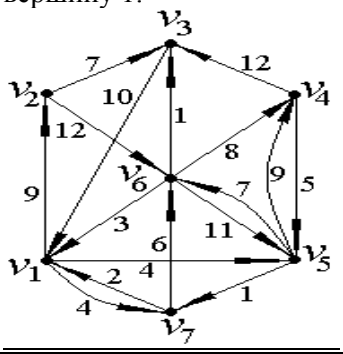
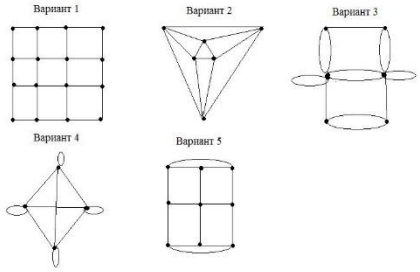
Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
3 семестр		
1. Теория множеств и отношений		
1.1 Множества. Способы задания	1. Понятие множества. Основные определения. 2. Способы задания: перечисление элементов, характеристическое свойство. Конечные множества.	1. Пусть универсальное множество U – множество всех студентов; A – множество всех студентов старше 20 лет; B – множество студентов обучающихся на 3, 4 и 5 курсах; C – множество студентов юридического факультета. Каков содержательный смысл каждого из следующих множеств: а) $A \cap B \cap C$; б) $A \cup (B \cap C)$; в) $B \setminus C$; г) $C \setminus B$. 2. Задано бинарное отношение $\rho = \left\{\frac{(a,b)}{a} = b^2, a, b \in N\right\}$ Какими свойствами обладает данное бинарное отношение? Является ли оно отношением эквивалентности, отношением порядка?
1.2 Операции над множествами	3. Основные операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность. 4. Декартово произведение. Декартова степень. Диаграммы Эйлера-Венна.	1. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9,10\}$. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$. 2. Среди 100 деталей прошли обработку на первом станке 42 штуки, на втором – 30 штук, а на третьем – 28. причем на первом и втором станках обработано 5 деталей, на первом и третьем – 10 деталей, на втором и третьем – 8 деталей, на всех трех станках обработано 3 детали. Сколько деталей обработано только на первом станке и сколько деталей не обработано ни на одном из станков?
1.3 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями.	5. Бинарные отношения и их свойства. 6. Эквивалентности и разбиения множества, фактор-множество. Отношения порядка.	1. Пусть имеется универсальное множество U . Бинарное отношение ρ задано следующим образом: $\rho = \{(A,B) / A = B, A,B \subseteq U\}$. Какими свойствами обладает данное бинарное отношение? Является ли данное отношение отношением эквивалентности, отношением порядка? 2. На множестве R бинарное отношение ρ задано следующим образом: $\rho = \{(x, y) / (x - y) \in Q, x, y \in R\}$. Докажите, что ρ – отношение эквивалентности.
2. Элементы математической логики		

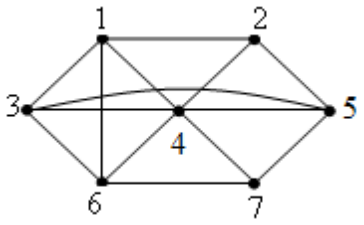
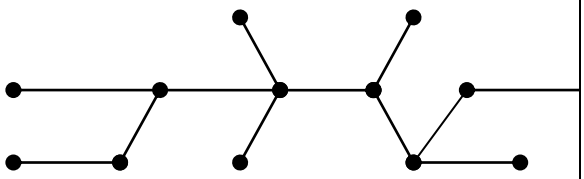
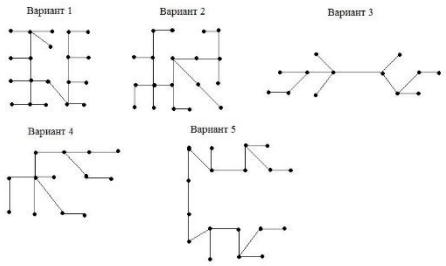
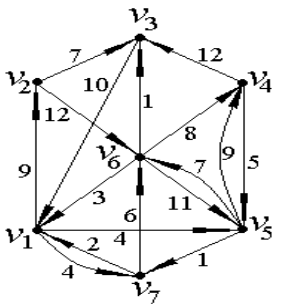
2.1 Высказывания. Основные операции над высказываниями.	7. Понятие высказывания. Основные логические операции над высказываниями (дизъюнкция (логическое сложение), конъюнкция (логическое умножение), импликация, эквиваленция, отрицание). 8. Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тождественно истинные формулы, тождественно ложные формулы.	1. Построить таблицу истинности составного высказывания $F = ((A \leftrightarrow B) \vee C) \wedge \overline{(A \to \overline{C})}$. 2. Следующие высказывания могут быть интерпретированы как составные. Указать элементарные высказывания их составляющие, написать формулы данных высказываний и построить таблицы истинности. Указать, какие из высказываний равносильны. F_1 : A неверно сделал расчет или если B решил задачу правильно, то и C сделал это без ошибок. F_2 : Если A правильно решил задачу, то либо B ошибся, либо C сделал ее верно. F_3 : Либо A неверно решил задачу, либо B решил ее верно в том и только в том случае, если C решил ее верно.
2.2. Основные равносильности и законы алгебры логики	9. Равносильные формулы. Законы логики. 10. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.	1. Проверить равносильность двух формул $F_1 = (A \to \overline{B}) \to (\overline{C} \to A)$ и $F_2 = (B \to \overline{A}) \to (\overline{A} \to C)$. 2. При составлении расписания уроков учителя просили, чтобы уроки проходили в следующем порядке: - геометрия первым или третьим уроком; - география – первым или вторым уроком; - русский язык – вторым или третьим уроком. Можно ли составить расписание таким образом, чтобы удовлетворить просьбы всех учителей.
2.3 Нормальные формы.	11. Понятие элементарной конъюнкции (элементарного произведения); понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. 12. Понятие элементарной дизъюнкции (элементарной суммы), понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). 13. Понятие совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ). Понятие конъюнктивной нормальной формы (СКНФ).	1. Построить КНФ для формулы $\overline{(x \to y) \wedge (y \to \bar{x})}$. 2. Привести к совершенной ДНФ (СДНФ): $x \to (y \to z)$. 3. Привести к совершенной КНФ (СКНФ): $x \wedge \bar{y} \wedge (x \to y)$.
2.4 Предика-	14. Понятие предиката:	1. Среди следующих предложений указать

ты. Кванторы	теоретико-множественный и логический подходы. Область определения и область истинности предиката. Операции над предикатами. Кванторы. 15. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Логический вывод. Классификация формул алгебры предикатов. 16. Тавтология алгебры предикатов. Приведенная форма для алгебры предикатов. Исчисление предикатов. Модели исчисления предикатов. Формализация предложений с помощью логики предикатов.	предикаты. Для найденных предикатов записать, если это возможно, их множества истинности: а) x -2 = 3, $x \in R$, б) при x = 1 выполняется равенство x^3 = 5, в) $x^2 - 4x + 4 = 0$, $x \in R$. 2. Пусть предикаты $P(x, y)$, $Q(x, y)$, заданы на множестве $M = M_1 \times M_2 \subseteq R^2$. Изобразить с помощью диаграмм Эйлера-Венна множества истинности следующих предикатов: а) $P(x) \wedge Q(x)$; б) $P(x) \vee Q(x)$. 3. Выясните, равносильны ли на множествах R, Q, Z, N следующие предикаты: $P(x): \sqrt{x-2} \cdot \sqrt{x+2} = 0$ и $Q(x): \sqrt{x^2-4} = 0.$
3. Конечные суммы и рекуррентные соотношения		
3.1 Рекуррентные соотношения	17. Рекуррентные соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. 18. Линейные однородные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. 19. Неоднородное линейное рекуррентное соотношение. Способы решения рекуррентных соотношений.	1. Решить рекуррентное уравнение. $a_{n+2} = 5a_{n+1} - 6a_n, a_1 = 13, a_2 = 29;$ 2. Найти общее решение однородного линейного рекуррентного соотношения $a_{n+k}+p_1 \cdot a_{n+k-1}+\ldots+p_k \cdot a_n=0$ в случае простых корней $\lambda_{1,\ldots,}$ $\lambda_к$ характеристического многочлена $P_a(x)=x^k+p_1 \cdot x^{k-1}+\ldots+p_k$ 3. Найти последовательность $\{a_n\}$, удовлетворяющую рекуррентному соотношению $a_{n+2}-5a_{n+1}+6a_n=5^n$.
3.2 Исчисление о оценка конечных сумм	20. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. 21. Некоторые методы суммирования. Методы нахождения оценок сумм.	1. Найти кратную сумму $\sum_{k=0}^{n} \sum_{j=0}^{n-k} (k-j)$. 2. Найти общий член последовательности a_n для которой функция $f_a(x)$ является производящей $f_a(x) = arctgx.$
.3.3 Введение в асимптотические методы	22. Символы ~, o, O. Основные правила использования этих символов. 23. Асимптотические решения рекуррентных	1. Используя метод суммирующего множителя, решить рекуррентное соотношение $D_n = 3D_{n-1} + 2, D_0 = 0\ (n \geq 1)$. 2. Найти сумму, используя метод приведения $S_n = \sum_{k=0}^{n} (-1)^k (2k+3)$

	соотношений.	
4. Комбинаторика		
4.1 Основные законы комбинаторики	24. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. 25. Правило суммы. Правило произведения. Метод включения и исключения.	1. В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык, 6 человек знают английский язык, 6 – немецкий, 7 – французский, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работают в отделе? Сколько из них знают только английский язык? Сколько знают только один язык? 2. Сколько чисел среди первой тысячи натуральных чисел не делятся ни на 2, ни на 3, ни на 5, ни на 7?
4.2 Основные формулы комбинаторики	26. Размещения, перестановки, сочетания без повторений. 27. Размещения, перестановки, сочетания с повторениями.	1. Решить уравнение. $A_{x+1}^{x-1} + 2P_{x-1} = \frac{30}{7} P_x;$ 2. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?
4.3 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты	28. Формула Бинома Ньютона . Биномиальные коэффициенты. 29. Треугольник Паскаля. Применения бинома Ньютона.	1. В биномиальном разложении $\left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right)^{18}$ найти член разложения, не содержащий x. 2. Доказать, что выражение $2^{n+2} \cdot 3^n + 5n - 4$ делится на 25.
4.4 Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты	30. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 31. Применение полиномиальной формулы.	1. Раскрыть скобки в выражении $(x + y + z)^5$ 2. Найти коэффициент при x^5 в разложении $\left(2 + x^2 - x^3\right)^9$.
5. Теория графов		
5.1 Определения графов	32. Определение графа. Смежность. Диаграммы. Орграфы, псевдографы, мультиграфы и гиперграфы. 33. Изоморфизм графов.	1. Изоморфны ли графы?;  2. Для графа G на рис.1 определить степень вершины 4.

		
5.2 Элементы графов	34. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы. 35. Связность. Расстояние между вершинами, ярусы и диаметр графа. Эксцентриситет и центр.	1. Определить, является ли следующая часть H_i графа G подграфом, суграфом, покрывающим суграфом. 2. Найти $\overline{H_i}(i=\overline{1,10})$. $V(H_1)=\{a,b,e,f\}, E(H_1)=\{1,3,4,6\}$; 
5.3 Виды графов и операции над графами	36. Виды графов: тривиальный, полный, клика. 37. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети.	Даны графы G и H  а) составьте для G и H степенные последовательности; б) определите, являются ли данные графы полными, пустыми; в) определите число связности графов число реберной связности;
5.4 Способы задания графов	38. Диаграммы. Матрица смежности. Матрица инциденций. Списки смежности. Массив дуг. 39. Обходы графов.	1. Задать граф множествами вершин и ребер, матрицами инцидентности, смежности, списком ребер. Найти степени вершин графа. 
5.5 Операции	40. Операции над гра-	Даны графы G и H

над графами	фами: удаление вершины, добавление вершины, удаление ребра, добавление ребра, дополнение графа. 41. Операции над графами: объединение графов, пересечение графов, соединение графов.	 а) укажите в графах все разделительные вершины, мосты; б) найдите радиус, диаметр и центр данного графа; в) распознайте, являются ли данные графы двудольными; г) распознайте, являются ли данные графы эйлеровыми; д) распознайте, являются ли графы G и H изоморфными.
5.6 Компоненты связности графов	42. Объединение графов и компоненты связности. Точки сочленения, мосты и блоки. Вершинная и рёберная связность. 43. Оценка числа рёбер через число вершин и число компонент связности.	1. Найти минимальный путь в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана из вершины в вершину 1. 
5.7 Эйлеровы и гамильтоновы графы	44. Эйлеровы циклы. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Алгоритм построения эйлерова цикла в эйлеровом графе. 45. Гамильтоновы циклы. Гамильтонов граф. Задача Коммивояжёра.	1. Имеет ли граф эйлеров цикл (цепь)? Каковы расстояния между вершинами? Какие вершины являются центрами? Найти радиус графа.  2. Найти эйлерову цепь.

		
5.8 Деревья и леса	46. Свободные деревья. Основные свойства деревьев. Центр дерева. Ориентированные деревья. 47. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Выровненные и полные деревья.	1. На рисунке дан граф G типа дерева. В этом графе вершина максимального типа есть вершина типа: 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5. 
5.9 Раскраска графов	48. Хроматическое число графа и его дополнения. 49. Точный алгоритм раскрашивания. Приближённый алгоритм последовательного раскрашивания. Теорема о пяти красках.	1. Сколько вершин максимального типа имеется в графе? Каково цикломатическое число графа? Каково хроматическое число графа?  2. Применить алгоритм последовательной раскраски для графа 

Методические рекомендации обучающимся по работе с учебной литературой

Работу с учебной литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с

источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя карандашом его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает ли тезис из аргументов или нет.

Следующим этапом работы с научной и учебной литературой является создание записей. Форма записей может быть разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект и др.

План – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации; это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Выписки представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. Выписки позволяют в концентрированные форме и с максимальной точностью воспроизвести наиболее важные мысли автора,

статистические и даталогические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего, выводов. Но резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему. При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргумен-

тацию автора. Записи материала следует проводить, четко следуя пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать лаконичность, значимость мысли. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения.

Таким образом, при работе с научными источниками и учебной литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться различными словарями, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования и др.;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная учебная литература

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 193 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/432994.

2. Вороненко, А. А. Дискретная математика : задачи и упражнения с решениями : учебно-метод. Пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 104 с. – Текст : непосредственный.

3. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675

Дополнительная учебная литература

1. Бережной, В. В. Дискретная математика: учебное пособие (курс лекций) / В. В. Бережной, А. В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 199 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802

2. Окулов, С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие / С. М. Окулов. - 2-е изд. (эл.). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 427 с. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-9963-0893-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848

3. Осипова, В. А. Основы дискретной математики : учебное пособие / В. А. Осипова. – Москва : Инфра-М, 2013.

4. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарти ; пер. англ. под ред. С.А. Кулешов ; пер. с англ. А. А. Ковалев, В. А. Головешкин, М. В. Ульянов. - изд. 2.е, испр. -

Москва : РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. : табл., схем. - (Мир программирования). - ISBN 978-5-94836-303-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024