

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 21.09.2023 13:06:21


Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688ed0bc475e411a

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова
« 28 » 10 _____ 2020 г.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Методические указания для самостоятельной работы студентов
направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная
инженерия»

Курск 2020

УДК 004.932

Составитель: Р.А. Томакова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Аникина Е.И.

Дискретная математика: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, Курск, 2020. 33с.

Методические указания раскрывают структуру, содержание и порядок изучения материала дисциплины «Дискретная математика» в рамках реализации ФГОС ВО. Изложены цели, задачи, распределение времени по видам занятий. Раскрывается форма контроля знаний студентов по дисциплине и правила рейтинговой оценки освоения дисциплины. Рекомендован перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины и организации самостоятельной работы студентов.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.04.03 – Программная инженерия дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 28.10.20 . Формат 60×84 1/16.

Усл. печ. л. 31. Уч. - изд. л. 2,9 . Тираж 30 экз. Заказ 1631 . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	4
1.1	Цель дисциплины	5
1.2	Задачи дисциплины	5
1.3	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	7
2	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1	Аудиторная работа	7
2.2	Самостоятельная работа студентов	9
2.3	Промежуточная аттестация	10
2.4	Рейтинговый контроль изучения дисциплины	11
3	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА	13
4	ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ	15
5	ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ	20
5.1	Примерный перечень тем рефератов	20
5.2	Критерии оценки	20
6	ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	21
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Основная учебная литература	25
7.2	Дополнительная учебная литература	25
7.3	Перечень методических указаний	26
7.4	Другие учебно-методические материалы	27
7.5	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	29
7.6	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	29

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Дисциплина «Дискретная математика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 академических часа. Распределение часов по видам учебной работы приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	64,15
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	32
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,15
Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	64,15
в том числе:	

1.1 Цель дисциплины

Приобретение совокупности знаний, умений и навыков использования основных понятий, моделей и методов дискретной математики, характера мышления и ценностных ориентаций как в процессе обучения, так и в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Дискретная математика»:

- получение знаний в следующих областях: теории множеств, теории графов, оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей, методов решения задач линейного и динамического программирования;

- получение навыков применения моделей и методов и основ дискретной математики в профессиональной деятельности;

- овладение методикой построения моделей компонентов информационных систем и проверки их соответствия нормативным требованиям;

- получение опыта участия в проектных работах в области создания средств программного обеспечения, предназначенных для разработки информационных систем;

- применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, направленных на разработку программно-информационных систем.

Изучив дисциплину «Дискретная математика» обучающиеся должны:

знать

- методы построения и исследования структур информационных моделей;

- основные подходы к построению функциональных моделей;

- основные принципы построения функциональных моделей.

- методы разработки сложных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности;

- методы математического анализа и моделирования, применяемые для решения задач профессиональной деятельности;

- методы проведения экспериментальных исследований, базирующиеся на общеинженерных знаниях для решения задач профессиональной деятельности.
- основные законы математической логики, применяемые для решения задач профессиональной деятельности;
- системы построения и выводов логических структур естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
- основные нормативно - технические документы.

Уметь

- использовать основную документацию по вопросам проведения анализа информационных моделей;
- строить различные структуры моделей;
- ориентироваться в методах построения информационных моделей.
- разрабатывать сложные схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности;
- применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности;
- применять методы математического анализа и моделирования для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности.
- работать с современными системами программирования;
- выделять суть проблемы;
- выполнять постановку задачи;
- производить обоснование полученных результатов;
- использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;
- применять законы математической логики при проведении теоретических и экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности.
- истолковывать основные понятия, смысл законов логики при проведении естественно научных и общеинженерных исследований.
- назначить необходимые средства для проведения тестирования и инсталлирования;

Владеть

- понятийно-терминологическим аппаратом в области построения структур информационных моделей;
- навыками анализа различных функциональных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
- методикой разработки сложных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности;
- навыками использования современных технологий и систем стандартов для разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности;
- приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области математической логики;
- методами построения логических высказываний при решении задач профессиональной деятельности;
- основными концепциями и принципами математической логики для решения задач профессиональной деятельности.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Аудиторная работа

Основными видами аудиторной работы студентов при изучении дисциплины «Дискретная математика» являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Лабораторные занятия предполагают свободный обмен мнениями по избранной тематике. Обычно лабораторное занятие начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем проводится устный опрос студентов по контрольным вопросам, представленным в данных методических рекомендациях. Основной целью опроса (собеседования) является повторение и закрепление студентами основных теоретических положений и определений по изучаемой теме.

После опроса, как правило, заслушиваются сообщения студентов по темам, представленным в п. 3 данных методических рекомендаций. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам.

В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе лабораторных занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к лабораторным занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в

конце занятия, выставляя в рабочий журнал баллы. Студент имеет право ознакомиться с ними.

2.2 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов в течение семестра выполняется в соответствии с рабочей программой дисциплины. Задания выдаются в ходе изучения дисциплины. Задачами работы являются: систематизация, закрепление и развитие знаний, полученных в ходе аудиторных занятий; стимулирование более глубокого и систематического изучения дисциплины в течение семестра; развитие умения самостоятельно работать с учебной и специальной литературой.

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов; тем рефератов; вопросов и банка тестовых заданий к экзамену; методических указаний по выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

2.3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена посредством тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше

формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

2.4 Рейтинговый контроль изучения дисциплины

Рейтинговый контроль изучения дисциплины основывается на действующем в ЮЗГУ Положении П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ».

Студент очной формы обучения допускается к сдаче экзамена, если в течение семестра им набрано 24 балла по успеваемости. На экзамене студент может набрать от 0 до 36 баллов, которые суммируются с баллами за посещаемость, успеваемость, премиальными баллами преподавателя и деканата.

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Студент заочной формы обучения допускается к сдаче экзамена независимо от количества набранных баллов за успеваемость. На экзамене студент может набрать 0 до 60 баллов, которые суммируются с баллами за посещаемость, успеваемость, премиальными баллами преподавателя и деканата.

Промежуточная аттестация студентов заочной формы обучения проводится в форме тестирования с использованием ресурсов электронной информационно-образовательной среды ЮЗГУ <https://do.swsu.org/>.

Итоговая оценка зависит от общей суммы баллов, набранных студентом за семестр:

50 – 69 баллов – «удовлетворительно»;

70 – 84 балла – «хорошо»;

85 – 100 баллов – «отлично».

3 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Тема 1. Графы, основные понятия теории графов

Содержание дисциплины. Основные цели и задачи изучения дисциплины. Анализ современных проблем математических основ кибернетики в РФ. Основы теории множеств, операции над множествами. Графы, основные определения, матрицы графов, операции над графами. Виды и типы графов: двудольные, k -дольные, сильно связные, несвязные. Мультиграфы. Разрезы и базы графа.

Тема 2. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре

Локальные степени вершин графа. Однородные графы. Эйлеров цикл и Эйлерова цепь в графах. Гамильтоновы циклы. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в графовой структуре. Метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжера.

Тема 3. Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре

Взвешенные графы. Центр и радиус графа. Потoki в транспортной сети. Методы и алгоритмы построения и определения оптимального потока в сетевой структуре.

Тема 4. Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре

Остовные деревья графа, k -дерево графа. Деревья с минимальной взвешенных путей, m -дерево, кодирование, конкатенация. Алгоритмы Дейкстры и Флойда, и Прима, сравнительный анализ.

Тема 5. Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре

Потоки в транспортных сетях. Алгоритм нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре и построения кратчайших путей в сетевой структуре с циклами.

Тема 6. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований.

Общая постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Открытые, закрытые транспортные задачи.

Необходимое и достаточное условие для разрешения транспортной задачи. Метод аппроксимации Фогеля. Метод дифференциальных рент. Метод потенциалов.

Тема 7. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для нахождения рационального использования сырья и материалов и оптимальных производственных режимов

Математическая модель задачи линейного программирования. Переход от ограничений типа неравенств к ограничениям типа равенств. Схема алгоритма решения задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Требования и основные ограничения на переменные. Алгоритм и реализация Симплекс-метода.

Тема 8. Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенных для нахождения оптимальных многошаговых/многоэтапных операций

Построение математических моделей для задач динамического программирования. Метод динамического программирования, для нахождения оптимальных процессов управления. Общая задача оптимального управления. геометрическую: интерпретацию. Понятие фазового пространства. Основное функциональное уравнение динамического программирования (уравнение Белмана). Эффективная вычислительная процедура нахождения оптимального решения. Оценка возможностей практического применения в области автоматических систем управления.

4 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (тема) дисциплины: *Графы, основные понятия теории графов.*

1. Что такое граф?
2. Перечислите способы задания графов.
3. Что называется остовным подграфом?
4. Чем отличается произвольный подграф от порожденного подграфа?
5. Приведите пример графа, содержащего эйлеров цикл.
6. Постройте граф, содержащий гамильтонов контур.
7. Определите операции, которые выполняются над графами.
8. Как определяются локальные степени вершин для ориентированного графа?
9. Какой граф называется сильно связным, привести пример.
10. Постройте несвязный граф, укажите число его компонент связности.
11. Постройте граф, содержащий базу, состоящую из двух вершин.
12. Укажите характеристики графа и их возможные применения.

Раздел (тема) дисциплины: *Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре:*

1. Что называется гамильтоновым контуром?
2. Какими свойствами должен обладать граф, чтобы можно было найти гамильтонов контур?
3. Как определяется уточненная оценка снизу длин гамильтоновых контуров?
4. Как определяется наибольшее увеличение оценки для нулевых элементов матрицы расстояний?
5. На основании какого критерия анализируют возможность принадлежности дуги к минимальному гамильтонову контуру?
6. Как рассчитывается длина минимального гамильтонова контура?

7. Как строится дерево разбиений?

Раздел (тема) дисциплины: ***Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре***

1. Для каких графов применим алгоритм нахождения максимального потока в сети?

2. Как выполняется преобразование матрицы пропускных способностей дуг?

3. Сформулируйте условия окончания преобразования матрицы пропускных способностей дуг в сети.

4. Как определяются элементы матрицы потоков?

5. Как рассчитывается величина максимального потока в сети?

Раздел (тема) дисциплины: ***Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре***

1. Дать определение ориентированного дерева.

2. Как находится доминирующее множество вершин графа?

3. Что характеризует число доминирования?

4. Как формируется остовное дерево графа?

5. Как строится ко-дерево по отношению к остовному дереву?

6. Что характеризует число независимости графа?

7. Как определяется независимое множество вершин графа?

8. Для каких графов нельзя построить остовное дерево?

9. В чем состоит суть алгоритма Краскала?

10. Какой граф называется 3-деревом?

11. Какие требования предъявляются к вершине-лист дерева?

12. Какие требования предъявляются к вершине-корень дерева?

13. Сколько вершин и ребер содержит минимальное дерево?

Раздел (тема) дисциплины: ***Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре***

1. Для каких графов применим алгоритм нахождения кратчайшего пути в сети?

2. Из каких этапов состоит алгоритм нахождения кратчайшего пути в графовой модели?

3. Сформулируйте условия окончания преобразования матрицы

расстояний в сети.

4. Как осуществляется проверка условия оптимальности?
5. Как рассчитывается величина кратчайшего пути в сети?
6. При каких условиях возможны альтернативные кратчайшие пути?

Раздел (тема) дисциплины: ***Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований***

1. Приведите математическую постановку транспортной задачи линейного программирования.
2. Какая модель транспортной задачи называется открытой, закрытой?
3. Как осуществить переход от открытой транспортной модели к замкнутой?
4. Какой план перевозок называется допустимым, опорным, оптимальным?
5. В чем состоит суть метода дифференциальных рент для определения оптимального плана транспортной задачи?
6. Опишите сущность метода потенциалов.
7. Что называется циклом пересчета? Как он строится?
8. Как производится улучшение опорного плана?
9. Произвести сравнительный анализ изученных методов решения транспортной задачи линейного программирования.

Раздел (тема) дисциплины: ***Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для нахождения рационального использования сырья и материалов и оптимальных производственных режимов***

1. Дайте определение общей задаче линейного программирования.
2. В чем состоит особенность задачи линейного программирования?
3. Как осуществляется переход к канонической форме задачи линейного программирования?
4. Дайте определение допустимых базисных решений.

5. Какие переменные называются свободными, какие переменные выбираются в качестве базисных?
6. Приведите геометрическую интерпретацию задачи линейного программирования.
7. В чем состоит суть симплекс-метода?
8. Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования.
9. Как осуществляется переход от прямой задачи линейного программирования к двойственной?
10. Какие ограничения накладываются на переменные?
11. Какая связь существует между решением прямой задачи линейного программирования и решением двойственной задачи линейного программирования?

Раздел (тема) дисциплины: ***Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенных для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций***

1. Привести математическую формулировку задачи оптимального управления.
2. Что такое критерий качества управления и его физический смысл?
3. Какое управление называется оптимальным, допустимым управлением?
4. Изложить суть метода динамического программирования.
5. В чем состоят особенности оптимизации управления n -шагового процесса?
6. Записать уравнение Белмана. Что позволяет определить это уравнение?
7. В чем состоят особенности метода динамического программирования?

5 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

В течение семестра каждым студентом самостоятельно *должен быть подготовлен реферат* и представлен на обсуждение группы. Объем реферата 12-15 страниц машинописного текста, оформленного согласно следующим требованиям.

Работа должна быть напечатана на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Цвет шрифта должен быть черным. При компьютерном наборе рекомендуется кегль 14, полуторный междустрочный интервал, гарнитура шрифта – Times New Roman. Размеры верхнего и нижнего полей – 20 мм, левого поля – 20 мм, правого – 10 мм.

Абзацный отступ равен 1,25 см. Основной текст работы должен быть выровнен по ширине.

Нумерация страниц производится сквозным способом по всему тексту работы, начиная с титульного листа, но цифры печатаются только со второго листа (в центре или справа нижней части листа, без точки).

Реферат начинается с титульного листа, на котором указываются сведения об учебном учреждении, где выполнена работа, название темы, вид выполненной работы, фамилия, инициалы, номер группы студента, а также фамилия, инициалы, ученая степень и звание научного руководителя, город и год выполнения работы.

На второй странице работы размещается Оглавление, в которое входят названия и номера начальных страниц всех структурных частей работы (за исключением титульного листа). Сокращение «стр.» над номерами страниц не используется.

Для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах разрешается использование в работах выделения жирным шрифтом, курсивом. Не допускаются использование подчеркивания, а также одновременное использование выделения курсивом и жирным шрифтом.

Обязательными структурными элементами реферата являются: оглавление (содержание), введение, основная часть, состоящая из 2-3 параграфов, заключение, список литературы.

На *каждый* источник из списка литературы обязательно должна быть ссылка в тексте. Список литературы должен состоять минимум из 5-7 наименований.

5.1 Примерный перечень тем рефератов

1. Оптимальные деревья бинарного поиска.
2. Максимальные паросочетания в двудольных графах.
3. Совершенное паросочетание, оптимальное назначение.
4. Потoki в транспортной сети.
5. Оптимальное ветвление в графовых структурах.
6. Матроиды и «жадный» алгоритм.
7. Типы поиска, использующие дерево решений.
8. Потoki в в графовых структурах с выигрышами.
9. Сравнение методов поиска гамильтоновых циклов.
10. Размещение медиан в графе.

5.2 Критерии оценки

- **12 баллов** выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью, реферат представлен на обсуждение группы в установленные сроки, даны ответы на вопросы по рассматриваемой в реферате теме;

- **10 баллов** выставляется обучающемуся, если имеются незначительные замечания по содержанию работы, но реферат представлен на обсуждение группы в установленные сроки, даны ответы на вопросы по рассматриваемой в реферате теме;

- **8 баллов** выставляется обучающемуся, если имеются недоработки по содержанию реферата, работа представлена не в срок, ответы на вопросы неполные;

- **6 баллов** выставляется обучающемуся, если работа выполнена, но не представлена на обсуждение группы.

6 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

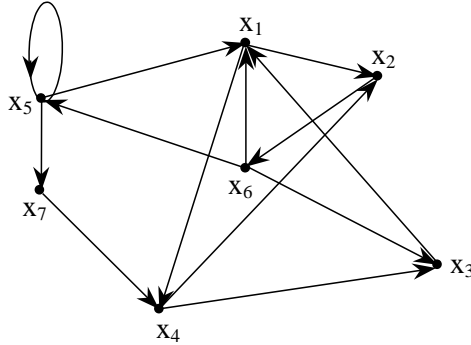
Тест по теме:

«Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Графы. Основные понятия теории графов»

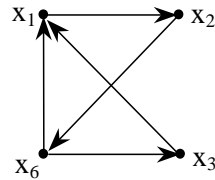
11. Является ли подграф G1 порожденным по отношению к графу G2?

а) да;

б) нет.



G1

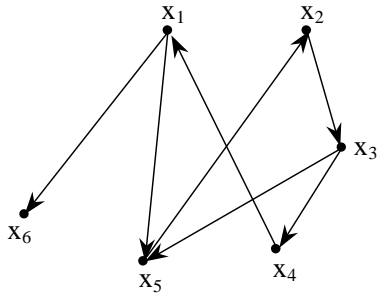


G2

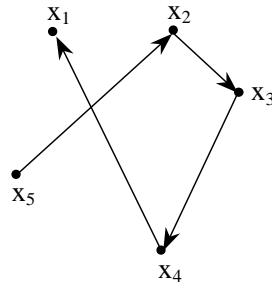
2. Является ли подграф G2 частичным по отношению к графу G1?

а) нет;

б) да.



G1



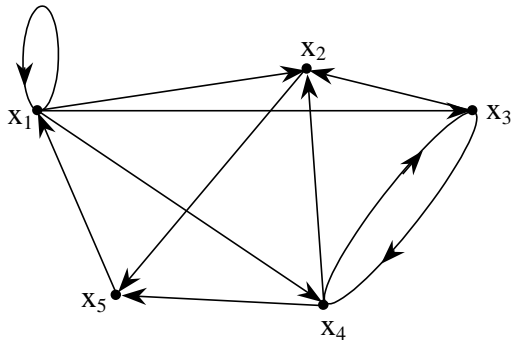
G2

3. Каким графом является подграф G2 по отношению к графу G1?

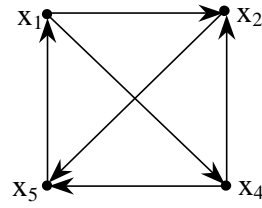
а) подграфом;

б) остовным;

в) порожденным.



G1

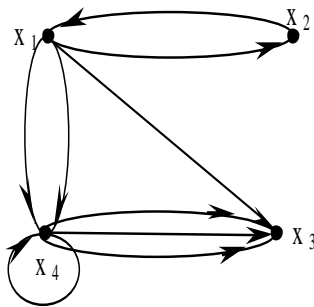


G2

4. Соответствует ли данная матрица смежности вершин графу?

а) нет;

б) да.

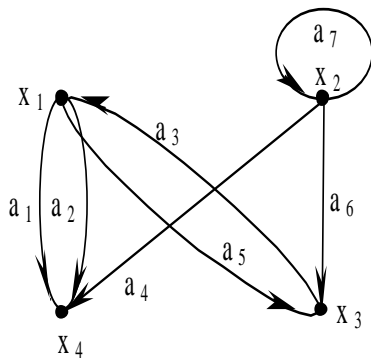


	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	0	1	1	1
x_2	1	0	0	0
x_3	0	0	0	0
x_4	0	0	1	1

5. Соответствует ли матрица инцидентий графу?

а) нет;

б) да.

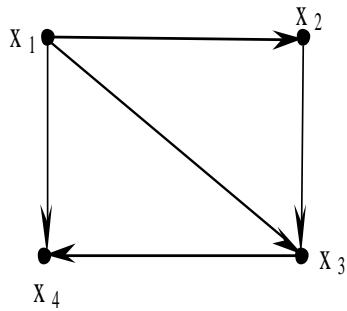


	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
x_1	1	1	-1	0	1	0	0
x_2	0	0	0	1	0	-1	0
x_3	0	0	1	0	-1	1	0
x_4	-1	-1	0	-1	0	0	0

6. Соответствует ли матрица достижимости графу?

а) да;

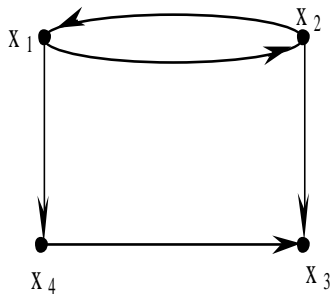
б) нет.



	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
X ₁	1	1	1	1
X ₂	0	1	1	1
X ₃	0	0	1	1
X ₄	0	0	0	1

7. Соответствует ли матрица контрдостижимости графу?

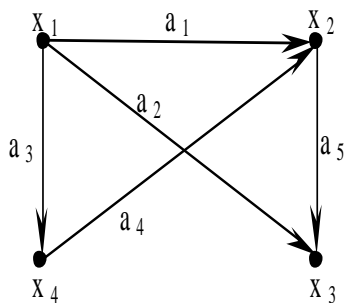
- а) да;
б) нет.



	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
X ₁	1	1	0	0
X ₂	1	1	0	0
X ₃	1	1	1	1
X ₄	1	1	0	1

8. Соответствует ли матрица смежности ребер графу?

- а) да;
б) нет.



	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅
a ₁	0	1	1	1	1
a ₂	1	0	1	0	1
a ₃	1	1	0	1	0
a ₄	1	0	1	0	1
a ₅	1	1	0	1	0

9. Сколько контуров имеет граф?

- а) 4;

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная учебная литература

1. Дискретная математика. Алгоритмы и программы : расширенный курс / Б. Н. Иванов. – М.: Известия, 2011. - 512 с. - Текст : непосредственный.
2. Бабичева, И. В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учебное пособие / И. В. Бабичева. - 2-е изд., испр. – СПб : Лань, 2013. - 160 с. - Текст : непосредственный.
3. Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарт. - Изд. 2-е, испр. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024>.
4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] : учебник для магистров и бакалавров / Ф. А. Новиков [и др.]. – СПб.: Питер, 2011. - 384 с.
5. Брежнев, Алексей Викторович. Методы и алгоритмы оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей : учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»; 09.03.03 Прикладная информатика; 09.03.04 «Программная инженерия», 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / А. В. Брежнев, Е. П. Кочура, Р. А. Томакова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 155 с. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 151 (45 назв.). - ISBN 978-5-907205-15-4. - Текст : электронный.

7.2 Дополнительная учебная литература

6. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: Множества, отношения, функции, графы [Текст] : учебное пособие / С. В. Микони. – СПб.: Лань, 2012. - 192 с.
7. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>.

8. Васильева, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Васильева, И. В. Шевелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748>.

9. Веретенников, Б. М. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. М. Веретенников, В. И. Белоусова. - Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2014. -. Ч. 1. - 2014. - 132 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013>.

7.3 Перечень методических указаний

1. Графы. Основные понятия [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 21 с.

2. Нахождение гамильтонова контура минимальной длины [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 15 с.

3. Нахождение максимального потока в сети [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 10 с.

4. Построение минимального остовного дерева [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 16 с.

5. Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для

студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 10 с.

6. Методы решения специальных задач линейного программирования [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 23 с.

7. Линейное программирование [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 21 с.

8. Метод динамического программирования [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 19 с.

9. Правила написания реферата [Электронный ресурс] : методические рекомендации для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова, В. И. Томаков. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 16 с.

10. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам учебных планов направлений подготовки и специальностей [Электронный ресурс] / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. И. Томаков, Р. А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 72 с.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1 (Графы. Основные понятия)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Нахождение гамильтонова контура минимальной длины)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Нахождение максимального потока в сети)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 (Построение минимального остовного дерева)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 (Методы решения специальных задач линейного программирования)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 (Линейное программирование)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8 (Метод динамического программирования)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
СРС	4		8	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
 - задание в открытой форме – 2 балла,
 - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
 - задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

7.5 Другие учебно-методические материалы

1. Периодическое издание научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

7.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/library>)

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/library>)

Образовательный математический сайт Exponenta (<http://www.exponenta.ru>)

5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (<http://www.graphics.cs.msu.ru>)

6. Образовательный сайт Life-prog (<http://www.life-prog.ru>)

7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом
([http:// www.opencv.org](http://www.opencv.org))
8. R2010b Documentation. MATLAB. URL
(<http://www.mathworks.com/help/techdoc/>)
9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL
(<http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php>)
10. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН – это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. (Math-Net.Ru)
11. Видео лекции (
<https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA>)

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дискретная математика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к

преподавателю по вопросам дисциплины «Дискретная математика» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows

Пакет прикладных программ LibreOffice

Антивирус Касперского (или Avast)

В качестве языка программирования применяются C++ и Delphi.

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

Занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры программной инженерии.

Техническое оснащение:

1. Класс ПЭВМ - Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сум-ка/проектор inFocus IN24+ .
3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60
4. Доступ в сеть Интернет.

8.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций, тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных

занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).