Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 17.02.2026 15:42:52
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____ С.Ю. Бахвалов
«19» 05 2025 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)
Дискретная математика

Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Прикладная информатика в экономике

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Костин А.В. (Кафедра математики и прикладной информатики).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК-6.1	Знать способы анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.
ОПК-6.2	Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.
ОПК-6.3	Владеть способностью анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:
- рациональные способы анализа и разработки организационно-технических процессов с применением методов дискретной математики.

Должен уметь:
- самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов дискретной математики.

Должен владеть:
- способностью самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением дискретной математики.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика в экономике)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)	Самостоятельная работа

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Множества, функции, отношения.	4	4	8	0	12
2.	Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности.	4	4	8	0	12
3.	Тема 3. Элементы математической логики.	4	6	6	0	18
4.	Тема 4. Теория графов.	4	4	14	0	12
	Итого: 144 ч. (из них 36 ч. контроль)		18	36	0	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Множества, функции, отношения.

Множества и операции над ними. Число подмножеств конечного множества. Мультимножества. Число подмножеств мультимножества. Мультимножество простых делителей натурального числа. Дискретные и непрерывные величины. Соответствия и функции. Функции на конечных множествах Отношения и их свойства. Основные виды отношений.

Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности.

Конечные суммы. Способы записи. Правила преобразования конечных сумм. Методы вычисления конечных сумм. Задачи, приводящие к рекуррентным соотношениям. Рекуррентности и способы их решения. Линейные рекурренты, методы их решения. Рекуррентность Фибоначчи. Применение производящей функции для решения рекуррентности Фибоначчи.

Тема 3. Элементы математической логики.

Элементы математической логики. Логические функции. Алгебра логики. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание. Булевы алгебры. Основные булевы функции. Булевы алгебры и теория множеств. Полнота и замкнутость системы булевых функций. Язык логики предикатов. Основные комбинаторные числа и правила.

Тема 4. Теория графов.

Графы: основные понятия и операции. Способы задания. Маршруты, цепи и циклы. Связность графов. Вершинная и рёберная к-связность графов. Связность ориентированных графов. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Двудольные графы. Плоские и планарные графы. Критерий планарности. Деревья. Раскраски графов. Алгоритмы на графах.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Математический портал - http://mathportal.net/

Математическое бюро - https://www.matburo.ru/ex_subject.php?p=vm

Мир математических уравнений - http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	Практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников, номограмм). Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. На практических занятиях студенты решают типовые задачи с использованием изученных методов. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа - это вид занятия, на котором обучающиеся с определённой долей самостоятельности выполняют различного рода задания, прилагая необходимые для этого умственные усилия и проявляя навыки самоконтроля и самокоррекции. Самостоятельная работа включает в себя: изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебникам; выполнение письменных домашних заданий; подготовку к аудиторным контрольным работам; подготовку к теоретическим опросам на практических занятиях; подготовку к экзамену/зачёту

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Экзамен по курсу проводится в виде тестирования или по билетам. При подготовке к экзамену необходимо опираться на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра. В каждом билете присутствует практическое задание (помимо 2 теоретических вопросов), таким образом, обучающийся демонстрирует и наработанные практические умения и навыки.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория № 82 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели (посадочных мест) 48 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска настенная 2 шт. Трибуна 1 шт. Проектор EPSON EB-535W 1 шт. Интерактивная доска EliteBoard WR-84A10 1 шт. Ноутбук ICL Pi155 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика в экономике".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.04.02 Дискретная математика

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине
Б1.О.04.02 Дискретная математика

Направление подготовки: 09.03.03 – Прикладная информатика
Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
4.1.1. Контрольная работа.
4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.1.2. Критерии оценивания
4.1.1.3. Содержание оценочного средства
4.1.2. Устный опрос.
4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.2.2. Критерии оценивания
4.1.2.3. Содержание оценочного средства
4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ЭКЗАМЕН
4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос
4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.2.1.2. Критерии оценивания
4.2.1.3. Оценочные средства
4.2.2. Решение задач
4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.2.2.2. Критерии оценивания
4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК–6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Знать рациональные способы анализа и разработки организационно-технических процессов с применением методов дискретной математики Уметь самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов дискретной математики Владеть способностью самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением дискретной математики	**Текущий контроль:** Контрольная работа по темам: Тема 1. Множества, функции, отношения. Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности. Тема 3. Элементы математической логики. Тема 4. Теория графов. Устный опрос по темам: Тема 1. Множества, функции, отношения. Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности. Тема 3. Элементы математической логики. Тема 4. Теория графов. **Промежуточная аттестация:** *Экзамен*

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	**Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)**	**Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)**	**Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)**
ОПК -6	Знает рациональные способы анализа и разработки организационно-технических процессов с применением методов дискретной математики	Знает рациональные способы анализа и разработки организационно-технических процессов с применением методов дискретной математики, допуская незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает рациональные способы анализа и разработки организационно-технических процессов с применением методов дискретной математики, допуская типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не знает рациональные способы анализа и разработки организационно-технических процессов с применением методов дискретной математики
	Уметь самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов дискретной математики	Умеет самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов дискретной математики, но допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов дискретной математики, допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не умеет самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов дискретной математики

	Владеет способностью самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением дискретной математики	Владеет способностью самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением дискретной математики, но допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет способностью самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением дискретной математики, но допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет способностью самостоятельно анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением дискретной математики

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

Текущий контроль:
Контрольная работа.
Тема 1. Множества, функции, отношения.
Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности.
Тема 3. Элементы математической логики.
Тема 4. Теория графов.
Максимальное количество баллов по БРС - 30.

Устный опрос.
Тема 1. Множества, функции, отношения.
Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности.
Тема 3. Элементы математической логики.
Тема 4. Теория графов.
Максимальное количество баллов по БРС - 20.

Итого 30+20=50 баллов

Промежуточная аттестация – Экзамен – 50 баллов.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.
Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.
Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два теоретических вопроса и две задачи.

Устный или письменный ответ – 20 баллов.
Решение задачи – 30 баллов.
Итого 20+30=50 баллов.
Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:
Для экзамена:
86-100 – отлично
71-85 – хорошо
56-70 – удовлетворительно
0-55 – не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Оценочные средства текущего контроля
4.1.1. Контрольная работа. Тема 1. Множества, функции, отношения. Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности. Тема 3. Элементы математической логики. Тема 4. Теория графов.

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

4.1.1.2 Критерии оценивания

26-30 баллов ставится, если обучающийся:
Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
21-25 баллов ставится, если обучающийся:
Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
17-20 баллов ставится, если обучающийся:
Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
0--16 баллов ставится, если обучающийся:
Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства
Темы 1,2,3
1. Сколько делителей имеет число 2018*2019*2020.
2. Найти сумму кубов первых n натуральных чисел.
3. Найти совершенную дизъюнктивную нормальную форму для формулы алгебры высказываний.
4. Задача на применение леммы о рукопожатиях.
5. Задача на матричное задание графов.
6. Задача на связность графов.
7. Задача на эйлеровы цепи и циклы.
8. Задача на гамильтоновы цепи и циклы.
9. Задача на планарные графы.
10. Задача на деревья.

Темы 4
1. Задача на проверку планарности графа.
2. Задача на применение леммы о рукопожатиях.
3. Задача на применение формулы Эйлера для связного плоского графа.
4. Задача на обобщение формулы Эйлера для к-компонентного плоского графа.
5. Задача на комбинаторное строение выпуклых многогранников.
6. Задача на проверку уникурсальности графа.
7. Задача на проверку эйлеровости графа.
8. Задача на нахождение гамильтоновой цепи.
9. Задача на нахождение гамильтонового цикла.
10. Задача на деревья.

4.1.2. Устный опрос. Тема 1. Множества, функции, отношения. Тема 2. Конечные суммы и рекуррентности. Тема 3. Элементы математической логики. Тема 4. Теория графов.

4.1.2.1. Порядок проведения.
Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.2.2 Критерии оценивания

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

14-16 баллов ставится, если обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

11-15 баллов ставится, если обучающийся:

Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0—10 баллов ставится, если обучающийся:

Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Тема 1,2,3,4

Вопрос. Что такое диаграмма Эйлера-Венна? Проиллюстрируйте с помощью диаграммы Эйлера-Венна объединение и пересечение трех множеств.

Задача.Сформулируйте и докажите основные тождества алгебры множеств.

Задача. Опрос 100 студентов (см. задачу - 8; никакого языка - 24. а) Сколько студентов изучают испанский язык? б) Сколько студентов изучают немецкий и испанский языки? в) Сколько студентов изучают французский язык, в том и только в том случае, если они не изучают испанский?

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

Задача. Пусть X- множество пальто в гардеробе, У - множество крючков. В каком случае отображение множества пальто X в множество крючков У будет инъективным, сюръективным, биективным? Задача. Для каждого из следующих высказываний: 1) найдите символическую форму; 2) постройте таблицу истинности. Воспользуйтесь буквенными обозначениями: X для "Джо умен"; У для "Джим глуп"; Z для "Джо получит приз". (а) Если Джо умен, а Джим глуп, то Джо получит приз. (b) Джо получит приз в том и только в том случае, если он умен или если Джимглуп. (c) Если Джим глуп, а Джо не удастся получить приз, то Джо не умен.

Задача. Таблица истинности высказывания, составленного из двух простых высказываний, состоит из четырех строк; а таблица истинности высказывания, составленного из трех простых высказываний, - из восьми строк. Сколько строк должна иметь таблица истинности высказывания, составленного из четырех простых высказываний? Сколько - из пяти? Сколько - из n? Укажите способ систематической записи таблиц истинности для произвольного n?

Задача. Представить сложное высказывание "Для повышения производительности труда и улучшения качества продукции персоналу фирмы необходимо пройти переподготовку и соблюдать производственную дисциплину" в виде логической формулы.

Задача. Ниже перечислены отдельные работы, которые выполняют при ремонте квартиры. а) Шпаклевка потолков и стен. б) Побелка потолков. в) Замена внешней электропроводки на внутреннюю.

г) Принятие решения о ремонте квартиры. д) Договор с малярами. е) Покупка материалов, необходимых для малярных работ. ж) Договор с электромонтерами. з) Оклеивание стен обоями. и) Окраска дверей и оконных рам. к) Покрытие полов лаком.η) Уборка после завершения малярных работ. л) Шпаклевка дверей и оконных рам. Составьте сетевой график ремонта квартиры. При составлении сетевого графика используйте буквы, которыми обозначены отдельные работы в приведенном списке. Вопрос. Отношение Rна множестве всех книг библиотеки определили следующим образом. Пара книг a и b принадлежат R, если и только если в этих книгах есть ссылка на одни и те же литературные источники. Является ли R а) рефлексивным отношением; б) симметричным отношением; в) транзитивным отношением?

Задача. Саша дружит с Олей, Коля и Юра дружат с Машей. Саша учится с Олей в одной группе, а Коля учится в одной группе с Викой. Вика учится вместе с Юрой и дружит с ним. Ввести бинарное отношение T1 "учиться вместе", а также T2 "быть другом". Построить матрицу смежности для T1 и T2. Определить свойства этих бинарных отношений.

Вопрос. Какие из полных графов являются эйлеровыми?

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

По дисциплине предусмотрен экзамен. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два теоретических вопроса и две задачи. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку основных математических знаний.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

14-16 баллов ставится, если обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

11-15 баллов ставится, если обучающийся:

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0--10 баллов ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы для устного или письменного ответа

1.Основные понятия теории множеств.
2.Операции над множествами и их свойства.
3.Векторы и прямые произведения.
4.Соответствия.
5.Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств.
6.Отображения и функции.
7.Основные понятия и определения отношений.
8.Свойства отношений.
9.Отношения эквивалентности.
10.Отношения порядка.
11.Свойства бинарных алгебраических операций.
12.Алгебраические структуры.
13.Гомоморфизм и изоморфизм.
14.Полугруппы.
15.Группы.
16.Поля и кольца.
17.Решётки.
18.Функции алгебры логики.
19.Примеры логических функций.
20.Суперпозиции и формулы.
21.Разложение функций по переменным. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
22.Булева алгебра функций.
23.Эквивалентные преобразования.
24.Двойственность.
25.Булева алгебра и теория множеств.
26.ДНФ, интервалы и покрытия.
27.Функционально полные системы.
28.Алгебра Жегалкина и линейные функции.
29.Замкнутые классы. Монотонные функции.
30.Теоремы о функциональной полноте.
31.Предикаты.
32.Кванторы.
33.Истинные формулы и эквивалентные соотношения.
34.Доказательства в логике предикатов.
35.Комбинаторика .Правила суммы и произведения.
36.Размещения.
37.Перестановки.
38.Сочетания. Бином Ньютона.
39.Графы, их вершины, рёбра и дуги. Изображение графов.
40.Матрица инцидентности и список рёбер. Матрица смежности графа.
41.Идентификация графов, заданных своими представлениями.

42.Маршруты, цепи и циклы Основные определения.
43.Связные компоненты графов.
44.Расстояния. Диаметр, радиус и центр графа. Протяжённости.
45.Эйлеровы графы.
46.Деревья.
47.Ориентированные графы.
48.Графы с помеченными вершинами и рёбрами.
49. Двудольные графы.
50. Плоские и планарные графы.

4.2.2. Решение задач

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

Предлагаются задачи на проверку умений проводить практические расчеты, анализировать полученные результаты.

4.2.2.2. Критерии оценивания.

26-30 баллов ставится, если обучающимся:

Задание выполнено полностью и правильно.

21-25 баллов ставится, если обучающимся:

Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования. Или при верном решении допущена вычислительная ошибка или недочет, не влияющий на правильную последовательность рассуждений.

21-25 баллов ставится, если обучающимся:

Задание выполнено частично или с фактическими и вычислительными ошибками.

0-16 баллов ставится, если обучающимся:

Задание не выполнено или выполнено с большим количеством фактических и вычислительных ошибок.

4.2.2.3. Оценочные средства.

Задача 1. Начертите фигуры, изображающие множества $A=\{(x,y)\in R^2 \mid x^2+y^2<=1\}$, $B=\{(x,y)\in R^2 \mid x^2+(y-1)^2<=1\}$, где R^2 - вещественная плоскость. Какие фигуры изображают множества AUB, $A\cap B$, $R^2\backslash A$?

Задача 2. Докажите тождество $AUB=AU(B\backslash A)$.

Задача 3. Определите свойства следующих отношений:
1. «прямая x пересекает прямую y» (на множестве прямых)
2. «число x больше числа y на 2» (на множестве натуральных чисел)
3. «число x делится на число y без остатка» (на множестве натуральных чисел)
4. «x - сестра y» (на множестве людей).

Задача 4. Установите взаимно однозначное соответствие между всеми прямыми на плоскости и всеми точками координатной оси Ox.

Задача 5. Проверить, является ли отношением эквивалентности на множестве всех прямых на плоскости отношение «непересекающихся прямых».

Задача 6. Постройте граф отношения "x+y ≤7" на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите его свойства.

Задача 7. Найти кратчайшие пути в орграфе от первой вершины ко всем остальным, используя алгоритм Дейкстры. Постройте дерево кратчайших путей.

Задача 8. Найти максимальный поток и минимальный разрез в транспортной сети, используя алгоритм Форда–Фалкерсона (алгоритм расстановки пометок) Построить граф приращений. Проверить выполнение условия максимальности построенного полного потока. Источник – вершина 1, сток – вершина 8.

Задача 9. Постройте остовное дерево минимального веса, используя алгоритмы Прима и Краскала. С помощью матрицы Кирхгоффа найдите количество (неизоморфных) остовных деревьев, используя пакеты компьютерной математики (например, MathCAD, Mathematica, MatLab).

Задача 10. Представьте заштрихованные области диаграммы Эйлера-Венна (рис.1) максимально компактным аналитическим выражением, в котором используется минимальное количество операций и букв.

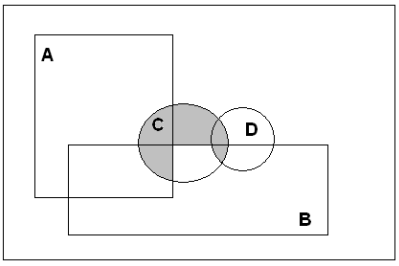

рис.1

Задача 11. Записать высказывание в виде формулы логики высказываний, используя пропозициональные (логические) переменные для обозначения элементарных высказываний, т.е. таких, которые уже не могут быть построены из каких – либо других высказываний:
Неверно, что если Сидоров - не кассир, то Сидоров убил кассира; следовательно, фамилия кассира – Сидоров.
Задача 12. Используя равносильности логики высказываний, упростить исходную формулу

$((A \wedge B) \to C) \vee \overline{A} \approx A \wedge C$. Для исходной формулы и упрощенной построить таблицу истинности.

Задача 13. Заданы номера наборов аргументов, на которых булева функция принимает значение, равное единице. Необходимо:

- Записать булеву функцию в СДНФ и СКНФ;
- Минимизировать функцию с помощью минимизационной карты;
- Построить алгоритм Куайна.
- Выяснить к каким функционально-замкнутым классам принадлежит булева функция;

f (x1,x2,x3,x4)=1010010010110011.
Задача 14. Разбить высказывание на элементарные и записать в виде кванторной формулы логики предикатов, используя наименьшее возможное число предикатов наименьшей местности.
«Через всякую точку, не лежащую на прямой, можно провести не более одной прямой, параллельной данной».
Задача 15. Построить интерпретацию формулы логики предикатов:

$$\left(\forall x \forall y P(x,y) \to \exists x \exists y \exists z R(x,y,z)\right) \to \exists z S(z);$$

Задача 16. Семья, состоящая из отца A, матери B и трех дочерей C, D, E купила телевизор. Условились, что в первый вечер будут смотреть передачи в таком порядке:

1. Когда отец A смотрит передачу, то мать B делает то же.
2. Дочери D и E, обе или одна из них, смотрят передачу.
3. Из двух членов семьи - мать B И дочь C - смотрят передачу одна и только одна.
4. Дочери C и D или обе смотрят, или обе не смотрят.
5. Если дочь E смотрит передачу, то отец A и дочь D делают то же.

Задача 17. Применяя равносильные преобразования привести булеву функцию $f = (\bar{x} \to \bar{y}) \to (yz \to \bar{x}z)$ к минимальной ДНФ.

Задача 18. Доказать полноту (или неполноту) приведенной системы булевых функций $f_1 = x_1 \wedge x_2, f_2 = 0, f_3 = x_1 \sim x_2$.

Задача 19. Проверить, является ли тавтологией формула: $a \,\&\, b \to (a \,\&\, b \vee c \vee \bar{c})$

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.04.02 Дискретная математика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник для вузов / С. Б. Гашков. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 520 с. — ISBN 978-5-507-49866-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45123 2 (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Белова, О. О. Дискретная математика. Практикум / О. О. Белова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 384 с. — ISBN 978-5-507-48259-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367442 (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4284-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206510 (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Шевелев, Ю. П. Прикладные вопросы дискретной математики : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2762-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212576 (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Куликов, В. В. Дискретная математика : учебное пособие / В. В. Куликов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 174 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00205-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1044359 (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс : учебник / под ред. А. В. Чечкина. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 278 с. - ISBN 978-5-906818-11-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1015049 (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: по подписке...

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.04.02 Дискретная математика

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Office Professional Plus 2010,
Kaspersky Endpoint Security для Windows
Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
Электронная библиотечная система «Консультант студента»