
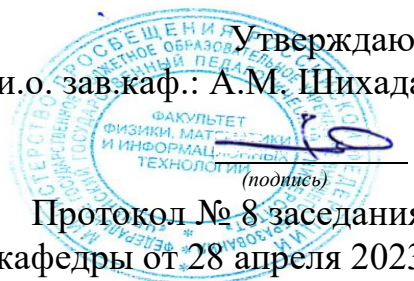


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.07.2023 09:50:39
Уникальный программный ключ:
442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Утверждаю:
и.о. зав.каф.: А.М. Шихада

(подпись)
Протокол № 8 заседания
кафедры от 28 апреля 2023



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»
(код и направление подготовки)

Профиль подготовки
«Прикладная информатика в экономике»

Квалификация
Бакалавр
Форма обучения
Очная и заочная
Год набора

2023

Грозный, 2023 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика» относится к Блоку 1. Обязательные дисциплины Модуль «Фундаментальные науки» Б1.О.04.04.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы: знания алгебры и геометрии, основ элементарной математики и начал анализа; умения обращаться с алгебраическими выражениями, числами, многочленами, элементарными функциями и их свойствами; решать типовые задачи алгебры, начал анализа; навыки мыслительной деятельности, логического анализа, математического и геометрического мышления. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: теория вероятностей и математическая статистика, алгоритмы и структура данных.

1.2. Цель освоения дисциплины (модуля)

Цели изучения дисциплины «Дискретная математика»:

- обучение методам решения задач, характерных для дискретной математики, и соответствующему логико-комбинаторному стилю мышления, формирование у студентов представлений о важнейших классах дискретных структур, таких как графы, булевы функции.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с такими фундаментальными понятиями как логическая формула, предикат, множество, полнота, замкнутость;

- изучение подходов к описанию множеств и операций над ними, а также записи математических утверждений с помощью формул логики предикатов;

- применение методов математической логики и теории множеств для решения задач перечислительной комбинаторики и теории графов.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Достижение цели освоения дисциплины (модуля) обеспечивается через формирование следующих компетенций (*с указанием шифра компетенции*):

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций, которые формирует дисциплина (модуль)	Планируемые результаты обучения
ПК 23 - способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	ПК-23.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет формализацию задачи, используя системный подход и математические методы. ПК-23.2. Обоснованно отбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знает: - основные операции теории множеств; - основные логические операции и равносильности; - классические комбинаторные объекты; - элементарные булевы функции; - основные понятия и факты теории графов. Умеет:

		<ul style="list-style-type: none"> - переводить предложения на формальный язык логики высказываний; - применять логику предикатов для описания математических понятий; - решать базовые комбинаторные задачи; - строить специальные представления булевых функций; - исследовать на полноту системы булевых функций; - анализировать и строить конкретные грамматики; - исследовать на изоморфизм простейшие графы, определять связность, двудольность и планарность графов. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами комбинаторного анализа и теории графов; - методами исследований булевых функций.
--	--	--

1.4. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академ. часов)

Таблица 2

Вид учебной работы	Количество академ. часов	
	Очно	Заочно
4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем	108	108
4.1.1. аудиторная работа	48	8
в том числе:		
лекции	16	2
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	32	6
лабораторные занятия		
4.1.2. внеаудиторная работа	69	127
в том числе:		
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	69	127
курсовое проектирование/работа		
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся	27	9
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену	27	9

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Тематическое планирование дисциплины (модуля):

Таблица 3

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах		Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)							
				Лекции		Практ. занятия		Лаб. занятия		Сам. работа	
		Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.
1	Алгебра высказываний и логика предикатов	36	36	4	2	8	6			24	28
2	Комбинаторный анализ	36	36	4		8				24	36
3	Булевы функции	36	36	4		8				24	36
4	Элементы теории графов	36	36	4		8				24	36
	Итого:	144	144	16	2	32	6			96	136

Часы, отведенные на лабораторные занятия, все считаются как практическая подготовка. Из часов практических занятий через косую линию указываются часы, отведенные на практическую подготовку.

2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля):

Таблица 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание дисциплины (дидактические единицы) <i>(для педагогических профилей наполняется с учетом ФГОС основного общего и среднего общего образования)</i>
1	Алгебра высказываний и логика предикатов	Высказывания. Операции над высказываниями: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание. Формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Равносильность формул. Основные равносильности. Теоремы о равносильных формулах. Преобразование формул. Виды формул. Тавтологии. Противоречия. Выполнимые формулы. Логические следствия. Нахождение следствий из данных посылок. Применения языка логики высказываний (прямая и обратная теоремы, необходимые и достаточные условия, анализ рассуждений). Недостаточность логики высказываний для анализа рассуждений. Предикаты. Выполнимые, тождественно истинные, тождественно ложные предикаты. Логические операции над предикатами и их свойства. Кванторные операции над предикатами. Формулы. Интерпретация и классификация формул логики предикатов. Общезначимые формулы. Равносильные формулы логики предикатов. Приведённая и нормальная формы для формул логики предикатов и их построения. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости формул логики предикатов (основные понятия). Применение логики предикатов для описания математических понятий.
2	Комбинаторный анализ	Множества, способы задания множеств. Подмножества и их свойства. Операции над множествами. Декартовы произведения

		множеств. Основные теоретико-множественные тождества. Покрытия и разбиения множеств. Понятие отображения. Композиция отображений. Принцип Дирихле. Операции над бинарными отношениями. Типы бинарных отношений. Основные правила комбинаторики (правило суммы, правило произведения). Выборки. Типы выборок. Размещения и сочетания с повторениями и без повторений. Свойства размещений и сочетаний. Бином Ньютона. Полиномиальный коэффициент. Полиномиальная теорема. Разбиения множеств и чисел. Формула включений и исключений. Применения формулы включений и исключений (задача о беспорядках, формула Эйлера). Линейные однородные рекуррентные соотношения второго порядка с постоянными коэффициентами. Производящие функции. Операции над производящими функциями. Основные последовательности и связанные с ними производящие функции. Решение рекуррентных соотношений методом производящих функций.
3	Булевы функции	Понятие булевой функции. Табличное задание булевых функций. Число булевых функций от n переменных. Элементарные булевы функции. Существенные и фиктивные переменные булевых функций. Двойственность. Принцип двойственности. Представление булевых функций посредством формул. Равносильные формулы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Представления в виде СДНФ и СКНФ. Алгоритмы построения СДНФ и СКНФ. Полином Жегалкина. Замыкание. Замкнутые классы булевых функций. Понятие полной системы. Примеры полных систем булевых функций. Основные замкнутые классы и их свойства. Теорема Поста (критерий функциональной полноты).
4	Элементы теории графов	Основные понятия теории графов. Изоморфизм графов. Подграфы. Способы задания графов. Связность графов. Пути и маршруты в графах. Деревья. Классификация, описание. Остовы деревьев. Обходы графов. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Паросочетания и двудольные графы. Взвешенные графы. Раскраска графов. Взвешенные графы. Раскраска графов.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Вид самостоятельной работы обучающихся
1.	Алгебра высказываний и логика предикатов	Конспектирование. Решение задач. Подготовка к экзамену
2.	Комбинаторный анализ	Конспектирование. Решение задач. Подготовка к экзамену
3.	Булевы функции	Конспектирование. Решение задач. Подготовка к экзамену
4.	Элементы теории графов	Конспектирование. Решение задач. Подготовка к экзамену

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы дисциплины (модуля)

3.2.1. Основная и дополнительная литература

Таблица 6

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных указанной литературой	Количество обучающихся	Количество экземпляров в библиотеке университета	Режим доступа ЭБС/электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся литературой, (5гр./4гр.)x100%)
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	<i>Гисин, В. Б.</i> Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	90	50		ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/432144	100%
2	<i>Баврин, И. И.</i> Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 209 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01595-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	80	44		ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/413663	100%
3	Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.] ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	60	30		ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/492307	100%

4	<i>Палий, И. А.</i> Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	120	80		ЭБС Юрайт URL: https://ura.it.ru/bcode/463448	100%
5	<i>Скорубский, В. И.</i> Математическая логика : учебник и практикум для вузов / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01114-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	72	50		ЭБС Юрайт URL: http://ura.it.ru/bcode/511996	100%
Дополнительная литература						
6	<i>Хаггарти, Р.</i> Дискретная математика для программистов: учебное пособие / Р. Хаггарти. — Москва: Техносфера, 2012. — 400 с. — ISBN 978-5-94836-303-5. — Текст: электронный	108	30		ЭБС IPR BOOK S: URL: https://www.iprbookshop.ru/12723.html	100%
7	<i>Клековкин, Г. А.</i> Теория графов. Среда MaXima : учебное пособие для вузов / Г. А. Клековкин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10084-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	92	30		ЭБС Юрайт URL: https://ura.it.ru/bcode/514848	100%

8	Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00871-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	108	30		ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/510824	100%
---	--	-----	----	--	---	------

3.2.2. Интернет-ресурсы

Информация об электронных библиотечных системах (ЭБС), современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах.

1. Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART». <https://www.iprbookshop.ru>
2. Образовательная платформа «Юрайт». <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>
4. МЭБ (межвузовская электронная библиотека) НГПУ. <https://icdlib.nspu.ru/>
5. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. <https://www.elibrary.ru/>
6. СПС «КонсультантПлюс». <http://www.consultant.ru/>

ОТКРЫТЫЙ РЕСУРС

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru/catalog/>
8. Научная электронная библиотека «Киберленинка». <https://cyberleninka.ru/>

3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

Таблица 7

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитории для проведения лекционных занятий		
Лекционная аудитория - ауд. 5-13	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 24 посадочных мест), учебная доска - 1 шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Компьютерный класс - ауд. 2-01	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза, технические средства для	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а

	отображения мультимедийной или текстовой информации: мультимедиа проектор, экран, акустическая система. Количество посадочных мест -30.	
Аудитория для практических занятий - ауд.5-13	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 24 посадочных мест), учебная доска - 1шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Помещения для самостоятельной работы		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест - 50.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33

Приводится описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса, включая помещения для самостоятельной работы, по дисциплине в соответствии с требованием ФГОС с указанием конкретного оборудования (например: экран, мультимедиапроектор, компьютеры, интерактивная доска, телевизор и т.д.).

В случае реализации ОП с использованием дистанционных образовательных технологий указывается электронная платформа и наличие необходимых ресурсов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

4.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины / модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

Таблица 8

№ п/п	Наименование темы (раздела) с контролируемым содержанием	Код и наименование проверяемых компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Алгебра высказываний и логика предикатов	ПК 23.1-23.2.	Контрольная работа	Устный опрос и задача
2	Комбинаторный анализ	ПК 23.1-23.2.	Контрольная работа	Устный опрос и задача
3	Булевы функции	ПК 23.1-23.2.	Контрольная работа	Устный опрос и задача
4	Элементы теории графов	ПК 23.1-23.2.	Контрольная работа	Устный опрос и задача

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.2.1. Наименование оценочного средства: контрольная работа

Методические материалы: приводятся вопросы и/или типовые задания, критерии оценки.

Примерное задание для контрольной работы:

Контрольная работа №1

Задание 1. Построить таблицы истинности для следующих схем:

$$X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow (X \rightarrow Z))$$

Задание 2. Привести к предваренной нормальной форме следующие формулы:

$$(\exists x)(\forall y)p(x, y) \vee (\exists x)(\forall y)q(x, y).$$

Задание 3. Изобразить на координатной плоскости область истинности предиката. $x - |y| \leq 1$

Задание 4. Решить задачу, используя формулу включений и исключений: 58 человек ежедневно добираются на работу общественным транспортом: на автобусе, трамвае и метро. Каждый пользуется хотя бы одним из перечисленных видов транспорта. 42 человека используют метро, 32 – трамвай, 44 – автобус. 21 человек добираются на метро и трамвае, 31 – на метро и автобусе, 22 – на трамвае и автобусе. Сколько человек используют все три вида транспорта?

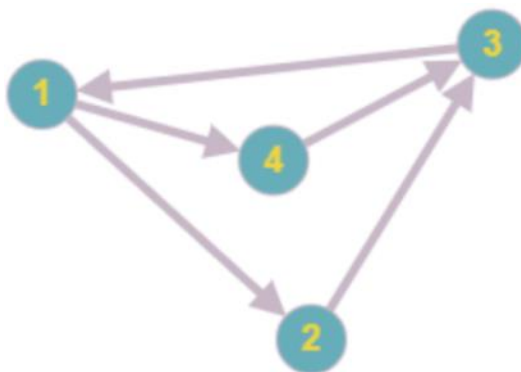
Задание 5. В классе 29 учеников. Сколько существует различных вариантов присутствия (отсутствия) этих учеников в классе?

Контрольная работа №2

Задание 1. Равносильными преобразованиями привести высказывательную схему к СДНФ и СКНФ: $(\neg X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$.

Задание 2. Задать данный граф

- аналитически (ребра перенумеровать самостоятельно);
- матрицей смежности;
- матрицей инцидентности.



Задание 3. По заданной матрице смежности построить граф

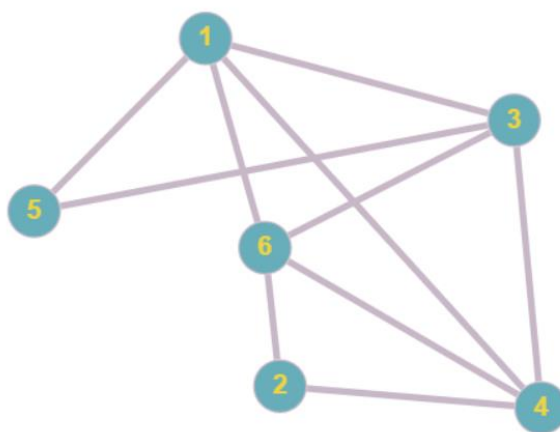
$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 4. По заданной матрице инцидентности построить граф

$$B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Найти в следующих графах

А) Эйлеров цикл; Б) Гамильтонов цикл.



Критерии оценивания результатов контрольной работы

Таблица 9

Балл (интервал баллов)	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций*
10	Максимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат 1-2 неточности
[6-8]	Средний уровень (интервал)	Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя
[3-5]	Минимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, неполное раскрытие темы в теоретической части и/или в практической части контрольной работы; ответы студента формально правильны, но поверхностны, плохо сформулированы, содержат более одной принципиальной ошибки
Менее 3	Минимальный уровень (интервал) не достигнут.	Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Представлено в приложении №1.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Должность, ученая степень, ученое звание  _____ доцент, к.п.н. Ж.Х. Эдиева
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки  _____ Т.А. Арсагириева
(подпись)

**Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

Направление подготовки

09.03.03 – ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

(с профилем подготовки)

Профиль подготовки ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ

Форма обучения: очная и заочная

Год приема: 2023

1. Характеристика оценочной процедуры:

Семестр – 1

Форма аттестации – экзамен

2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

1. Понятие высказывания. Логические операции в алгебре высказываний.
2. Формулы логики высказываний. Таблицы истинности.
3. Виды формул. Логические следствия.
4. Предикаты. Логические операции над предикатами и их свойства.
5. Кванторные операции над предикатами.
6. Формулы логики предикатов. равносильные формулы.
7. Приведенная и нормальная формы формул логики предикатов и их построения.
8. Применение логики предикатов для описания математических понятий.
9. Основные понятия теории множеств.
10. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
11. Покрытия и разбиения множеств. Принцип Дирихле.
12. Типы комбинаторных задач. Правило суммы. Правило произведения.

Перестановки.

13. Размещения (с повторениями и без повторений).
14. Сочетания (с повторениями и без повторений).
15. Метод включения и исключения.
16. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
17. Линейные однородные рекуррентные соотношения. Производящие функции.

Операции над производящими функциями.

18. Понятие булевой функции. Табличное задание булевых функций. Принцип двойственности.

19. Представление булевых функций посредством формул.
20. равносильные преобразования формул.
21. Тавтологии. Теоремы о тавтологиях.
22. Специальные разложения логических функций. КНФ и ДНФ.
23. Специальные разложения логических функций. Совершенные формы.
24. Замкнутые классы булевых функций. Понятие полной системы.
25. Основные характеристики графа и его элементов.

26. Способы задания графов.
27. Изоморфизм графов. Инварианты.
28. Подграфы.
29. Связность графов. Пути и маршруты в графах.
30. Деревья. Классификация, описание.
31. Алгоритм построения остова дерева.
32. Обходы графов. Эйлеровы циклы.
33. Обходы графов. Гамильтоновы циклы.
34. Паросочетания и двудольные графы.
35. Взвешенные графы. Раскраска графов.

2.2. Структура экзаменационного билета (примерная):

1. Понятие высказывания. Логические операции в алгебре высказываний.
2. Составить таблицу истинности для формул $(Y \wedge X) \vee (Z \leftrightarrow Y)$

3. Критерии и шкала оценивания устного ответа обучающегося на экзамене (зачете)

Максимальное количество баллов на экзамене (зачете) – 30, из них:

1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 15 баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 15 баллов.

Таблица 1

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
1.	Дан полный ответ на вопрос, наблюдается глубокое и прочное усвоение программного материала, возможны несущественные оговорки.	13-15
2.	Студент демонстрирует хорошее знание программного материала, допускаются отдельные неточности.	10-12
3	Студент демонстрирует не плохое знание программного материала, допускаются не более двух ошибок при ответе.	7-9
4.	Студент не знает программного материала, студент допускает серьезные ошибки при ответе.	6 и менее

4. Расчет итоговой рейтинговой оценки

Таблица 2

До 50 баллов включительно	«неудовлетворительно»
От 51 до 70 баллов	«удовлетворительно»
От 71 до 85 баллов	«хорошо»
От 86 до 100 баллов	«отлично»

5. Уровни сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 13

Индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни сформированности компетенций			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	86-100	71-85	51-70	Менее 51
	«зачтено»			«не зачтено»
<i>Код и наименование формируемой компетенции</i>				
ПК-23. способность применять	Знает: передовые методы системного анализа,	Знает: современные методы системного	Знает: базовые методы системного анализа,	Не знает

системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	математические методы формализации.	анализа, математические методы формализации.	математические методы формализации.	
	Умеет: применять системный подход и математические методы в формализации и решении прикладных задач более высокого уровня сложности.	Умеет: применять системный подход и математические методы в формализации и решении современных прикладных задач.	Умеет: применять системный подход и математические методы в формализации и решении базовых прикладных задач.	Не умеет
	Владеет: навыками применения передовых методов на логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.	Владеет: навыками применения современных методов на логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.	Владеет: навыками применения базовых методов на логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.	Не владеет

6. Рейтинг-план изучения дисциплины

Таблица 3

I					
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ					
Виды контроля	Контрольные мероприятия			Мин. кол-во баллов на занятиях	Макс. кол-во баллов на занятиях
Текущий контроль № 1	Высказывания. Операции над высказываниями. Формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Равносильность формул. Виды формул. Логические следствия.			0	10
	Предикаты. Логические операции над предикатами. Свойства. Кванторные операции.				
	Классификация формул логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов.				
	Приведенная и нормальная формы формул логики предикатов и их построения. Применение логики предикатов для описания математических понятий.				
Текущий контроль № 2	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Покрытия и разбиения множеств. Принцип Дирихле.			0	10
	Типы комбинаторных задач. Правило суммы. Правило произведения. Перестановки. Размещения (с повторениями и без повторений). Сочетания (с повторениями и без повторений).				
	Метод включения и исключения. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.				
	Линейные однородные рекуррентные соотношения. Производящие функции. Операции над производящими функциями.				
Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1-8)				0	10

Текущий контроль №3	Понятие булевой функции. Табличное задание булевых функций. Принцип двойственности. Представление булевых функций посредством формул.		0	10
	Равносильные преобразования формул. Тавтологии. Теоремы о тавтологиях.			
	Специальные разложения логических функций. КНФ и ДНФ. Совершенные формы.			
	Замкнутые классы булевых функций. Понятие полной системы.			
Текущий контроль №4	Основные характеристики графа и его элементов. Способы задания графов.		0	10
	Изоморфизм графов. Инварианты. Подграфы. Связность графов. Пути и маршруты в графах.			
	Деревья. Классификация, описание. Алгоритм построения остова дерева. Обходы графов. Эйлеровы циклы. Обходы графов. Гамильтоновы циклы.			
	Паросочетания и двудольные графы. Взвешенные графы. Раскраска графов.			
Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 5-8)			0	10
Допуск к промежуточной аттестации			Мин 36	
II	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ		Мин.	Макс.
1	Поощрительные баллы		0-10	10
	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине		0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)		0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции		0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг		0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе		0-2	2
2	Штрафные баллы		0-3	3
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций)	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
III	ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ		0-30	30
Форма итогового контроля :	Экзамен		0-30	30
ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:			0-100	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

(наименование дисциплины / модуля)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профили «Прикладная информатика в экономике»

(год набора 2023, форма обучения очная и заочная)

на 2023 / 2024 учебный год

В рабочую программу дисциплины / модуля вносятся следующие изменения:

№ n/n	Раздел рабочей программы (пункт)	Краткая характеристика вносимых изменений	Основание для внесения изменений