

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.29 Дискретная математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

«Информатика», «Информатизация образования»

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Орск 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.29 Дискретная математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

протокол № 10 от "07" июня 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры



подпись

Г.В. Зыкова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

В.В. Пергунов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии

по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

код наименование

личная подпись

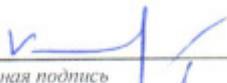


С.М. Абрамов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ОИТ

личная подпись



М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

© Пергунов В.В., 2023
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование знаний и умений бакалавра информатики и информационного образования в области использования дискретной математики, как основы будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Формирование системы знаний, умений и навыков использования дискретной математики в решении прикладных и практических задач.
2. Раскрытие основных элементов накопленной духовной и материальной культуры относительно знания математической логики, кодирования информации и алгоритмизации.
3. Установление связи (единства) общетеоретического и профессионального компонентов.
4. Установление взаимосвязи педагогического управления и самостоятельной работы студентов.

Методическую основу реализации программы по матанализу составляют системный, интегративный, личностный, процессный и функционально-деятельный подходы

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Математика и информатика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.30 Теория вероятностей и математическая статистика, Б2.П.В.П.1 Производственная практика (преддипломная практика)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Знать: - предмет изучения следующих содержательных линий: алгебра высказываний, булевы функции, предикаты и кванторы, исчисление высказываний. Понятие о графах и их использование в решении практических задач. Критерии взаимнооднозначного кодирования. Понятие автомата и алгоритмически разрешимых задач. Уметь: -применять методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий - применять методы и законы математической логики для критической аргументации выводов и суждений. - уметь записывать математические утверждения с использованием логики

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>предикатов.</p> <p>Владеть:</p> <p>-методами дискретной математики при решении задач алгоритмизации и программирования.</p> <p>- предметом школьного курса информатики в области знаний элементов математической логики и теории графов.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	29,25	29,25	58,5
Лекции (Л)	10	10	20
Практические занятия (ПЗ)	18	18	36
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	78,75	78,75	157,5
-самостоятельное изучение разделов;	20	20	40
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20	40
- подготовка к практическим занятиям;	30	30	60
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	8,75	8,75	17,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Алгебра высказываний. Булевы функции.	42	4	8		30
2	Логика предикатов	26	2	4		20
3	Исчисление высказываний	40	4	6		30
	Итого:	108	10	18		80

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Множества и отображения	14	2	2		10
5	Элементы теории графов	26	2	4		20
6	Элементы теории кодирования	28	4	4		20
7	Элементы теории автоматов	16	2	4		10
8	Элементы теории алгоритмов	16	2	4		10
	Итого:	108	10	18		80
	Всего:	216	20	36		160

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Алгебра высказываний. Булевы функции

Логические операции алгебры высказываний. Формулы алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний. Способы доказательства равносильностей. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ и КНФ). Совершенные ДНФ и КНФ (СДНФ и СКНФ).

Булевы функции. Свойства элементарных булевых функций. Теоремы о представлении булевых функций в форме СДНФ и СКНФ. Многочлены Жегалкина. Алгоритм построения многочлена Жегалкина.

Раздел 2. Логика (алгебра) предикатов.

Предикаты и кванторы. Формулы алгебры предикатов. Основные равносильности логики предикатов. Способы доказательства равносильностей в алгебре предикатов. Приведенные нормальные формы.

Раздел 3. Исчисление высказываний.

Основные понятия. Схемы аксиом исчисления высказываний. Формальное доказательство и доказуемые формулы. Формальный вывод и выводимые формулы. Теорема дедукции. Метод вспомогательных гипотез. Производные правила вывода: сложное правило заключения, правило образования конъюнкции, правило силлогизма, правило перестановки посылок, правило соединения посылок, правило разъединения посылок. Закон де Моргана, закон противоречия, закон исключенного третьего. Методы доказательства: метод разбора случаев, метод сведения к противоречию, метод противоположных гипотез. Связь между исчислением и алгеброй высказываний.

Раздел 4. Множества и отображения.

Понятие множества. Способы задания множеств. Понятие мощности. Счетные множества. Множества мощности континуума. Операции над множествами. Соотношения между множествами и составными высказываниями. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Отображения и функции.

Раздел 5. Элементы теории графов.

Основные понятия. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Плоские графы. Операции над графами.

Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Леса Деревья. Остовы.

Раздел 6. Элементы теории кодирования.

Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования. Алгоритм определения однозначности декодирования. Теорема Маркова А. А.

Двоичный алфавит. Самокорректирующиеся коды. Алгоритм построения кода Хемминга. Обнаружение ошибки в кодах Хемминга. Декодирование.

Раздел 7. Элементы теории автоматов.

Определение конечного автомата, Способы задания конечного автомата: Табличное задание автомата, Задание автомата графом (диаграмма Мура), задание конечного автомата системой булевых функций. Канонические уравнения автоматов.

Раздел 8. Элементы теории алгоритмов.

Интуитивное понятие алгоритма. Алфавит и слово. Нумерация слов алфавита. Алгоритмы и вычислимые функции. Критерий алгоритмической разрешимости. Свойства алгоритма. Машина Тьюринга. Рекурсивные функции. Тезис Чёрча. Примитивно рекурсивные функции.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
	1	Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказывания	2
	1	Основные равносильности и способы доказательства равносильностей формул	2
	1	Приведение формул к ДНФ и КНФ. Приведение формул к СДНФ и СКНФ.	2
	1	Булевы функции. Представление двузначных функций формулами алгебры высказываний в СДНФ и СКНФ.	2
	2	Предикаты и кванторы. Определения. Примеры доказательства выполнимости формул и доказательства истинности формул методом от противного	2
	2	Доказательства равносильностей методом допущений и методом цепочки. Приведение формул к нормальной форме	2
	3	Проверка доказуемости формул. Метод вспомогательных гипотез.	2
	3	Производные правила вывода. Метод разбора случаев.	2
	3	Метод противоположных гипотез. Метод сведения к противоречию	2
		<i>Итого в 5 семестре</i>	18
	4	Множества. Операции над множествами, связь с логикой высказываний. Функции. Отношение эквивалентности.	2
	5	Способы задания графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов.	2
	5	Операции над графами. Эйлеровы графы. Виды графов. Задание бинарных отношений графами.	2
	6	Алфавитное кодирование	2
	6	Коды Хемминга	2
	7	Способы задания конечного автомата	2
	7	Канонические уравнения автомата	2
	8	Рекурсивные функции	2
	8	Машина Тьюринга	2
		<i>Итого в 6 семестре</i>	18
		Итого:	36

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Многочлен Жегалкина. Построение многочлена Жегалкина: алгоритм и метод неопределенных коэффициентов	6
1	Связь исчисления и алгебры высказываний	4
2	Применение предикатов и кванторов в математических теориях	2

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Исчисление предикатов	6
4	Счетные множества и их свойства. Примеры счетных множеств. Множества мощности континуума.	4
4	Функции. Бинарные отношения	2
5	Планарные графы. Критерий планарности Понтрягина-Куратовского. Раскраски графов. Многодольные графы.	8
8	Нормальный алгоритм Маркова	8
	Итого:	40

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Бекарева, Н. Д. Дискретная математика : учебное пособие : [16+] / Н. Д. Бекарева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 80 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573763> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3952-4. – Текст : электронный.

2. Дехтярь, М.И. Основы дискретной математики / М.И. Дехтярь. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 184 с.: граф. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94774-714-0. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428981

3. Быкова, В.В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды: учебное пособие/ В.В. Быкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 152 с.: табл., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-7638-3155-9. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=435666

4. Таланов, А.В. Графы и алгоритмы / А.В. Таланов, В.Е. Алексеев. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 154 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0066-3. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428827

5.2 Дополнительная литература

1. Зайцева, О.Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика: учебное пособие / О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 173 с: табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1570-9. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428299

2. Ковалева, Л.Ф. Дискретная математика в задачах: учебное пособие/ Л.Ф. Ковалева. - М.: Евразийский открытый институт, 2011. - 142 с. - ISBN 978-5-374-00514-1. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=93273

3. Костромин, Г.Я. Элементы дискретной математики: учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы/ Г.Я. Костромин, О.В. Кузьмина; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 56 с.: ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1529-2. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=437102

4. Панюкова, Т. А. Комбинаторика и теория графов: учебное пособие для вузов / Т. А. Панюкова.- 3-е изд., испр. - Москва: URSS, 2014. - 216 с. - ISBN 978-5-9710-0924-5.

5. Дискретная математика: алгоритмические, алгебраические и геометрические аспекты теории графов [Электронный ресурс]: методические рекомендации для студентов педагогических

5.3 Периодические издания

Математика. Все для учителя (архив 2015-2019)
Математика в школе (архив 1990-2021)
Информатика в школе (архив 2016-2021)
Информатика и образование (архив 2001-2021)

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании - <http://cis.rudn.ru/doc/847>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Сайт Министерства образования и науки РФ: <http://www.edu.ru>
2. Некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Интернет - Университет Информационных Технологий»: www.intuit.ru
3. Сайт газеты «1 сентября»: www.1september.ru
4. Авторский блог: <http://domkontrabota.blogspot.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций*	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307, 1-144);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.