

Минобрнауки России

**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 (ОГТИ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.15 Дискретная математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.15 Дискретная математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 10 от 07 июня 2023г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ)

наименование кафедры



подпись

Г.В. Зыкова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

В.В. Пергунов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

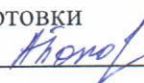
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

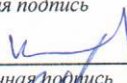


А.С. Попов

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.10.1 Алгебра и геометрия, Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Теория вычислительных процессов, Б1.Д.В.6 Теория языков программирования и методы трансляции, Б1.Д.В.17 Функциональное и логическое программирование*

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 |
|---|--|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | 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 предикатов. Владеть: методами дискретной математики при решении задач |

| | | |
|--|--|---|
| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| | | алгоритмизации и программирования. |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| | 2 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 144 | 144 |
| Контактная работа: | 51,25 | 51,25 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: | 92,75 | 92,75 |
| - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); | 10 | 10 |
| - самостоятельное изучение разделов дисциплины; | 30 | 30 |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 10 | 10 |
| - подготовка к лабораторным занятиям; | 16 | 16 |
| - подготовка к практическим занятиям; | 16 | 16 |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 10,75 | 10,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Алгебра высказываний. Булевы функции. | 18 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 2 | Логика предикатов | 18 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 3 | Исчисление высказываний | 20 | 4 | 2 | 2 | 12 |
| 4 | Множества и отображения | 14 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 5 | Элементы теории графов | 20 | 2 | 2 | 2 | 14 |
| 6 | Элементы теории кодирования | 18 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 7 | Элементы теории автоматов | 18 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 8 | Элементы теории алгоритмов | 18 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| | Итого: | 144 | 18 | 16 | 16 | 94 |
| | Всего: | 144 | 18 | 16 | 16 | 94 |

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. Прimitивно рекурсивные функции.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| | 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. Коды Хемминга | 2 |
| | 7 | Способы задания конечного автомата | 2 |

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---------------------------------|--------------|
| | 7 | Канонические уравнения автомата | 2 |
| | 8 | Рекурсивные функции | 2 |
| | 8 | Машина Тьюринга | 2 |
| | | Итого: | 16 |

4.4 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 | Метод разбора случаев. Метод противоположных гипотез. Метод сведения к противоречию | 2 |
| | | Итого: | 16 |

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 | 4 |
| 1 | Связь исчисления и алгебры высказываний | 2 |
| 2 | Применение предикатов и кванторов в математических теориях | 2 |
| 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. | 6 |
| 8 | Нормальный алгоритм Маркова | 4 |
| | Итого: | 30 |

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. 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

3. 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.

4. Игошин, В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ В. И. Игошин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с. ISBN5-7695-3728-0.

5. Галушкина, Ю. И. Конспект лекций по дискретной математике/ Ю. И. Галушкина, А. Н. Марьямов. – 2-е изд., испр. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 176 с. – (Высшее образование). ISBN 978-5-8112-3322-9.

5.3 Периодические издания

| № п/п | Наименование | Кол-во компл. |
|-------|--|---------------|
| 1 | Lan / Журнал сетевых решений | 1 |
| 2 | Вопросы статистики | 1 |
| 5 | Информатика и образование | 1 |
| 6 | Информационные системы и технологии | 1 |
| 7 | Информационные технологии и вычислительные системы | 1 |
| 8 | Мир ПК | 1 |
| 9 | Новые технологии | 1 |

| № п/п | Наименование | Кол-во компл. |
|-------|---|---------------|
| 11 | Прикладная информатика/journal of applied informatics | 1 |
| 12 | Программирование | 1 |

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
5. 3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

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

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Рукопт» - <http://rucont.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал
2. <http://pers.narod.ru/study/methods/index.html> – Лекции по численным методам, вычислительной математике и использовании прикладных программных сред
3. www.intuit.ru – некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Интернет-Университет Информационных Технологий».
4. <http://www.studfiles.ru/dir/cat14/subj94.html> – Сайт, посвященный вопросам вычислительной математики
5. <http://school-collection.edu.ru/> – Коллекция ЦОРов
6. <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOC: «Дискретная математика»

<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.edx.org/> - «EdX»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;
<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;
<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| 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. |
| Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux | WINE | Свободное ПО, https://wiki.winehq.org/Licensing |
| Офисный пакет | LibreOffice | Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/ |
| Текстовый редактор | nano | Свободное ПО, является компонентом операционных систем на базе ядра Linux |
| | Notepad++ | Свободное ПО, https://notepad-plus-plus.org/ |
| | VSCodium | Свободное ПО, https://github.com/VSCodium/vscodium/blob/master/LICENSE |
| Интернет-браузер | Chromium | Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/ |
| | Mozilla Firefox | Свободное ПО, https://www.mozilla.org/enUS/foundation/licensing/ |
| | Яндекс.Браузер | Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/ |
| Медиапроигрыватель | VLC | Свободное ПО, https://www.videolan.org/legal.html |
| Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам | SunRav WEB Class | Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через веббраузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/ |
| Графический редактор | GIMP | Свободное ПО, https://www.gimp.org/about/COPYING |
| | Inkscape | Свободное ПО, https://inkscape.org/about/license/ |

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование помещения | Материально-техническое обеспечение |
|------------------------|--|
| Учебные аудитории: | Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование |

| | |
|--|---|
| - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307); | (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет») |
| - для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 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 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-311) | Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение |