МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»**

**Факультет электроники и вычислительной техники**

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
г.

# Дискретная математика

## рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Вычислительная техника**

Учебный план Направление 09.03.04 Программная инженерия

Профиль **Разработка программно-информационных систем**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 2

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | **2(1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| | УП | ПП | УП | ПП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64.35 | 64.35 | 64.35 | 64.35 |
| Сам. работа | 44 | 44 | 44 | 44 |
| Часы на контроль | 35.65 | 35.65 | 35.65 | 35.65 |
| Практическая подготовка | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого трудоемкость в часах | 144 | 144 | 0 | 0 |

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

старший преподаватель Приходькова Инна Владимировна

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
**Дискретная математика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
Направление 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Разработка программно-информационных систем

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Вычислительная техника**

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Авдеюк Оксана Алексеевна

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Обучение методам и мышлению, характерному для дискретной математики, понима-нию того, что можно и что нельзя сделать с помощью ЭВМ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Информатика |
| 2.1.2 | Линейная алгебра и аналитическая геометрия |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Программирование |
| 2.2.2 | Основы теории систем и системного анализа |
| 2.2.3 | Физика |
| 2.2.4 | Электротехника |
| 2.2.5 | Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы |
| 2.2.6 | Основы математического моделирования и анализа данных |
| 2.2.7 | Теория и методы принятия решений |
| 2.2.8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.9 | Основы машинного обучения |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

*ОПК-1.1: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования*

Результаты обучения: знать основы дискретной математики,вычислительной техники и программирования.

*ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования*

Результаты обучения: уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением дискретной математики.

*ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности*

Результаты обучения: владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением дискретной математики.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Раздел 1. Занятия лекционного типа** | | | |
| 1.1 | Введение в предмет дискретной математики. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.1.1 | Введение в предмет дискретной математики. Обзор разделов дискретной математики. Математическая логика. Математическая кибернетика. Теория функциональных систем. Общая алгебра. Комбинаторика. Комбинаторная логика. Сортировки. Теория графов. Машинная арифметика. Теория алгоритмов. Теория игр. Теория кодирования. Теория автоматов. Теория множеств. Теория формальных грамматик. Вы-числительная геометрия. Теория булевых функций. Логическое программирование. Функциональное программирование. λ-исчисление. Булева алгебра. Комбинационная логика. Секвенциальная логика. Асинхронная логика. Математическая лингвистика. Теория искусственного интеллекта. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.2 | Теория чисел. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.2.1 | Элементы теории чисел. Теоретико-числовые алгоритмы. Поиск наибольшего общего делителя. Модульная арифметика. Решение модульных линейных уравнений. Китайская теорема об остатках. Степени элемента. атематические основы криптографии. Проверка чисел на простоту. Целочисленное разложение. Возвратные задачи. Исчисление сумм. Целочисленные функции. Биномиальные коэффициенты. Специальные числа. Производящие функции. Дискретная вероятность. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.3 | Теория множеств и комбинаторика. /Тема/ | 2 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.3.1 | Множества. Отображения. Алгебра множеств. Бинарные отношения. Специальные классы бинарных отношений. Решение комбинаторных задач. Простейшие комбинаторные числа. Производящие функции. Простейшие перечислительные задачи. Частично упорядоченные множества. Обращение Мёбиуса. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.4 | Жадные алгоритмы и сложные структуры данных. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.4.1 | Жадные алгоритмы. Амортизационный анализ. B-деревья. Биномиальные пирамиды. Фибоначчиевы пирамиды. Другие сложные структуры данных. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.5 | Теория графов. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.5.1 | Свойства графов. Способы представления графов. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Топологическая сортировка. Сильно связные компоненты. Деревья и поиск кратчайших путей. Минимальные остовные деревья. Построение минимального остовного дерева. Алгоритмы Крускала и Прима. Кратчайшие пути из одной вершины. Алгоритм Беллмана-Форда. Кратчайшие пути в ориентированных ациклических графах. Алгоритм Дейкстры. Разностные ограничения. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Кратчайшие пути и умножение матриц. Алгоритм Флойда-Варшалла. Алгоритм Джонсона для разреженных графов. Применение теории графов для решения задач. Планарные графы. Раскраска графов. /Лек/ | 2 | 10 | Ко, С, К, Эк |
| 1.6 | Транспортные потоки. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.6.1 | Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке. Транспортные сети. Метод Форда-Фалкерсона. Максимальное паросочетание. Алгоритмы проталкивания предпотока. Алгоритм «поднять-в-начало». /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.7 | Теория автоматов и машины Тьюринга. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.7.1 | Основы теории автоматов. Машины Тьюринга. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.8 | Вычислительно сложные задачи. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.8.1 | Сортирующие сети. Поиск подстрок. NP- полнота. Приближённые алгоритмы. Задача коммивояжёра. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.9 | Теория кодирования. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.9.1 | Коды Хаффмана. Рекурсивные функции. Конечные поля. Блоковые коды. Свёрточные коды. Каскадное кодирование. Сетевое кодирование. Оценка эффективности кодов. Самокорректирующиеся коды. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.10 | λ-исчисление. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.10.1 | Введение в λ-исчисление. Аппликация и абстракция. β- редукция. η-преобразование. Карринг. Семантика бестипового λ-исчисления. λ-исчисление и рекурсия. Конверсия. Редукция. Модели. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.11 | Основы теории алгоритмов. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.11.1 | Базовые структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Асимптотика алгоритмов. Рекуррентные соотношения. Вероятностный анализ и рандомизированные алгоритмы. Элементарные структуры данных. Хэш-таблицы. Бинарные деревья поиска. Красно-чёрные деревья. Расширенные структуры данных. Алгоритмы сортировки. Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка. Сортировка за линейное время. Алгоритмы выбора. Жадные алгоритмы и сложные структуры данных. Теория автоматов и машины Тьюринга. /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 1.12 | Динамическое программирование. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.12.1 | Расписание работы конвейера. Перемножение цепочки матриц. Самая длинная общая подпоследовательность. Оптимальные бинарные деревья поиска /Лек/ | 2 | 2 | Ко, С, К, Эк |
| 2 | **Раздел 2. Занятия семинарского типа** | | | |
| 2.1 | Практические занятия. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 2.1.1 | Теория чисел. /Пр/ | 2 | 2 | К |
| 2.1.2 | Теория множеств и комбинаторика. /Пр/ | 2 | 4 | К |
| 2.1.3 | Теория графов. /Пр/ | 2 | 6 | К |
| 2.1.4 | Транспортные потоки. /Пр/ | 2 | 2 | К |
| 2.1.5 | Теория кодирования. /Пр/ | 2 | 2 | К |
| 2.2 | Лабораторные работы. /Тема/ | 2 | 0 | |
| 2.2.1 | Теория графов. /Лаб/ | 2 | 4 | Ко |
| 2.2.2 | Транспортные потоки. /Лаб/ | 2 | 4 | Ко |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.2.3 | Теория кодирования. /Лаб/ | 2 | 4 | Ко |
| 2.2.4 | Динамическое программирование. /Лаб/ | 2 | 4 | Ко |
| 3 | **Раздел 3. Самостоятельная работа** | | | |
| 3.1 | в том числе: /Тема/ /Тема/ | 2 | 0 | |
| 3.1.1 | Контрольный опрос. /Ср/ | 2 | 20 | Ко |
| 3.1.2 | Контрольная работа. /Ср/ | 2 | 24 | К |
| 4 | **Раздел 4. Промежуточная аттестация** | | | |
| 4.1 | Экзамен /Тема/ | 2 | 0 | |
| 4.1.1 | Контактная работа с ППС. /КоРа/ | 2 | 0.35 | |
| 4.1.2 | Подготовка к экзамену. /Экзамен/ | 2 | 35.65 | Эк |

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год. | Электронный адрес |
|---|---|---|---|---|
| Л.1 | Акимов О. Е. | Дискретная математика: логика, группы, графы | М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001 | |
| Л.2 | Яблонский С. В. | Введение в дискретную математику: учеб. пособие для вузов | М.: Высш. шк., 2001 | |
| Л.3 | Акимов О. Е. | Дискретная математика: логика, группы, графы | М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003 | |
| Л.4 | Белоусов А. И., Ткачев С. Б., Зарубин В. С., Крищенко А. П. | Дискретная математика: учеб. для студ. вузов | Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004 | |
| Л.5 | Хаггарти Р. | Дискретная математика для программистов: учеб. пособие | М.: Техносфера, 2005 | |
| Л.6 | Шевелев Ю. П. | Дискретная математика: учеб. пособие | СПб.: Лань, 2008 | |
| Л.7 | Авдеюк О. А. | Конспект лекций по дискретной математике: учеб. пособие | Волгоград: ВолгГТУ, 2015 | |
| Л.8 | Авдеюк О. А., Муха Ю. П. | Основы дискретной математики: учеб. пособие | Волгоград: ВолгГТУ, 2016 | |
| Л.9 | Авдеюк О. А., Приходькова И. В. | Элементы дискретной математики: учеб.-метод. пособие | Волгоград: ВолгГТУ, 2017 | |
| Л.10 | Авдеюк О. А. | Конспект лекций по математической логике и теории алгоритмов: учеб.-мтод. пособие | Волгоград: ВолгГТУ, 2018 | |
| Л.11 | Муха Ю. П., Королева И. Ю. | Лекции по курсу "Информационно-измерительные системы": учеб.-метод. пособие | Волгоград: ВолгГТУ, 2018 | |
| Л.12 | Авдеюк О. А., Дружинина Л. В., Приходькова И. В. | Лекции и практикум по основам дискретной математики и математической логике | Волгоград: ВолгГТУ, 2019 | |
| Л.13 | Горбатов В. А. | Основы дискретной математики: для вузов по спец. "Прикладная математика" | Москва: Высш. шк., 1986 | |
| Л.14 | Кузнецов О. П., Адельсон-Вельский Г. М. | Дискретная математика для инженера | М.: Энергоатомиздат, 1988 | |
| Л.15 | Акимов О. Е. | Дискретная математика: логика, группы, графы, фракталы | М.: Издатель АКИМОВА, 2005 | |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | Библиотека (НТБ) |

| | |
|---|---|
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| Э3 | Электронно-библиотечная система (ЭБС) "Лань" |
| Э4 | |
| **6.3 Перечень программного обеспечения** | |
| 6.3.1.1 | Операционная система Windows- Лекционные,практические занятия,лабораторные работы,самостоятельная работа обучающихся |
| 6.3.1.2 | LibreOffice — офисный пакет - Лекционные,практические занятия,лабораторные работы,самостоятельная работа обучающихся |
| **6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)** | |
| 6.3.2.1 | Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci |
| 6.3.2.2 | Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru |
| 6.3.2.3 | ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/ |
| 6.3.2.4 | ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/ |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

| | |
|---|---|
| 7.1 | Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор/. |
| 7.2 | Аудитория для проведения лабораторных работ и практических занятий /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета/ |
| 7.3 | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета/ |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Дискретная математика" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины "Дискретная математика" (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса "Дискретная математика" основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины "Дискретная математика". Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины "Дискретная математика" представлен в таблице 8

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием

специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические указания к практическим занятиям по курсу «Дискретная математика»:
1. Авдеюк О. А. Методические указания для выполнения контрольной работы по предмету "Дискретная математика" : / сост. О. А. Авдеюк. - Волгоград : ВолгГТУ, 2015. - 32 с Сайт ИБЦ
2. Приходькова И. В. Методические указания к выполнению семестрового задания по курсу «Дискретная математика» для студентов очной формы обучения по направлениям «Инфор-матика и вычислительная техника», «Программная инжене-рия» : / сост. И. В. Приходькова ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2018. - 24 с. Сайт ИБЦ
3. Приходькова И. В. Методические указания для лабораторных работ по предмету «Дискретная математика» для студентов по направлениям подготовки бакалавров 09.03.01 «Информа-тика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» очной формы обучения : / сост. И. В. Приходькова ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2019. - 32 с Сай
4. Приходькова И. В. Методические указания для практических работ по предмету «Дискретная математика» для студентов по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информа-тика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» очной формы обучения : / сост. И. В. Приходькова ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2019. - 28 с. Сай