

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-10.05.02.01_2017_82026
Актуализировано: 13.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Дискретная математика

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Специалист по защите информации
Специальность	10.05.02 шифр
	Информационная безопасность телекоммуникационных систем наименование
Специализация	Системы подвижной цифровой защищенной связи наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Наумович Татьяна Викторовна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

<p>Цель дисциплины</p>	<p>Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов фундаментальных знаний в области дискретного анализа и выработка практических навыков по применению дискретной математики в программировании и технологиях по обеспечению информационной безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знакомство с основными положениями и методами современной дискретной математики; - знание о приложениях теории в информатике, программировании, вычислительной технике, криптографии; - умение применять теорию графов к решению телекоммуникационных задач.
<p>Задачи дисциплины</p>	<p>Студенты должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории множеств: способы задания, свойства множеств, отношений, функций и отображений; - алгебру высказываний; - основы математической логики; - булеву алгебру, канонические формы представления, методы преобразования и минимизации булевых функций; - элементы теории графов; - методы осуществления операций над графами и выполнения количественных оценок их характеристик; - комбинаторику; - элементы теории конечных автоматов; - основы теории алгоритмов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул; - производить построение минимальных форм булевых функций; - применять методы дискретной математики для решения оптимизационных задач; - пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач; - применять основные алгоритмы исследования графов ; - решать оптимизационные задачи на графах; - использовать методы дискретной математики при решении задач синтеза цифровых устройств, разработке программного обеспечения; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения математических задач дискретной математики; - приемами использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области дискретной математики; - приемами использования символики дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений объектов; - навыками составления математических моделей типовых профессиональных задач, нахождения способов их решений и интерпретации результатов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-2

способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач		
Знает	Умеет	Владеет
- элементы теории множеств; - основы теории графов и конечных автоматов; - основные понятия теории алгоритмов.	- решать оптимизационные задачи на графах; - строить конечные автоматы; - решать задачи определения максимального потока в сети.	- навыками владения символикой дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений объектов; - способностью применять теорию множеств и графов для решения практических задач; - готовностью применять методы дискретной математики для управления потоками трафика на сети.

Компетенция ОПК-4

способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации		
Знает	Умеет	Владеет
- основы математического аппарата, применяемого для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации; - булеву алгебру, канонические формы представления, методы преобразования и минимизации булевых функций; - основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов.	- исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул; - выполнять построение минимальных форм булевых функций; - применять методы математической логики и теории алгоритмов.	- приемами использования математической логики и теории алгоритмов; - навыками применения математического аппарата описания дискретных объектов для решения профессиональных задач; - способностью применять булеву алгебру для решения практических задач.

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Множества, функции, отношения. Функции алгебры логики	ОПК-2, ОПК-4
2	Элементы теории графов и комбинаторики. Оптимизация на графах	ОПК-4
3	Конечные автоматы. Теория алгоритмов	ОПК-2
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ОПК-4

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	144	4	79	54	36	18	0	65			3

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Множества, функции, отношения. Функции алгебры логики»		38.50
Лекции		
Л1.1	Множества и операции над ними. Отношения. Предикат отношения	2.00
Л1.2	Бинарные отношения: отношение эквивалентности, отношение порядка. Функциональное отношение	2.00
Л1.3	Функции алгебры логики	2.00
Л1.4	Булева алгебра. Разложение булевых функций по переменным. Минимизация булевых функций. Карты Карно	2.00
Л1.5	Синтез логических схем. Полнота и замкнутость	2.00
Л1.6	Язык логики предикатов	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Операции над множествами	2.00
П1.2	Решение задач булевой алгебры. Минимизация логических выражений. Индивидуальное задание № 1 , часть 1	2.00
П1.3	Решение задач булевой алгебры. Минимизация логических выражений. Метод Квайна-Мак-Класки. Индивидуальное задание № 1 , часть 2	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Множества, функции, отношения	2.00
С1.2	Бинарные отношения: отношение эквивалентности, отношение порядка. Функциональное отношение	1.00
С1.3	Булева алгебра. Разложение булевых функций по переменным	2.00
С1.4	Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма. Полиномы Жегалкина	2.00
С1.5	Минимизация булевых функций. Карты Карно. Индивидуальное задание №1, часть 1	2.00
С1.6	Минимизация булевых функций. Метод Квайна-Мак-Класки. Индивидуальное задание №1, часть 2	2.00
С1.7	Понятие функциональной замкнутости и полноты	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.50
Раздел 2 «Элементы теории графов и комбинаторики. Оптимизация на графах »		43.50
Лекции		
Л2.1	Основные понятия теории графов	2.00
Л2.2	Пути и связность в ориентированных и	2.00

	неориентированных графах. Деревья	
Л2.3	Комбинаторные объекты и комбинаторные числа. Размещения. Сочетания. Разбиения	2.00
Л2.4	Алгоритмы на графах. Поиск в графе. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Минимальные покрывающие деревья. Каркас минимального веса. Метод Краскала. Метод Прима	2.00
Л2.5	Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры. Потoki в сетях. Построение максимального потока в сети	2.00
Л2.6	Оптимальный план распределения ресурсов линий и сетей. Задача линейного программирования. Симплекс алгоритм.	2.00
Л2.7	Постановка задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Решение задач по теории графов	4.00
П2.2	Оптимизация на графах. Индивидуальное задание №2	2.00
П2.3	Оптимальный план распределения ресурсов линий и сетей. Задача линейного программирования	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Основные понятия теории графов	1.00
С2.2	Пути и связность в ориентированных и неориентированных графах	1.00
С2.3	Деревья	1.50
С2.4	Комбинаторные объекты и комбинаторные числа. Размещения. Сочетания. Разбиения	2.00
С2.5	Поиск в графе (поиск в глубину, поиск в ширину)	1.00
С2.6	Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда	2.00
С2.7	Потоки в сетях. Построение максимального потока в сети	2.00
С2.8	Эйлеровы и Гамильтоновы циклы	1.00
С2.9	Оптимальный план распределения ресурсов линий и сетей	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 3 «Конечные автоматы. Теория алгоритмов»		26.00
Лекции		
Л3.1	Основные понятия. Автоматы Миля и Мура. Представления конечных автоматов (КА). Примеры КА	2.00
Л3.2	Анализ и синтез конечных автоматов	2.00
Л3.3	Автоматные грамматики и языки	2.00
Л3.4	Формальные модели алгоритмов. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга. Рекурсивные функции	2.00
Л3.5	Вычислимость и разрешимость. Алгоритмически неразрешимые проблемы	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Основные понятия. Автоматы Миля и Мура.	2.00

	Представления конечных автоматов (КА). Примеры КА.	
ПЗ.2	Решение задач по теории алгоритмов	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Основные понятия теории конечных автоматов	2.00
СЗ.2	Представление конечных автоматов	1.00
СЗ.3	Анализ и синтез конечных автоматов	1.00
СЗ.4	Формальные модели алгоритмов. Нормальный алгоритм Маркова	1.00
СЗ.5	Машина Тьюринга. Рекурсивные функции	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		36.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	33.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 400 с. : ил. - Библиогр.: с. 388-389. - Предм. указ.: с. 390-393. - ISBN 978-5-8114-0570-1 : 350.02 р. - Текст : непосредственный.

3) Микони, Станислав Витальевич. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учеб. пособие для студентов инженерных специальностей и направлений вузов / С. В. Микони. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 186 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 181-182. - ISBN 978-5-8114-1386-7 : 370.04 р. - Текст : непосредственный.

4) Иванисова, О. В. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / О.В. Иванисова, И.В. Сухан. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 354 с. - ISBN 978-5-4499-1729-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600488/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Куликов, Валерий Васильевич. Дискретная математика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 071700 "Физика и техника оптической связи", 200900 "Сети связи и системы коммутации", 20100 "Многоканальные телекоммуникационные системы", 201100 "Радиосвязь, радиовещание и телевидение", 201200 "Средства связи с подвижными объектами", 201300 "Защищенные системы связи" / В. В. Куликов. - Москва : РИОР, 2013. - 172, [1] с. - Библиогр.: с.171. - ISBN 978-5-369-00205-6 : 160.00 р., 182.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Гаврилов, Г. П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г.П. Гаврилов. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2009. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-0477-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68128/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Фомичев, Владимир Михайлович. Дискретная математика и криптология : Курс лекций / В. М. Фомичев. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 400 с. - Библиогр.: с. 386. - ISBN 5-86404-185-8 : 170.10 р. - Текст : непосредственный.

2) Жигалова, Е. Ф. Дискретная математика : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова. - Томск : Эль Контент, 2014. - 98 с. - ISBN 978-5-4332-0167-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарти. - изд. 2.е, испр. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. - (Мир программирования). - ISBN 978-5-94836-303-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Наумович, Татьяна Викторовна. Элементы теории множеств, математической логики и теории графов : учебно-метод. пособие для студентов специальности 090302.65 и направлений 090900.62.01, 210700.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Т. В. Наумович ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 60 с. - Библиогр.: с. 60. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Наумович, Татьяна Викторовна. Элементы теории множеств, математической логики и теории графов : учебно-метод. пособие для студентов специальности 090302.65 и направлений 090900.62.01, 210700.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Т. В. Наумович ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 59 с. - Библиогр.: с. 59. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 27.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Наумович, Татьяна Викторовна. Элементы теории графов : видеолекция: дисциплина "Дискретная математика" / Т. В. Наумович ; ВятГУ, ФПМТ, каф. ВМ. - Киров : ВятГУ, [2015]. - + 2 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <http://online.dokirov.ru/content/elementy-teorii-grafov> (дата обращения: 19.11.2015). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

Учебно-наглядное пособие

1) Дискретная математика : электронный сборник тестов (Тексто-графические учебные материалы). - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 65 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481499/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-10.05.02.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД,RoverLite Zenith LS1500; LCD,800x600,1500Lm,400;1

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=82026