

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.17 Дискретная математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

**Безопасность автоматизированных систем (информационные технологии и электронная
промышленность)**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.17 Дискретная математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

протокол № 8 от " 7 " 03 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

подпись

Т.З. Аралбаев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

А.Т.Юсуфов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

код наименование

личная подпись

Т.З. Аралбаев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В.Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Юсуфов А.Т., 2023

© ОГУ, 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.17 Дискретная математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

наименование кафедры

подпись

Т.З. Аралбаев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

А.Т.Юсуфов

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

код наименование

личная подпись

Т.З. Аралбаев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

И.В.Крючкова

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Юсуфов А.Т., 2023

© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: является формирование у студентов основополагающих знаний, умений, навыков в области теории множеств, булевых функций и теории графов, применения данной теории при решении задач, критически осмысливать полученные знания, уметь правильно применять их при освоении своей основной специальности необходимое в соответствии с ООП ВО в процессе обучения по данному направлению подготовки *10.03.01 Информационная безопасность*.

Задачи:

- получить базовые представления о целях и задачах дискретной математики, роли дискретной математики в современном обществе и профессиональной деятельности;
- знать содержание таких разделов как теории множеств и отношений, булевы функции, основы комбинаторного анализа, теория графов;
- получить базовые навыки решения задач по дискретной математике;
- приобрести навыки логически правильно мыслить, проводить анализ полученной информации, вести дискуссии по основным проблемам дискретной математики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15.1 Алгебра и геометрия, Б1.Д.Б.15.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Методы и средства криптографической защиты информации*

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-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте 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 УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий	Знать: математический аппарат для решения профессиональных задач; бинарные отношения и их свойства; отношения эквивалентности и порядка; основы теории упорядоченных множеств; основы переключательных (булевых) функций; основные понятия теории графов; маршруты, циклы, связность; понятия изоморфизма и планарности графов; обходы графов, деревья, части графов; основные понятия комбинаторики. Уметь: применять математический аппарат для решения профессиональных задач; работать с математической литературой; излагать материал в устной и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		письменной форме; применять модели дискретной математики для решения практических задач; выполнять операции над множествами, находить декартово произведение множеств; строить таблицы истинности; решать оптимизационные задачи на графах; остов графа, цепи, циклы и маршруты, реберную и вершинную связности на графах. .Владеть: основными понятиями курса дискретной математики;
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта УК-2-В-4 В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов	Знать: основные понятия теории графов; маршруты, циклы, связность; понятия изоморфизма и планарности графов; обходы графов, деревья, части графов; Уметь: применять математический аппарат для решения профессиональных задач; Владеть: основными понятиями теории графов:
ОПК-1 Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	ОПК-1-В-1 Определяет актуальность и использует методы оценки значимости информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	Знать: основные понятия и методы дискретной математики, необходимые для дальнейшего изучения последующих дисциплин, предусмотренных базовым и рабочим учебными планами, а также для применения в профессиональной деятельности. Уметь: пользоваться основными методами дискретной математики для решения задач как в области дискретной математики, так за ее пределами. Владеть: основными методами решения задач дискретного характера с применением булевой алгебры, комбинаторики и других разделов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		дискретной математики, соответствующим математическим аппаратом
ОПК-5 Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности	ОПК-5-В-1 Использует нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере информационных технологий и телекоммуникаций	Знать: основные понятия и методы дискретной математики, необходимые для дальнейшего изучения последующих дисциплин, предусмотренных базовым и рабочим учебными планами, а также для применения в профессиональной деятельности Уметь: пользоваться основными методами дискретной математики для решения задач как в области дискретной математики, так и за ее пределами. Владеть: основными понятиями и методами курса дискретной математики;
ОПК-7 Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7-В-1 Разрабатывает оригинальные и применяет сертифицированные программные продукты для решения задач по эксплуатации систем защиты информации, а также задач проектно-технологического и организационно-управленческого типа	Знать: основные понятия и методы дискретной математики, необходимые для дальнейшего изучения последующих дисциплин Уметь: пользоваться основными методами дискретной математики для решения задач как в области дискретной математики, так и за ее пределами Владеть: основными методами решения задач дискретного характера с применением булевой алгебры, комбинаторики и других разделов дискретной математики;
ОПК-8 Способен осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8-В-1 Выполняет аналитический обзор, подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности	Знать: математический аппарат для решения профессиональных задач; бинарные отношения и их свойства; отношения эквивалентности и порядка; основы теории упорядоченных множеств; Уметь: пользоваться основными методами дискретной математики для решения задач Владеть: основными методами решения задач

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		дискретного характера с применением булевой алгебры, комбинаторики и других разделов дискретной математики, соответствующим математическим аппаратом.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часов)

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	Всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	84,25	84,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	59,75	59,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет, цели и задачи курса	2	2	-	-	-
2	Основы теории множеств и отношений	26	6	4	8	8
3	Булевы функции	32	8	4	8	12
4	Основы комбинаторного анализа	24	6	2	6	10
5	Основы теории графов	60	12	6	12	30
	Итого:	144	34	16	34	60
	Всего:	144	34	16	34	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Предмет, цели и задачи курса	Предмет курса. Принципы построения и изучения курса. Роль и место курса в формировании специалистов. Рекомендации по изучению курса, самостоятельной работе и литературе.
2.	Основы теории множеств и отношений	Определение множества. Способы задания множеств. Классификация множеств. Мощность множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств. Понятие отношения. Бинарные отношения и способы их задания. Операции над бинарными отношениями. Диаграммы Хассе.
3.	Булевы функции	Понятие булевой функции. Основные классы булевых функций. Полные системы функций, критерий полноты (теорема Поста). Многочлены Жегалкина, представление булевой функции многочленом Жегалкина. Совершенные нормальные формы. Двойственные функции и двойственные формулы. Симметрические функции. Различные подходы к задаче минимизации дизъюнктивных нормальных форм.
4.	Основы комбинаторного анализа	Классификация комбинаторных задач и характеристика их основных типов. Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные конфигурации. Бином Ньютона. Разбиения. Комбинаторика разбиений.
5.	Основы теории графов	Понятие графа, их классификация. Способы представления графов. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, пути, циклы в графах. Операции над графами. Метрические характеристики графов. Понятие дерева. Остовное дерево графа. Алгоритмы Краскала и Прима построения кратчайшего остова взвешенного графа. Эйлеровы графы, цепи, циклы. Теорема Эйлера. Метод Флери построения эйлерова цикла в графе. Гамильтоновы цепи, пути, циклы в графе. Алгоритм Робертса и Флореса построения гамильтонова цикла в графе. Алгебраический метод построения гамильтоновых циклов. Алгоритмы Дейкстры и Форда определения кратчайшего пути между двумя фиксированными вершинами взвешенного графа. Алгоритм Флойда определения кратчайших путей между всеми парами вершин графа.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Построение диаграмм Эйлера-Венна	4
2	2	Представление бинарных отношений порядка с помощью диаграмм Хассе	4
3	3	Алгоритм построения полинома Жегалкина. Построение таблицы Поста	4
4	4	Разработка блок-схем алгоритмов решения комбинаторных задач (сочетания, размещения, перестановки)	4
5	5	Разработка программного обеспечения для определения метрических характеристик графа	4
6	5	Построение кратчайшего остова графа с использованием алгорит-	6

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		мов Краскала и Прима	
7	5	Определение эйлеровых и гамильтоновых циклов графа	4
8	5	Разработка алгоритмов определения кратчайших путей в графах	4
		Итого	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна	2
2	2	Отношения. Свойства отношений. Операции над отношениями. Отношение эквивалентности	2
3	3	Булевы функции. Способы задания. Существенные и фиктивные переменные. Полином Жегалкина. Замкнутые классы функций	2
4	4	Основные формулы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки)	2
5,6	5	Графы. Основные понятия. Изоморфизм графов. Задание графа с помощью булевых матриц	4
7,8	5	Алгоритм построения графа с заданным набором степеней вершин	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов / Ф. А. Новиков .- 3-е изд. - СПб.: Питер, 2009. - 384 с.
2. Акимов, О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О.Е. Акимов.- 2-е изд., доп. - М.: ЛБЗ, 2003, 2001. – 376 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Попова, Л. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Л. А. Попова. - Оренбург: ОГУ – 2009. – режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2080_20110830.pdf
2. Ананьева, Е. И. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. И. Ананьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Центр дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2003. - Загл. с экрана
- 3.Отрыванкина, Т.М. Опорные конспекты к курсу лекций по дискретной математике [Электронный ресурс] / Т.М. Отрыванкина. - Оренбург: ОГУ - 2009. – режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1790_20110824.pdf

5.3 Периодические издания

- 1 Автоматизация в промышленности: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
- 2 Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
- 3 Программные продукты и системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека.
2. <http://window.edu.ru/> - ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
3. <http://e.lanbook.com/> – Электронная библиотечная система «Издательство «Лань».
4. <http://www.biblio-online.ru> – Электронная библиотека издательства «Юрайт».
5. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система IPRbooks.
6. <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
4. LMS Moodle [Электронный ресурс]: система управления курсами – URL: www.moodle.osu.ru – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.