

**Минобрнауки России  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Василенко В.Н.  
(Ф.И.О.)

«26» мая 2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дискретная математика**

Специальность

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация

Безопасность открытых информационных систем

Квалификация (степень) выпускника

специалист по защите информации

Разработчик \_\_\_\_\_ Половинкина М.В.  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ информационной безопасности \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)  
\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата) \_\_\_\_\_ Скрыпников А.В. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются: формирование необходимых общекультурных и профессиональных компетенций по направлению подготовки, изучение обучающимися основ аппарата дискретной математики в пределах программы, обучение их основным методам и приемам; привитие обучающимся практических навыков применения методов дискретной математики при решении конкретных задач; развитие у обучающихся логического и абстрактного мышления; приобретение обучающимися основ для применения методов дискретной математики при изучении последующих дисциплин, выполнении курсовых работ и дипломных проектов; выработка потребности строгого логического обоснования своих действий, как в дискретной математике, так и в других дисциплинах.

Задачи дисциплины:

- научно-исследовательская деятельность: сбор, обработка, анализ и систематизация научно – технической информации по проблематике информационной безопасности автоматизированных систем; моделирование и исследование свойств защищённых автоматизированных систем; разработка эффективных решений по обеспечению информационной безопасности автоматизированных систем;

- проектно-конструкторская деятельность: сбор и анализ исходных данных для проектирования защищённых автоматизированных систем; разработка защищённых автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности, обоснование выбора способов и средств защиты информационно-технологических ресурсов автоматизированных систем.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- автоматизированные системы, функционирующие в условиях существования угроз в информационной сфере и обладающие информационно-технологическими ресурсами, подлежащими защите;

- информационные технологии, формирующие информационную инфраструктуру в условиях существования угроз в информационной сфере и задействующие информационно-технологические ресурсы, подлежащие защите;

- технологии обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем;

- системы управления информационной безопасностью автоматизированных систем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического	фундаментальные разделы теории множеств, математической логики, теории графов основ комбинаторики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	применять навыки и умения теории множеств, математической логики, теории графов основ комбинаторики при решении профессиональных задач	базовыми знаниями теории множеств, аппаратом математической логики, методами комбинаторики, современными методиками теории графов

	анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники			при решении профессиональных задач
--	---	--	--	------------------------------------

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к блоку 1 ОП и её базовой части.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины «Математика».

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин:

- основы спектрального анализа;
- теория вероятности и математическая статистика;
- математический анализ;
- элементы теории графов и сетей в математических пакетах;
- микропроцессоры и микроконтроллеры;
- элементная база ЭВМ;

прохождения практик:

- учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений;
- производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- производственная практика, преддипломная практика; защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 2
	акад. ч	акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультация перед экзаменом	2	2
<b>Виды аттестации (экзамен)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>70,2</b>	<b>70,2</b>

Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20	20
Подготовка к аудиторной контрольной работе	10,2	10,2
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20	20
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20	20
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
1	<i>Теория множеств</i>	Конечные и бесконечные множества: основные определения, спецификации, порождающие процедуры, описание соответствия между множествами, счетное, несчетное множества. Алгебра множеств: свойства операций над множествами. Принцип двойственности, мощность множеств, образы и прообразы. Отношения: бинарные и многомерные отношения, области определения и значения, композиция отношений.	28
2	<i>Математическая логика</i>	<i>Булевы функции многих переменных, неоднородные функции.</i> Высказывания. Логические операции. Формулы алгебры высказываний. Приведенные формулы. <i>Алгебра логики: двойственность формул булевой алгебры, нормальная форма, функциональная полнота.</i> Формальная теория исчисления высказываний и предикатов.	39,1
3	Комбинаторика	Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями и без повторений. Алгоритмы генерации размещений, перестановок и сочетаний. Формула включений и исключений. Полиномиальная теорема. Рекуррентные соотношения. Метод производящих функций. Производящие функции для некоторых схем выбора. Применение производящих функций и их использование в комбинаторике. <i>Решетки Дистрибутивные решетки</i>	39,1
4	<i>Теория графов</i>	<i>Основные понятия теории графов, теоретико-множественное и геометрическое определения графа, ориентированный и неориентированный графы, изоморфизм графов, отношения порядка и эквивалентности на графе, характеристики графов.</i> <i>Структура графов: деревья, дополнения, остовы, матрица контуров, сети.</i> <i>Классические задачи теории графов в системотехнической интерпретации: задача о назначениях, задача о коммивояжере, транспортная</i>	36

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1	<i>Теория множеств</i>	8	4	2	14
2	<i>Математическая логика</i>	8	6	4	21,1
3	Комбинаторика	10	4	4	21,1
4	<i>Теория графов</i>	10	4	8	14

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	<i>Теория множеств.</i>	Конечные и бесконечные множества: основные определения, спецификации, порождающие процедуры, описание соответствия между множествами, счетное, несчетное множества. Отображения и функции. Свойства Алгебра множеств: свойства операций над множествами. Принцип двойственности. мощность множеств, образы и прообразы. Отношения: бинарные и многомерные отношения, области определения и значения, композиция отношений. Нечеткие множества, функция	8
2	<i>Математическая логика</i>	<i>Булевы функции многих переменных, неоднородные функции.</i> Высказывания. Логические операции. Формулы алгебры высказываний. Приведенные формулы. <i>Алгебра логики: двойственность формул булевой алгебры, нормальная форма, функциональная полнота.</i> Теоремы о представлении булевых функций Формальная теория исчисления высказываний и предикатов.	8
3	Комбинаторика	Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями и без повторений. Алгоритмы генерации размещений, перестановок и Формула включений и исключений. Полиномиальная теорема. Рекуррентные Формулы обращения. Метод производящих функций. Производящие функции для некоторых схем выбора. Применение производящих функций и их использование в <i>Решетки Дистрибутивные решетки</i>	10
4	<i>Теория графов</i>	<i>Основные понятия теории графов, теоретикомножественное и геометрическое определения графа, ориентированный и неориентированный графы, изоморфизм графов, отношения порядка и эквивалентности на графе, характеристики</i> <i>Структура графов: деревья, дополнения, остовы, матрица контуров, сети.</i> <i>Классические задачи теории графов в системотехнической интерпретации: задача о назначениях, задача о коммивояжере, транспортная задача, задача о максимальном потоке.</i> Алгоритмы ФордаБеллмана, <i>Эйлеровы и гамильтоновы графы.</i> <i>Планарность, плоские и планарные графы.</i>	10

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	<i>Теория множеств</i>	<i>Операции над множествами</i>	4
		Отображения и функции. Свойства	
2	<i>Математическая логика</i>	Высказывания. Формулы алгебры	6
		Предикаты. Операции над предикатами.	
		Исчисление высказываний.	
3	Комбинаторика	Размещения, перестановки и сочетания с повторениями и без повторений.	4
		Формула включений и исключений.	
		Полиномиальная теорема. Рекуррентные	
4	<i>Теория графов</i>	Теоретико-множественное и геометрическое определения графа, ориентированный и неориентированный графы. Маршруты, цепи, <i>Эйлеровы и гамильтоновы графы.</i>	4

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	<i>Теория множеств</i>	<i>Отношения: бинарные и многомерные отношения. Свойства отображения.</i>	2
2	<i>Математическая логика</i>	<i>Нормальные формы. Полнота систем логических функций.</i>	4
		Исчисление предикатов.	
3	Комбинаторика	Алгоритмы генерации размещений, перестановок и сочетаний.	4
		Производящие функции для некоторых схем выбора. Применение производящих функций и их использование в комбинаторике.	
4	<i>Теория графов</i>	<i>Задача о назначениях, задача о коммивояжере</i>	8
		<i>Транспортная задача</i>	
		Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры.	

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час	
1	<i>Теория множеств</i>	<i>Подготовка к тестовым заданиям</i> (лекции, учебник, практические занятия) <i>Подготовка к собеседованию</i> (лекции, учебник)	6	14
			8	
2	<i>Математическая логика</i>	<i>Подготовка к тестовым заданиям</i> (лекции, учебник, практические занятия, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, практические занятия) <i>Подготовка к собеседованию</i> (лекции, учебник) Контрольная работа (лекции, учебник, практические занятия)	6	21,1
			4	
			6	
			5,1	
3	Комбинаторика	<i>Подготовка к тестовым заданиям</i> (лекции, учебник, практические занятия) Кейс-задания (лекции, учебник, практические занятия) <i>Подготовка к собеседованию</i> (лекции, учебник) Контрольная работа (лекции, учебник, практические занятия)	4	21,1
			6	
			6	
			5,1	
4	<i>Теория графов</i>	<i>Подготовка к тестовым заданиям</i> (лекции, учебник, практические занятия, лабораторные работы) <i>Подготовка к собеседованию</i> (лекции, учебник)	8	14
			6	

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Мальцев, И.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 304 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/638/#1>
2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. — СПб. : Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/reader/book/5251/#1>
3. Гаврилов, Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. 3-е изд., перераб. М. : Физматлит, 2014. 416 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68128>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов: учебное пособие для студ. вузов (гриф МО) / Ф. А. Новиков. 2-е изд. СПб. : ПИТЕР, 2016. 364 с.
2. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера: учебник для вузов (гриф Пр.) / О. П. Кузнецов. 4-е изд., стер. СПб. : Лань, 2015. 400 с.
3. Иванов, Б.Н. Дискретная математика: Алгоритмы и программы. Полный курс : учебное пособие / Б.Н. Иванов. М. : Физматлит, 2017. 407 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75502>
4. Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарт ; пер. с англ. под ред. С.А. Кулешова ; пер. с англ. А.А. Ковалева, В.А. Головешкина, М.В. Ульянова. – изд. 2-е, испр. – Москва : РИЦ "Техносфера", 2016. – 400 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024>
5. Редькин, Н.П. Дискретная математика / Н.П. Редькин. – Москва : Физматлит, 2019. – 263 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Дискретная математика [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы / О. Ю. Никифорова, М. В. Половинкина [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. Воронеж : ВГУИТ, 2016. 12 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2664>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>



## 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа :

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedViewBook/2488>

## 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN от 17.11.2008, Автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро» (Номер лицензии: 104-2015, Дата: 28.04.2015, Договор №2140 от 08.04.2015 г., Уровень лицензии «Стандарт»)

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории, оснащенные мультимедийной техникой	Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia)	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN от 17.11.2008
Аудитории для проведения занятий семинарского типа	Комплекты мебели для учебного процесса 30 шт.	
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (читальные залы библиотеки)	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Переносной проектор BENQ, экран на штативе Screen Media STM-1102	

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем и специализации Безопасность открытых информационных систем.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Дискретная математика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать**

- фундаментальные разделы теории множеств, математической логики, теории графов основ комбинаторики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

**Уметь**

- применять навыки и умения теории множеств, математической логики, теории графов основ комбинаторики при решении профессиональных задач;

**Владеть**

- базовыми знаниями теории множеств, аппаратом математической логики, методами комбинаторики, современными методиками теории графов при решении профессиональных задач

**Содержание разделов дисциплины:** Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств. Операции над множествами. Принцип двойственности. Отображения. Свойства отображений. Теоремы об образах и прообразах объединения и пересечения множеств. Эквивалентные множества, признаки эквивалентности. Мощность множеств. Счетные множества, свойства счетных множеств. Нечеткие множества, функция принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Прямое произведение множеств. Отношения и операции над ними. Свойства операций. Бинарных отношений и связи между ними. Булевы функции. Представление формул в виде булевых функций. Подстановки. Приведенные и двойственные формулы. Закон двойственности. Нормальные формы. Теоремы о представлении булевых функций нормальными формами. Полнота системы операций и функций. Алгебра Жегалкина. Выводимость в алгебре высказываний. Логика предикатов. Формулы алгебры предикатов. Эквивалентность формул. Приведенные формулы. Исчисление предикатов. Прикладные исчисления предикатов. Исчисления с равенством. Формальная арифметика. Размещения, перестановки, сочетания. Свойства сочетаний. Полиномиальная формула. Алгоритмы генерации размещений с повторениями, перестановок и сочетаний без повторений. Теоретико-множественный подход к изучению комбинаторных объектов и чисел. Принцип включения и исключения. Формулы обращения. Линейные рекуррентные соотношения, применение к комбинаторным задачам. Метод производящих функций. Граф, виды графов, подграфы, способы задания графов. Степени вершин графа. Пути, маршруты, цепи, циклы. Связность, связные компоненты, достижимость. Эйлеровы графы. Необходимые и достаточные условия существования эйлерова цикла и эйлерова пути в неориентированном и ориентированном графе. Алгоритм построения эйлерова цикла. Гамильтоновы графы. Деревья. Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритм восстановления пути по известным кратчайшим расстояниям. Алгоритм Форда-Беллмана и Дейкстры.