

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
(ФГАОУ ВО «СПБПУ»)
Институт среднего профессионального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Дискретная математика»**

для специальности

09.02.01 *Компьютерные системы и комплексы*

Год начала подготовки по УП 2023

На базе основного общего образования

Санкт-Петербург
2024

РАССМОТРЕНА:
предметной (цикловой)
комиссией математика
Протокол № 8
от «25» 04 2024 г.
Председатель ПЦК Е.В. Кудрявцева

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
_____ Р.А. Байбиков
«__» _____ 2024 г.

подпись

РЕКОМЕНДОВАНА:
Методическим советом ИСПО СПбПУ
Протокол № 9 от «26» 04 2024 г.
Зам. директора по УМР
Е.Г. Конакина

подпись

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. N 362, и учебного плана Института среднего профессионального образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Разработчик: Муравьева Ю.А. – преподаватель ИСПО.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. КОДЫ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» является обязательной частью основной общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Дискретная математика» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОП.08). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 и ПК 2.1.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- строить и анализировать дискретные модели;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
- использовать методы математической статистики;
- применять законы алгебры логики;
- анализировать логику высказываний и утверждений;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- применять математический аппарат для построения и анализа алгоритмов;
- строить простейшие автоматы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия и приемы дискретной математики;
- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- основы комбинаторики и комбинаторного анализа;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия теории графов, характеристики и виды графов, и их применение;
- элементы теории автоматов.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося формируются общие и профессиональные компетенции:

- ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

- ОК 02 –Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. – Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
- ПК 2.1. – Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины
 объем образовательной программы учебной дисциплины – **118 часов**, в том числе:
 обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – **118 часов**.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы учебной дисциплины	<i>118</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>118</i>
в том числе:	
лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>	
практические занятия	<i>60</i>
контрольные работы	<i>2</i>
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</i>	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Дискретная математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. «Основы теории множеств»		8	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 1.1. «Основные понятия теории множеств. Операции над множествами»	Содержание учебного материала		
	Введение. Основные понятия и приемы дискретной математики. Основные понятия теории множеств (множества, конечные и бесконечные множества, подмножество, пустое множество).	2	
	Практическая работа №1. «Диаграммы Эйлера».	2	
	2. Операции над множествами (пересечение, объединение, разность, дополнение, декартово произведение), их свойства. Задание множеств. Применение теории множеств.	2	
	Практическая работа №2. «Задание множеств. Выполнение операций над множествами».	2	
Раздел 2. «Теория отображений и алгебра подстановок»		6	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 2.1. «Отображения»	Содержание учебного материала		
	1. Определение отображения. Основные понятия, связанные с отображением. Нахождение образов и прообразов. Биективные отображения. Композиция отображений.	2	
Тема 2.2. «Алгебра подстановок»	Содержание учебного материала		
	1. Определение подстановки, канонический вид. Произведение подстановок, свойства. Инверсия подстановок. Чётные и нечётные подстановки.	2	
	Практическая работа №3. «Отображения, подстановки».	2	
Раздел 3. «Алгоритмическое перечисление комбинаторных объектов»		6	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 3.1. «Алгоритмическое перечисление комбинаторных объектов»	Содержание учебного материала		
	1. Правило суммы и правило произведения. Размещения и перестановки. Сочетания. Свойства биномиальных коэффициентов. Принцип включения и исключения.	2	
	2. Понятие алгоритмического перечисления элементов конечного множества. Генерирование комбинаторных объектов заданного типа.	2	

	Практическая работа №4. «Расчет по формулам комбинаторики».	2	
Раздел 4. «Основы теории вероятностей и математической статистики»		18	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 4.1. «Повторение испытаний»	Содержание учебного материала		
	1. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2	
	Практическая работа №5. Расчет вероятностей по формулам Бернулли и Лапласа.	2	
Тема 4.2. «Дискретные случайные величины». (ДСВ)	Содержание учебного материала		
	1. Понятие ДСВ. Законы распределения ДСВ.	2	
	2. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание и дисперсия.	2	
	Практическая работа №6. Расчет числовых характеристик ДСВ.	4	
	Повторение и систематизация знаний по теме: «Теория вероятностей». Контрольная работа №1. «Теория вероятностей».	2	
Тема 4.3. «Элементы математической статистики».	Содержание учебного материала		
	1. Основные задачи математической статистики. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.	2	
	Практическая работа №7. Построение вариационного ряда и эмпирической функции распределения.	2	
Раздел 5. «Логика высказываний»		16	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 5.1. «Высказывания. Логические операции над высказываниями»	Содержание учебного материала		
	1. Высказывания. Логические операции над высказываниями (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, двойная импликация). Таблицы истинности.	2	
	Практическая работа №8. Определение значения истинности сложных высказываний. Составление таблиц истинности.	2	
Тема 5.2. «Формулы алгебры высказываний»	Содержание учебного материала		
	1. Определение формулы логики, основные понятия. Равносильность формул, свойства. Законы логики.	2	
	Практическая работа №9. «Формулы логики. Таблицы истинности».	2	
	Практическая работа №10. «Упрощение и доказательство тождественной истинности формул».	2	
	2. Соответствия между операциями над множествами и логическими операциями, доказательство теоретико-множественных соотношений. Равносильные преобразования формул.	2	
	Практическая работа №11. «Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики».	2	
	Практическая работа №12. «Равносильные преобразования формул».	2	
		28	ОК01,

Раздел 6. «Булевы функции»			ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 6.1. «Основные понятия»	Содержание учебного материала		
	1. Понятие булева вектора и булевой функции (булев вектор, n-мерный единичный куб, булева функция). Способы задания булевой функции (табличный, графический и аналитический способы задания).	2	
	Практическая работа №13. «Задание булевой функции тремя способами».	2	
Тема 6.2. «Представление булевой функции в различных формах»	Содержание учебного материала		
	1.Приведение функции к совершенной ДНФ. Приведение функции к совершенной КНФ.	2	
	Практическая работа №14. «Представление булевой функции в виде СДНФ».	2	
	Практическая работа №15. «Представление булевой функции в виде СКНФ».	2	
	Практическая работа №16. «Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ».	2	
	2. Минимизация булевой функции (минимальная ДНФ, метод карт Карно для случая $n \leq 3$).	2	
	Практическая работа №17. «Представление функции в виде минимальной ДНФ».	2	
	3.Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.	2	
	Практическая работа №18. «Минимизация булевой функции методом карт Карно. Представление функции в виде полинома Жегалкина».	2	
	4.Логические схемы.	2	
Тема 6.3. «Полнота множества функций. Теорема Поста»	Содержание учебного материала		
	1.Выражение одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замкнутый класс функций. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста.	2	
	Повторение и систематизация знаний по теме: «Логика высказываний. Булевы функции».	2	
	Контрольная работа №2: «Логика высказываний. Булевы функции».		
Раздел 7. «Логика предикатов»		20	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 7.1. «Логические операции. Отношение равносильности»	Содержание учебного материала		
	1. Предикаты. Основные понятия. Следование одного предиката из другого. Равносильность предикатов.	2	
	Практическая работа №20. «Нахождение множества истинности предикатов на различных областях определения».	2	
	Практическая работа №21. «Исследование предикатов на отношения следования и равносильности».	2	
	2. Логические операции над одноместными предикатами (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, двойная импликация).	2	
	Практическая работа №22. «Выполнение логических операций над одноместными предикатами».	2	
	Практическая работа №23. «Следование и равносильность предикатов. Равносильные преобразования предикатов».	2	
Тема 7.2. «Кванторы»	Содержание учебного материала		
	1. Кванторные операции над одноместными и двуместными предикатами. Построения отрицаний к предикатам, содержащим кванторы.	2	

	Практическая работа №24. «Построения отрицаний к предикатам, содержащим кванторы».	2	
	2. Запись математических утверждений с помощью логики предикатов. Виды утверждений.	2	
	Практическая работа №25. «Использование кванторов для записи утверждений».	2	
Раздел 8. «Бинарные отношения»		4	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 8.1. «Бинарные отношения»	Содержание учебного материала		
	1. Бинарные отношения и их свойства. Отношение эквивалентности.	2	
	Практическая работа №26. «Исследование бинарных отношений на свойства».	2	
Раздел 9. «Основы теории графов»		10	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 9.1. «Основы теории графов»	Содержание учебного материала		
	1. Основные понятия теории графов, виды графов. Матрицы смежности и инцидентности. Теорема о сумме степеней вершин графа.	2	
	Практическая работа №27. «Определение видов графов и их характеристик».	2	
	Практическая работа №28. «Определение видов графов и их характеристик».	2	
	2. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Применение теории графов к анализу алгоритмов.	2	
	Практическая работа №29. Определение видов графов. Поиск эйлеровой цепи и гамильтонова цикла в графе.	2	
Раздел 10. «Элементы теории автоматов»		2	ОК01, ОК02, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 10.1 «Элементы теории автоматов»	Содержание учебного материала		
	1. Базовые множества цифрового автомата. Таблица и диаграмма автомата. Принцип работы. Орграф автомата.	2	
	Всего:	118	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- информационные стенды;
- мебель для рационального размещения и хранения учебного оборудования.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор;
- интерактивная доска.

В кабинете находится:

- паспорт кабинета;
- учебно-методический комплекс дисциплины «Дискретная математика», включающий рабочую программу дисциплины, измерители уровня учебных достижений, дидактические материалы, технологические карты уроков, в том числе на электронных носителях.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Дискретная математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 4-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.
2. Спирина, М. С. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений: учебное пособие / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - М.: Издательский Центр "Академия", 2019.-288 с.

Дополнительные источники:

1. Романовский И.В. «Дискретный анализ»: учебное пособие по прикладной математике и информатике/ 12-е издание, СПб, ФИЗМАТЛИТ, Москва, 2019
2. Галушкина Ю.И., Марьямов А.Н. «Конспект лекций по дискретной математике». – М: «Айрис пресс», 2020
3. М.С.Спирина, П.А.Спирин Дискретная математика: Сборник задач с алгоритмами решений. — М: издательский центр «Академия», 2019

Основные электронные издания:

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178146> (дата обращения: 04.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. — 2-е изд., испр. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 105 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1045617>.

3. Гусева, А. И. Дискретная математика: сборник задач [Электронный ресурс] / А. И. Гусева, В. С. Киреев, А. Н. Тихомирова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2021. — 224 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1094740>.

4. Седова, Н. А. Дискретная математика: учебник для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов: Профобразование, 2020. — 329 с. — ISBN 978-5-4488-0451-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/89997>.

5. Седова, Н. А. Дискретная математика. Сборник задач: практикум для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов: Профобразование, 2020. — 319 с. — ISBN 978-5-4488-0506-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/89998>.

6. Хусаинов, А. А. Дискретная математика: учебное пособие для СПО / А. А. Хусаинов. — Саратов: Профобразование, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-4488-0281-2. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86136>.

7. Мальцев, И. А. Дискретная математика : учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>

8. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для спо / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-7504-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161638>.

9. Шевелев, Ю. П. Прикладные вопросы дискретной математики : учебное пособие для спо / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-7822-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180814>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</i>	
– строить и анализировать дискретные модели	экспертная оценка практических работ №1-3(текущий контроль)
– вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики	экспертная оценка практических работ №4-6(текущий контроль)
– использовать методы математической статистики	экспертная оценка практической работы №7(текущий контроль)
– формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	экспертная оценка практических работ №8-19(текущий контроль)
– применять законы алгебры логики	экспертная оценка практических работ №10-19(текущий контроль)
– анализировать логику высказываний и утверждений;	экспертная оценка практических работ №20-26(текущий контроль)
– определять типы графов и давать их характеристики;	экспертная оценка практической работы №27-29(текущий контроль)
– применять математический аппарат для построения и анализа алгоритмов; строить простейшие автоматы	экспертная оценка решения задач (текущий контроль)
<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать</i>	
– основные понятия и приемы дискретной математики;	решение задач с применением средств дискретной математики (текущий контроль)
– логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;	контрольная работы №2 (промежуточный контроль)
– основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;	фронтальный устный опрос (текущий контроль)
– основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;	решение задач по теории множеств (текущий контроль)
– логику предикатов, бинарные отношения и их виды;	фронтальный устный опрос (текущий контроль)
– элементы теории отображений и алгебры подстановок	экспертная оценка решения задач (текущий контроль)
– основы комбинаторики и комбинаторного анализа	экспертная оценка решения задач (текущий контроль)
– алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;	фронтальный устный опрос (текущий контроль)
– основы теории вероятностей и математической статистики	контрольная работы №1 (промежуточный контроль)
– основные понятия теории графов, характеристики и виды графов, и их применение;	фронтальный устный опрос (текущий контроль)
– элементы теории автоматов	фронтальный устный опрос (текущий контроль)

Форма оценки результативности обучения:

пятибалльная, на основе которой выставляется итоговая отметка

Методы оценки результатов обучения по дисциплине «Дискретная математика»:

итоговая оценка по окончании изучения выставляется на основании зачетной с учетом текущей успеваемости