

## Программа учебной дисциплины 5.5 «Дискретная математика»

### 1. Цель освоения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций обучающихся в области дискретной математики.

### 2. Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1	ПК-1.1	Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке	Планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	Способами решения типовых задач в указанной предметной области
2	ПК 1.2	принципы отбора и обобщения современной информации	проводить мониторинг научной литературы, средств массовой информации в соответствии с заданной научной темой; систематизировать научную информацию в соответствии с заданной структурой; делать выводы о научных объектах, процессах и явлениях на основе сравнительного анализа информации.	навыками научного поиска и практической работы с информационным и источниками
3	ПК-2.2	современные методики и технологии организации и реализации исследовательского процесса в области	применять современные методики и технологии организации и реализации исследовательского	навыками постановки и решения исследовательских задач в области математического образования

		математического образования	процесса на различных образовательных ступенях в области математического образования, выполнять учебно-исследовательские задачи	
--	--	-----------------------------	---	--

### 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид	Содержание
1	Конечные суммы и рекуррентности	2 часа	Лекц.	Предмет дискретной математики. Счёт и перечисление (перебор) как основные методы дискретной математики. Эффект «комбинаторного взрыва»
		2 часа	Практ.	Предмет дискретной математики. Счёт и перечисление (перебор) как основные методы дискретной математики. Эффект «комбинаторного взрыва»
		4 часа	Самост.	Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Понятие рекуррентного соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Некоторые способы решения рекуррентных соотношений. Линейные рекурренты. Числа Фибоначчи. Производящая функция применение её к решению рекуррентности Фибоначчи
2	Комбинаторные числа и правила	2 часа	Лекц.	Целочисленные функции. Бинарная операция mod. Формулы обращения.
		2 часа	Практ.	Биномиальные коэффициенты. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Некоторые применения бинома Ньютона. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальная теорема.
		4 часа	Самост.	Числа Каталана. Решение рекуррентности Каталана Числа Стирлинга 1-го и 2-го рода.
3	Асимптотические методы	2 часа	Лекц.	Символы $\sim$ , $o$ , $O$ . Основные правила использования этих символов. Асимптотические решения рекуррентных соотношений.

		2 часа	Практ.	Символы $\sim$ , $\circ$ , $\bigcirc$ . Основные правила использования этих символов. Асимптотические решения рекуррентных соотношений.
4	Графы	10 часов	Самост.	Понятие графа, мультиграфа, псевдографа. Изоморфизм графов. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и её следствие. Орграфы. Операции над графами. Способы задания графов. Маршруты в графах. Связность графов. Оценка числа рёбер $k$ -компонентного графа Матрица достижимости. Нахождение компонент связности графа по матрице достижимости. Эйлера графы. Теорема Эйлера. Двудольные графы. Теорема Кёнига Гамильтоновы графы. Задача коммивояжёра. Деревья. Характеризационная теорема. Остов. Корневое дерево. Паросочетания, независимые множества и клики. Раскраска вершин и рёбер графа. Хроматическое число графа. Раскрашиваемость вершин планарного графа пятью красками. Гипотеза о четырёх красках. Хроматический индекс графа. Алгоритмы на графах.
	<b>Итого:</b>	<b>30 часов</b>	Зачет	

#### 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Форма аттестации – зачёт.

**1. В группе из 17 человек английский язык изучают 10 человек, французский язык изучают 6 человек и оба языка изучают 2 человека. Сколько человек в группе не изучает ни английский, ни французский языки?**

- 1) 6;
- 2) 3;
- 3) 2;
- 4) 1.

**2. В палитре художника 5 различных красок. Художник берет кистью наугад любую из красок и ставит цветное пятно на ватмане. Затем берет следующую кисть, окунает ее в любую из красок и делает второе пятно по соседству. Сколько различных комбинаций существует для трех пятен?**

**Порядок пятен на ватмане не важен?**

- 1) 35;
- 2) 25;
- 3) 10;
- 4) 125.

**3. Сколько различных слов можно получить перестановками букв в слове abc?**

- 1) 9;
- 2) 27;
- 3) 6;
- 4) 3.

**4. Трое студентов сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что никто из них не получил неудовлетворительной**

**отметки?**

- 1) 3;
- 2) 81;
- 3) 27;
- 4) 9.

**5. Область математики, которая занимается исследованием структур и задач на конечных множествах**

- 1) Комбинаторика;

- 2) Элементарная математика;
- 3) Дискретная математика.

**6. Сколько анаграмм можно составить из слова “жара”**

- 1) 6;
- 2) 360;
- 3) 60;
- 4) 12.

**7. Величина после знака  $\Sigma$  называется**

- 1) сумма;
- 2) общий член;
- 3) слагаемое.

**8. Как правильно произносится знак суммы  $\Sigma$**

- 1) омега;
- 2) гамма;
- 3) сигма.

**9. Раздел математики, изучающий расположение объектов в соответствии со специальными правилами и методы подсчета числа всех возможных способов, которыми эти расположения могут быть сделаны.**

- 1) Комбинаторика;
- 2) Элементарная математика;
- 3) Дискретная математика.

**10. Если некоторый объект  $A$  можно выбрать  $n$  способами, а другой объект  $B$  можно выбрать  $m$  способами, то выбор «либо  $A$ , либо  $B$ » можно осуществить  $n+m$  способами.**

- 1) правило суммы;
- 2) правила произведения.

**11. Если некоторый объект  $A$  можно выбрать  $n$  способами, а другой объект  $B$  можно выбрать  $m$  способами, то выбор « $A$  и  $B$ » можно осуществить  $n \times m$  способами.**

- 1) правило суммы;
- 2) правила произведения.

**12. Подмножество с определенными свойствами из элементов множества  $A$ .**

- 1) комбинаторный объект;
- 2) комбинаторное число.

**13. ... из  $n$  элементов по  $k$  называется упорядоченная выборка  $k$  элементов из этих  $n$  элементов.**

- 1) размещение;
- 2) перестановка;
- 3) сочетание.

**14. ... из  $n$  элементов по  $k$  называется неупорядоченная выборка  $k$  элементов из этих  $n$  элементов.**

- 1) размещение;
- 2) перестановка;
- 3) сочетание.

**15. ...  $n$  элементов называется упорядоченная выборка этих  $n$  элементов.**

- 1) размещение;
- 2) перестановка;
- 3) сочетание.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**Основная литература:**

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для вузов / И. И. Баврин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/469261> (дата обращения: 02.06.2021).

2. Баврин, И. И. Высшая математика для педагогических направлений: учебник для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 568 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12889-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/468943> (дата обращения: 02.06.2021).

#### **Дополнительная литература:**

1. Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г., Севастьянов Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2014.— 120 с.

2. Клашанов Ф.К. Дискретная математика. Часть 1. Основы теории множеств и комбинаторика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клашанов Ф.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 112 с.

3. Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. — М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.

4. Грэхем Р., Кнут Д., Поташник О. Конкретная математика. Основы информатики. — М., 2009.

5. Емеличев, Мельников, Сарванов, Тышкевич Лекции по теории графов. — М., 1989.

6. Иванов Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. — М.: Лаборатория базовых знаний, 2002.

7. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. — М.: Высш. шк., 2001.

8. Журнал "Дискретная математика", издаваемый Отделением математики Российской академии наук (доступен на образовательном портале Math-Net)

9. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. М.: Физматлит, 2004.

10. Селезнева С.Н. Основы дискретной математики. М.: МАКС Пресс, 2010 (<http://mathcyb.cs.msu.su/paper/selezn/selezn-odm.pdf>).

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный ресурс по дискретной математике: [math.msu.ru/department/dm/dmmc/index.htm](http://math.msu.ru/department/dm/dmmc/index.htm) <http://website-seo.ru>