МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«4» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13.05 Дискретная математика

Направление подготовки/специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) / специализация Аналитические информационные системы

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 784646E3066E8274355AC2198BDD2E1D
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 25.07.2022 до 18.10.2023

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13.05 Дискретная математика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/специальности 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составил(и):
Ю.Г. Никитин, доцент кафедры теор. физики и комп. технологий
кандидат физ.-мат. наук _____
подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13.05 Дискретная математика утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 8 «16» апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Исаев В.А. _____
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 13 «16» апреля 2021 г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М. _____
подпись

Рецензенты:
Г.Ф. Копытов, заведующий кафедры радиофизики и нанотехнологий КубГУ, доктор физико-математических наук, профессор

Л.Р. Григорян, генеральный директор ООО ПНФ «Мезон»
кандидат физико-математических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Данная дисциплина ставит своей целью ознакомление студентов с математическими основами наук компьютерной направленности.

1.2 Задачи дисциплины.

Основные задачи дисциплины – изучение современных методов исследований в дискретной математике. Основное внимание уделяется приложениям дискретной математики в информатике, технике и других областях знаний. Большое внимание уделяется также практическим методам решения задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Данная дисциплина относится к вариативной части цикла Б1. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего образования, знания, полученные при изучении дисциплин «Математический анализ» и «Информационные технологии». Знания, получаемые при изучении дисциплины, используются при изучении всех дисциплин профессионального цикла.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурной и профессиональной компетенций (ОПК-1, ПК-2)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОПК-1	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	модели, используемые для получения, хранения и переработки информации; способы защиты информации	применять математические методы для решения задач получения, хранения и переработки информации, применять различные способы защиты информации	методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации; методами защиты информации
2.	ПК-2	способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	основные понятия и методы дискретной математики	применять математические методы при обработке результатов экспериментов	методами обработки экспериментальных исследований с помощью дискретной математики

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			3			
Контактная работа, в том числе:		**58,2**	**58,2**			
Аудиторные занятия (всего):		**54**	**54**			
Занятия лекционного типа		36	36			
Лабораторные занятия		-	-			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		18	18			
Иная контактная работа:		**4,2**	**4,2**			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		**49,8**	**49,8**			
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20			
Выполнение индивидуальных заданий		20,8	20,8			
Подготовка к текущему контролю		9	9			
Контроль:		**-**	**-**			
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**			
	в том числе контактная работа	**58,2**	**58,2**			
	зач. ед	**3**	**3**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре *(для студентов ОФО)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы теории множеств	27	9	4	-	14
2.	Функции, операции, отношения	25	9	4	-	12
3.	Основы логики высказываний	26	9	5	-	12
4.	Теория графов	25,8	9	5	-	11,8
	Итого по дисциплине:		36	18	-	49,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:
2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы теории множеств	Множества, операции над ними, алгебраические свойства операций над множествами. Диаграммы Венна. Мощность множества, семейство подмножеств множества. Комбинаторика. Перестановки, размещения с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений, биномиальные коэффициенты.	Коллоквиум / Контрольная работа
2.	Функции, операции, отношения	Способы задания отношений. Свойства отношений, отношения эквивалентности и порядка.	Коллоквиум / Контрольная работа
3.	Основы логики высказываний	Высказывания, булевы функции, булева алгебра, связь между булевой алгеброй и алгеброй множеств. Разложение Шеннона, ДНФ, КНФ. Полные системы булевых функций, критерий полноты, переход от базиса к базису. Полином по модулю два (полином Жегалкина).	Коллоквиум / Контрольная работа
4.	Теория графов	Понятие графа, матрица смежности, изоморфизм. Связность, сильная связность, транзитивное замыкание, цикломатика, базис циклов, остов графа. Числовые характеристики графов, паросочетания, покрытия, нахождение пустых подграфов. Планарность графов, гомеоморфизм графов, критерии планарности. Раскраска вершин и ребер графа	Коллоквиум / Контрольная работа

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы теории множеств	Комбинаторика	Решение задач
2.	Функции, операции, отношения	Способы задания отношений. Свойства отношений, отношения эквивалентности и порядка.	Решение задач
3.	Основы логики высказываний	Запись булевой функции формулой, совершенная ДНФ и КНФ. Минимизация ДНФ. Полином Жегалкина.	Решение задач
4.	Теория графов	Связность. Цикломатическая матрица. Определение числовых характеристик графов. Раскраска вершин и ребер графа.	Решение задач

2.3.3 Лабораторные занятия.
Лабораторные занятия не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Не предусмотрено.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Микони. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 192 с. - https://e.lanbook.com/book/4316. 2. Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. - СПб.: Лань, 2013. - 528 с. - https://e.lanbook.com/ book/5251#authors. 3. Новиков Ф.А. Дискретная математика [Текст] : для бакалавров и магистров : учебник для студентов вузов / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013. - 399 с. 4. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Текст]: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В. С. Федорова. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 104 с.
2	Выполнение индивидуальных заданий	
3	Подготовка к текущему контролю	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В качестве образовательных технологий по дисциплине «Дискретная математика» используются такие формы работы, как лекции, выполнение заданий на практических занятиях.

Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием современных информационных технологий.

Одной из форм текущего контроля является коллоквиум. Коллоквиум проводится с целью контроля остаточных знаний студентов; проверки уровня готовности студента к аттестационным испытаниям.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из вопросов для коллоквиума, заданий для практических занятий, средств для промежуточной аттестации (зачета).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения практических заданий (задач);
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий;
- коллоквиумов;
- ответа на зачете (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Вопросы для коллоквиума:

Раздел: Алгебра множеств

1. Дайте определение множества.
2. Какие бывают множества?
3. Расскажите о способах задания множеств.
4. Дайте определение подмножества.
5. Какие множества называются равными?
6. Дайте определение мощности множества.
7. Что называют булеаном?
8. Расскажите об операциях над множествами: объединение, пересечение, разность.
9. Перечислите основные свойства операций над множествами.
10. Что понимают под универсальным множеством?
11. Дайте определение дополнения множества до универсального.
12. Расскажите о диаграммах Эйлера – Венна.
13. Какие множества называют эквивалентными?

Раздел: Алгебра отношений

1. Дайте определение прямого произведения.
2. Дайте определение бинарного отношения. Почему оно называется бинарным?
3. Перечислите способы задания бинарных отношений.
4. Что называют областью определения бинарного отношения?
5. Что называют областью значений бинарного отношения?
6. Дайте определение n-арного отношения.
7. В каком случае бинарные отношения называют равными?
8. Дайте определение суперпозиции отношений.
9. Дайте определение инверсии бинарного отношения.
10. Что называют степенью отношения?
11. Расскажите о представлении бинарных отношений графами.
12. Перечислите свойства бинарных отношений.
13. Какое отношение называют отношением эквивалентности?
14. Расскажите о классах эквивалентности.
15. Дайте понятие фактор-множества.
16. Что называют разбиением множества?
17. Какое отношение называют отношением порядка?

Раздел: Элементы комбинаторики

1. Расскажите о принципе математической индукции.
2. В чем заключается правило суммы?
3. В чем заключается правило произведения?
4. Дайте определения основных формул комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки.
5. Что называется отображением?
6. Дайте определение образа элемента.

7. Дайте определения прообраза элемента.
8. Расскажите о способах задания отображений
9. В каком случае отображение называется инъективным?
10. В каком случае отображение называется сюръективным?
11. Что называют биекцией?
12. Дайте понятие композиции отображений.

Раздел: Логика высказываний
1. Дайте определение высказывания.
2. Приведите примеры предложений которые являются: истинными высказываниями, ложными высказываниями и не являются высказываниями.
3. Что называется отрицанием высказывания?
4. Что называется конъюнкцией высказываний?
5. Что называется дизъюнкцией высказываний?
6. Что называется импликацией высказываний?
7. Что называется эквиваленцией высказываний?
8. Дайте определение составного высказывания.
9. Что называют формулой логики высказываний?
10. Какая формула логики называется тавтологией?
11. Какая формула логики называется противоречием?
12. Дайте определение опровержимой формулы.
13. Дайте определение выполнимой формулы.
14. Какие формулы называют равносильными?
15. Дайте определение логического следствия.
16. Перечислите основные логические законы.

Раздел: Логика предикатов
1. Что называют предикатом?
2. Каким образом различаются предикаты по числу переменных?
3. Дайте определение свободной переменной.
4. Дайте определение истинностного значения предиката.
5. Что называют множеством истинности предиката?
6. Расскажите об операциях над предикатами.
7. Какие предикаты называют равносильными?
8. Дайте определение логического следствия предикатов.
9. Расскажите о кванторных операциях над предикатами.
10. Перечислите основные свойства операции квантификации.
11. Расскажите о применении кванторов для записи математических предложений.

Раздел: Булевы функции
1. Дайте определение булевой функции от n-переменных.
2. Сколько булевых функций от одной переменной существует?
3. Сколько булевых функций от двух переменных существует?
4. Перечислите основные булевые функции от двух переменных.
5. Сколько существует различных наборов $(\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n)$, где $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n \in \{0, 1\}$?
6. Сколько существует различных булевых функций от n переменных?
7. В каком случае булевы функции называются равными?
8. Можно ли определить понятие равенства для булевых функций с разным числом переменных?
9. Какая переменная называется фиктивной?
10. какая переменная называется существенной?
11. Дайте определение суперпозиции булевых функций.
12. В каком случае система булевых функций называется полной?
13. Расскажите о специальных классах булевых функций?
14. Дайте определение собственного класса булевых функций.
15. Дайте определение замкнутого класса булевых функций.

16. Сформулируйте и докажите теорему о замкнутости классов P_0 ,P_1 ,L,M,S .
17. Сформулируйте и докажите теорему Поста.
18. Дайте определения конъюнктивного и дизъюнктивного одночленов. Приведите примеры.
19. Дайте определение ДНФ и КНФ.
20. Дайте определение СКНФ и СДНФ.
21. Расскажите о представлении булевых функций в СДНФ и СКНФ.
22. Расскажите, каким образом можно составить СКНФ и СДНФ с помощью таблиц истинности.
23. Существует ли СДНФ у тождественно ложной функции?
24. Существует ли СКНФ и тождественно истинной функции?

Раздел: Элементы теории графов
1. Дайте определение графа и основных его составляющих.
2. Дайте понятия графа, мультиграфа, псевдографа.
3. Какой граф называется ориентированным, неориентированным?
4. Дайте понятия смежности и инцидентности.
5. Что называют степенью вершины, полустепенью вершины?
6. Какая нумерация называется правильной?
7. Какая вершина называется изолированной, висячей?
8. Какие вершины называют смежными?
9. Расскажите о способах задания графов.
10. С помощью какой матрицы можно восстановить граф?
11. Дайте определения изоморфизма и гомеоморфизма графов.
12. Дайте определение маршрута в графе.
13. Что называется цепью в графе?
14. Что называется циклом в графе?
15. Какой граф называется связным?
16. В каком графе отношение связности является отношением эквивалентности?
17. Докажите теорему о связанности двух вершин графа с нечетной степенью.
18. Какая цепь называется эйлеровой?
19. Какой цикл называется гамильтоновым?
20. Сформулируйте критерий эйлеровости графа.
21. Дайте определения дерева, леса.
22. Сформулируйте основную теорему о деревьях.
23. Расскажите о типах вершин и центрах деревьях.
24. Дайте понятие цикломатического числа графов.
25. Чему равно цикломатического число дерева, леса?
26. Дайте определение оставного дерева связного графа, минимального ОД.
27. Дайте определение двудольного графа.
28. Расскажите о методике проверки графа на двудольность.
29. Дайте определение укладки графа, правильной укладки графа.
30. Какой граф называется плоским?
31. Что называют плоской картой?
32. Расскажите соотношение между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе. Формула Эйлера.

Раздел: Элементы теории кодирования
1. Что понимают под кодированием?
2. Что называют декодированием?
3. Что называют кодом или кодовым словом?
4. Дайте определение однозначно декодируемого кода.
5. Дайте определение расстояния Хемминга.
6. Расскажите о матричном кодировании.
7. Расскажите о канальном кодировании.
8. Какой код называют линейным?
9. Какой код называется групповым?

10. Что является порождающей матрицей?

Раздел: Алгоритмы

1. Дайте определение алгоритма.
2. Перечислите основные свойства алгоритмов.
3. В чем состоит Тьюрингов подход понятия алгоритма?
4. Сформулируйте тезис Тьюринга.
5. Опишите принцип действия машины Тьюринга.
6. Дайте понятие многоленточной машины Тьюринга.
7. Что называют универсальной машиной Тьюринга?
8. Сформулируйте теоремы Шеннона.
9. Какие проблемы являются алгоритмически неразрешимы?
10. Дайте понятие рекурсивной функции.

Раздел: Основы теории автоматов

1. Дайте определение автомата.
2. Расскажите о принципах работы автоматов.
3. Дайте понятие автомата Мура.
4. Дайте понятие автомата Мили.
5. Расскажите о построениях систем канонических уравнений и систем выходных функций для автоматов Мили и Мура.
6. Дайте определение графа автомата.
7. Расскажите о задании автоматов на языке граф-схем алгоритмов.
8. Расскажите о задании автоматов на языке логических схем алгоритмов.
9. Сформулируйте алгоритм минимизации автоматов Мили и Мура методом Ауфенкампа и Хона.
10. Сформулируйте алгоритм минимизации автоматов Мили и Мура с помощью таблицы пар.

Пример задач для семинарских занятий:
Раздел: Алгебра множеств

1. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$.
2. Найти множество всех подмножеств множества $A = \{1, 2, 3\}$.
3. Для данных множеств $A = [2, 8]$ и $B = (5, 9)$. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$. Изобразить все множества.
4. С помощью диаграмм Эйлера-Венна проверить, равны ли множества $A \cup (B \cap C)$ и $(A \cup B) \cap C$.
5. Определить мощность множества $C = B \setminus A$, если $A = m$, $B = n$.
6. Пусть универсальным множеством является множество точек плоскости.
Требуется изобразить множества:
$A = \{(x, y) / x^2 + y^2 \le 1, x, y \in R\}$, $B = \{(x, y) / x^2 + (y-1)^2 \le 1, x, y \in R\}$,
$A \cup B$, $A \cap B$, $\overline{A \cap B}$, $\overline{A} \cup \overline{B}$, $\overline{A \cup B}$, $\overline{A} \cap \overline{B}$
7. Пусть множество A состоит из точек N(x, y) плоскости, для которых $|x| \le 4$ и $|y| \le 4$, множество B – из точек плоскости, для которых $x^2 + y^2 \le 25$, C – из точек плоскости для которых $x > 0$. Требуется изобразить множество $(A \cap B) \setminus C$.
8. Упростить выражение $X = \overline{\overline{A \cap B} \cap \overline{(A \cup B) \setminus C}}$.
9. Доказать, что $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.
10. Пусть даны множества A, B, C такие, что $A \cup B \cup C = U$ и A, B, C попарно не пересекаются. Доказать, что $\overline{A} = B \cup C$.
11. Доказать, что если $B \subseteq A$, то $(A \cap B) \cup B = A$.
12. Существуют ли такие множества A, B, C, что $A \cap B \ne \varnothing$, $A \cap C = \varnothing$, $(A \cap B) \setminus C = \varnothing$.
13. Решить систему уравнений $\begin{cases} A \cap X = B \\ \overline{A \cap X} = C \end{cases}$ для заданных множеств A, B, C. Т.е. найти мно-

жество X, если оно существует, выразив его через множества A, B и C.
14. Пусть универсальное множество U – множество всех студентов МИУ; A – множество всех студентов старше 20 лет; B – множество студентов обучающихся на 3, 4 и 5 курсах; C – множество студентов юридического факультета. Каков содержательный смысл каждого из следующих множеств: а) $\bar{B}$; б) $\bar{A} \setminus B \cap C$; в) $A \cup (B \cap \bar{C})$; г) B \ C ; д) C \ B.
15. Среди 100 деталей прошли обработку на первом станке 42 штуки, на втором – 30 штук, а на третьем – 28. причем на первом и втором станках обработано 5 деталей, на первом и третьем – 10 деталей, на втором и третьем – 8 деталей, на всех трех станках обработано 3 детали. Сколько деталей обработано только на первом станке и сколько деталей не обработано ни на одном из станков?

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Понятие множества. Законы теории множеств.
2. Понятие множества. Мощность.
3. Комбинаторика. Число перестановок.
4. Комбинаторика. Число размещений с повторениями и без повторений.
5. Комбинаторика. Число сочетаний с повторениями и без повторений, нахождение биномиальных коэффициентов.
6. Формула включений и исключений.
7. Понятия функции и отношения.
8. Отношения эквивалентности и порядка.
9. Высказывания. Логические связки.
10. Алгебра Буля и ее законы.
11. Булевы функции. Таблица истинности, существенные и фиктивные аргументы.
12. Задание булевой функции формулой. Теорема Шеннона.
13. Сокращенная и минимальная ДНФ.
14. Полные системы булевых функций. Базисы.
15. Базис и полином Жегалкина.
16. Графы и способы их задания. Изоморфизм.
17. Связность графов.
18. Циклы в графах. Эйлеров и Гамильтонов граф.
19. Нахождение всех простых циклов в графах.
20. Внутренне устойчивое множество. Покрытия.
21. Раскраска вершин и ребер графа.
22. Планарные графы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Микони. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 192 с. - https://e.lanbook.com/book/4316.

2. Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. - СПб.: Лань, 2013. - 528 с. - https://e.lanbook.com/ book/5251#authors.

5.2 Дополнительная литература:

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика [Текст]: для бакалавров и магистров : учебник для студентов вузов / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013. - 399 с.

2. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Текст]: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В. С. Федорова. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 104 с.

5.3 Периодические издания:

Не предусмотрено.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронная библиотечная система издательства "Лань": https://e.lanbook.com

2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE": www.biblioclub.ru

3. Электронная библиотечная система "Юрайт": http://www.biblio-online.ru

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с указаниями преподавателя.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

Не требуется.

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения.
Не требуется.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем:
Не требуется.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 300, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – ауд. 230, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
3.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 120, корп. С (ул. Ставропольская, 149)