

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

  
Иванов А.Г.  
« 30 » июля 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Б1.Б.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы и сети связи

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Программа подготовки \_\_\_\_\_ академическая

*(академическая /прикладная)*

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.3 Дискретная математика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Программу составил(и):

Ю. Г. Никитин, доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий,  
к. ф.-м. наук, доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.3 Дискретная математика утверждена на заседании кафедры теоретической физики информационных технологий

протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

Исаев В.А.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики информационных технологий

протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Исаев В.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 6 «05» мая 2017 г.

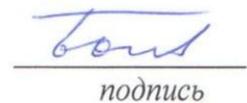
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Н.М. Богатов, зав. кафедрой физики и информационных систем КубГУ, д. ф.-м. н.



подпись

Л.Р. Григорьян, ген. директор ООО НПФм «Мезон», к. ф.-м. н.



подпись

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины «Дискретная математика».**

**1.1 Цель освоения дисциплины** – обучение студентов составлению математических моделей и основным методам решения задач теории графов и алгебры логики; обучение решению прикладных задач математическими методами; развитие способности творчески подходить к решению профессиональных задач.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Основные задачи дисциплины

- 1) формирование у студентов математической культуры и развитие логического мышления;
- 2) формирование целостной системы знаний о теории графов и алгоритмах на графах, а также о функциональных системах с операциями.

### **1.3 Место дисциплины «Дискретная математика» в структуре образовательной программы.**

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

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Дискретная математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

#### **образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ 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	современные ИС, условия использования информационн о правовых систем для обеспечения доступа к нормативно правовым документам, международны м и отечественным стандартам в области информационн ых систем и технологий	использовать информационн о правовые системы, нормативно правовые документы, основные стандарты стандартам в области информационн ых систем и технологий	навыками работы с нормативно правовыми документами, международн ыми и отечественны ми стандартами в области информацион ных систем и технологий

2.	ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	методы решения задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	методами решения задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
----	-------	---	---	--	---

## 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.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		3
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	54	54
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18
Лабораторные занятия	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	49,8	49,8
Курсовая работа	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	29,8	29,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		-
Реферат		-
Подготовка к текущему контролю	20	20
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену	-	-

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>58,2</b>	<b>58,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	КСР	
1.	Основы теории множеств	15	4	3	1	7
2.	Функции, операции, отношения	14	4	3	-	7
3.	Основы логики высказываний	17	6	3	1	7
4.	Теория графов	18	8	3	-	7
5.	Гамильтонов граф: гамильтонов цикл и простейшие условия его существования.	15	4	3	1	7
6.	Деревья: деревья и их свойства, коды Прюфера, формула Кэли, задача о минимальном соединении.	14	4	2	1	7
7.	Проблема изоморфизма графов.	14	6	1	-	7,8
Итого по дисциплине:		108	36	18	4	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.	Опрос
2.	Функции, операции, отношения	Способы задания отношений. Свойства отношений, отношения эквивалентности и порядка	Проверка и защита отчётов по РГР

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).	Опрос
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	Проверка и защита отчётов по РГР
5.	Деревья: деревья и их свойства	Коды Прюфера, формула Кэли, задача о минимальном соединении.	Опрос
6.	Эйлеров псевдограф.	Эйлеров цикл и условия его существования, эйлерова цепь и условия ее существования.	Опрос
7.	Сети, потоки в сетях.	Теорема Форда*Фалкерсона о максимальном потоке, алгоритм нахождения максимального потока в сети.	Проверка и защита отчётов по РГР

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы теории множеств	Комбинаторика	Опрос
2.	Основы логики высказываний	Запись булевой функции формулой, совершенная ДНФ и КНФ. Минимизация ДНФ. Полином Жегалкина.	Опрос
3.	Теория графов	Связность. Цикломатическая матрица. Определение числовых характеристик графов. Раскраска вершин и ребер графа.	Проверка и защита отчётов по РГР
4.	Сети, потоки в сетях.		Проверка и защита отчётов по РГР

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

### 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	Подготовка к лекционным занятиям	Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Лань, 2012. – 192.
2	Подготовка к практическим работам	Новиков Ф.А. Дискретная математика: Учебник для вузов. 2е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб: Питер, 2013. – 432с.
3	Подготовка к зачёту	Шевелев Ю. П., Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Лань, 2013. – 528с.

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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, – в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, домашние задания, тестирование, защита лабораторных работ, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическими занятиям, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к тестированию и зачету).

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в

понимании и восприятию, а так же в формировании профессиональных компетенций. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле. Студенту в режиме самостоятельной работы рекомендуется изучение короткометражных видеосюжетов по изучаемым вопросам.

При проведении практических занятий может использоваться доска, для расчетов и анализа данных могут применяться дополнительные справочные материалы.

Предварительно изучая рекомендованную литературу студенты готовятся к практическому занятию - анализируют предложенные в учебнике примеры решения задач.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в малых группах в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении практических и лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

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

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Результаты текущей успеваемости студентов выставляются на основе отчетов по выполненным практическим работам, качества ответов студентов на практических занятиях.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

При оценке знаний учитывается:

- правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и научных способностей экзаменуемого;
- самостоятельность ответа;
- речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств входного контроля знаний, текущего контроля выполнения заданий (см. список лабораторных работ), средств для промежуточной и итоговой аттестации (экзамена). Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения лабораторных работ,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам,

- ответа на зачёте (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Зачет выставляется по результатам выполненных лабораторных работ и устного опроса при защите отчетов по ним.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

1. Совершенная ДНФ и совершенная КНФ.
2. Нахождение минимальной ДНФ.
3. Нахождение полинома Жегалкина методом неопределенных коэффициентов.
4. Матрица смежности графа.
5. Связность графов.
6. Нахождение простых циклов графа.
7. Раскраска вершин и ребер графа.

#### **Образцы тем для самостоятельной работы студентов:**

1. Способы задания множеств. Понятия множества и подмножества.
2. Основные законы и тождества алгебры множеств.
3. Доказательства тождеств с множествами.
4. Декартово произведение множеств.
5. Понятия кортежа и графика.
6. Операции над графиками.
7. Операции инверсии и проектирования.
8. Операция композиции.
9. Определение и способы задания соответствий.
10. Свойства соответствий.
11. Операции над соответствиями.
12. Понятия сужения и продолжения соответствия.
13. Определение и способы задания отношений.
14. Свойства отношений.
15. Операции над отношениями.
16. Свойства специальных отношений.
17. Изоморфизм.
18. Упорядоченные бесконечные множества.
19. Понятие континуума.
20. Сечения упорядоченных бесконечных множеств.
21. Мультимножества.
22. Операции над мультимножествами.
23. Нечеткие логические высказывания.
24. Определение и операции над нечеткими множествами.
25. Нечеткие отношения и соответствия.

#### **Образцы тестов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:**

Для контроля самостоятельной работы обучающихся по модулям курса предусматривается тестирование. Примеры тестовых вопросов:

1. Объект, принадлежащий множеству, называется его ...  
а) Элементом; б) Подмножеством; в) Мощностью; г) Семейством; д) Надмножеством.
2. Количество элементов конечного множества называется...  
а) Элементом; б) Подмножеством; в) Мощностью; г) Семейством; д) Надмножеством.
3. Множество  $A$ , любой элемент которого принадлежит множеству  $B$ , называется... множества  $B$ .  
а) Элементом; б) Подмножеством; в) Мощностью; г) Семейством; д) Надмножеством.
4. Запись  $A \subseteq B$  означает:  
а) Элемент  $A$  принадлежит  $B$ ; б) Множество  $A$  строго включается в множество  $B$ ; в) Множество  $A$  нестрого включается в множество  $B$ ; г) Множество  $B$  является надмножеством множества  $A$ ; д) Множество  $A$  эквивалентно множеству  $B$ .
5. Множество, состоящее из элементов, принадлежащих множеству  $A$  или  $B$ , называется...  
а) Объединением множеств  $A$  и  $B$ ; б) Пересечением множеств  $A$  и  $B$ ; в) Разностью множеств  $A$  и  $B$ ; г) Дополнением множества  $A$  до  $B$ ; д) Произведением множеств  $A$  и  $B$ .
6. Множество, состоящее из элементов, принадлежащих множеству  $A$  и  $B$ , называется...  
а) Объединением множеств  $A$  и  $B$ ; б) Пересечением множеств  $A$  и  $B$ ; в) Разностью множеств  $A$  и  $B$ ; г) Дополнением множества  $A$  до  $B$ ; д) Произведением множеств  $A$  и  $B$ .
7. Тривиальным разбиением множества  $A$  является:  
а) Разбиение множества  $A$  на непустые подмножества, объединение которых равно множеству  $A$ ; б) Разбиение множества  $A$  на попарно непересекающиеся подмножества; в) Разбиение множества  $A$  содержащее один класс, совпадающий с множеством  $A$ ; г) Поэлементное разбиение множества  $A$  на непустые подмножества, объединение которых равно множеству  $A$ ; д) Разбиение множества  $A$  на непустые подмножества.
8. Множество является графиком, если каждый элемент его – ... длины два.  
а) График; б) Кортёж; в) Множество; г) Число; д) Порядок.
9. Множество, являющееся проекцией на первую координату данного графика называется его ...  
а) Первой проекцией; б) Второй проекцией; в) Областью значения; г) Областью определения; д) Областью задания.
10. Соответствие может быть задано ... способом.  
а) Теоретическим; б) Графическим; в) Матричным; г) Высказывательным; д) Аналитическим.
11. Пара множеств, одно из которых является подмножеством квадрата другого, называется ...  
а) Упорядоченным множеством; б) Кортёжем; в) Отношением; г) Соответствием; д) Множеством.
12. Пусть задано отношение  $\square = (X, F)$ . Тогда множество  $F$  называется ...  
а) Областью задания отношения; б) Графиком отношения; в) Областью прибытия отношения; г) Областью отправления отношения; д) Множеством отношения.

## Практические вопросы

1. Пусть  $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 4x + 3 = 0\}$ ;  $B = \{x \in \mathbb{N} \mid 1 \leq x \leq 4\}$ . Доказать, что  $A \subseteq B$ .
2. Задать множество  $C = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$  высказывательным способом.
3. Доказать или опровергнуть утверждение, что для любых множеств  $A, B, C$  справедливо: если  $A \subseteq B$  &  $B \subseteq C$   $\Rightarrow$   $A \subseteq C$ .
4. Выполнить разбиение множества  $A = \{x, y, z, k, f, p, t\}$  на 5 классов, а также три нетривиальных разбиения множества  $A$ .
5. Докажите тождество  $A \setminus (A \setminus (A \setminus B)) = A \setminus B$ .
6. Доказать или опровергнуть тождество  $(A \setminus B) \setminus (A \cap (A \cap B))$   $\equiv$  методом от противного.
7. Доказать или опровергнуть утверждение: если  $A \subseteq M, B \subseteq M$ , то  $A \cap B = (A \cap M) \cap (M \cap B)$ .
8. Доказать или опровергнуть следующее тождество:  $(Y \setminus X) \cap Z = (Y \cap Z) \setminus (X \cap Z)$ .
9. Доказать или опровергнуть:  $(P \cap Q) \cap R = (P \cap R) \cap (Q \cap R)$ .
10. Доказать или опровергнуть:  $\text{pr}_1(A \cap B)^{-1} = \text{pr}_2 A \cap \text{pr}_2 B$ .
11. Построить графически соответствие: несюръективное, всюду определенное, антифункциональное и неинъективное.
12. Построить график отношения, являющегося антирефлексивным, асимметричным, транзитивным и связным.
13. Заданы нечеткие высказывания  $A, B, C$ , причем  $A = 0.3, B = 0.8, C = 0.1$ .  
 Определить степень истинности высказывания  $D = ((\neg(\neg A \neg A)) \& \neg(B \cap \neg B)) \cap (C \& \neg C)$   
 $\neg A \& B \& C$ .
14. Заданы произвольные нечеткие множества  $A = \{ \langle 0.8; x_1 \rangle; \langle 0.4; x_2 \rangle; \langle 0.3; x_3 \rangle; \langle 0.6; x_4 \rangle \}$ ;  $B = \{ \langle 0.7; x_2 \rangle; \langle 0.6; x_3 \rangle; \langle 0.2; x_4 \rangle; \langle 0.1; x_5 \rangle \}$  на произвольном четком множестве  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ . Найдите степень включения  $A$  в  $B$ .
15. Заданы произвольные нечеткие множества  $A = \{ \langle 0.8; x_1 \rangle; \langle 0.4; x_2 \rangle; \langle 0.3; x_3 \rangle; \langle 0.6; x_4 \rangle \}$ ;  $B = \{ \langle 0.7; x_2 \rangle; \langle 0.6; x_3 \rangle; \langle 0.2; x_4 \rangle; \langle 0.1; x_5 \rangle \}$  на произвольном четком множестве  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ . Найдите нечеткое множество  $C = \neg(A \setminus \neg B)$ .

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся который, как минимум, показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и

предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачет" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий выносимых на зачет, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "**не зачтено**" выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий (отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине).

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;
- 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 «Дискретная математика»**

### **5.1 Основная литература:**

1. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Лань, 2012. – 192с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб: Питер, 2013. – 432с.
3. Шевелев Ю. П., Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Лань, 2013. – 528с.
4. Вороненко А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями. - М.: 2014.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Костенко К.И. Элементы дискретной математики. - Краснодар, 1999.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. - М.: Наука, 2001.
3. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика. - М.: Наука. Физматлит, 2000.
4. Акимов О. Дискретная математика. Логика, группы, графы. - М.: Наука. Физматлит, 2003.
5. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. - М.: Наука. Физматлит, 2003.
6. Макоха А.Н., Сахнюк П.А., Червяков Н.И. Дискретная математика.- М.: Наука. Физматлит, 2005.
7. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера: Учебник. – СПб.: Лань, 2009.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Журналы "Управляющие системы и машины". 2009-2015 гг.
2. Реферативные журналы "Математика". 2009-2015 гг

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

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Модели и методы формирования информационной среды».**

Для обеспечения учебного процесса при физико-техническом факультете существует мультимедийный класс обучения (ауд. 212), состоящий из 16 рабочих станций, лаборантской машины и двух серверов. Все компьютеры подключены к локальной сети. Также в классе мультимедийных средств обучения есть моторизованный настенный экран и проектор. С помощью всех этих средств студенты могут делать презентации, пользоваться ресурсами интернета, получать практический навык использования новых информационных технологий в изучении зарубежной литературы.

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.

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

Лекция является одной из форм изучения теоретического материала по дисциплине. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных подходов и теорий. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте применяют сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, подготовки к выполнению лабораторных работ и оформлению технических отчётов по ним, а так же подготовки к практическим занятиям изучением краткой теории в задачниках и решении домашних заданий.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем следует приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал по теме, изложенный в учебнике. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в личном пользовании или в подразделениях библиотеки в бумажном или электронном виде. Всю основную учебную литературу желательно изучать с составлением конспекта. Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, мало результативно. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления. Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения.

Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоёмко и по большому счёту не имеет познавательной и практической ценности. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении занятий и консультаций, либо в индивидуальном порядке. При чтении учебной и научной литературы необходимо всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

К практическим занятиям необходимо готовиться предварительно, до начала занятия. Необходимо ознакомиться с краткой теорией в рекомендованном задачнике по соответствующей теме и проработать примеры решений разобранных в задачнике

упражнений. В ходе подготовки, так же следует вести конспектирование, а возникшие вопросы задать ведущему преподавателю в начале практического занятия.

**Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов в 3-м семестре по дисциплине «дискретная математика»**

№ п / п	Наименование раздела	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СРС)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма контроля
1	Основы теории множеств	Проработка учебного (теоретического материала) просмотр видео контента, подготовка к промежуточной аттестации	6	1,2	устный опрос
2	Функции, операции, отношения	Проработка учебного (теоретического материала) просмотр видео контента, подготовка к промежуточной аттестации	4	3,4	устный опрос, тестирование
3	Основы логики высказываний	Проработка учебного (теоретического материала) просмотр видео контента, подготовка к промежуточной аттестации	8	5,6	устный опрос
4	Теория графов	Проработка учебного (теоретического материала) просмотр видео контента, подготовка к промежуточной аттестации	8	7,8	устный опрос, тестирование
5	Гамильтонов граф: гамильтонов цикл и простейшие условия его существования.	Проработка учебного (теоретического материала) просмотр видео контента, подготовка к промежуточной аттестации	8	9,10,11	устный опрос, тестирование
6	Деревья: деревья и их свойства, коды Прюфера, формула Кэли, задача о минимальном соединении.	Проработка учебного (теоретического материала) просмотр видео контента, подготовка к промежуточной аттестации	6	12,13	устный опрос

7	Проблема изоморфизма графов.	Проработка учебного (теоретического материала) просмотр видео контента, подготовка к промежуточной аттестации	9,8	14,15,16	устный опрос, тестирование
		Итого:	49,8		

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

### 8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

- 1 MS Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS Access,;
- 2 Объектно-реляционная СУБД Oracle Database;
- 3 MySQL Server;

### 8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) – базовая коллекция (более 50 тыс. произведений);
4. ЭБС «iBooks.ru» (<http://ibooks.ru>) – коллекция для высшего профессионального образования (194 произведения);
5. ЭБС "Znaniy.com" (<http://znaniy.com>) - по заявкам преподавателей КубГУ доступны полные тексты коллекции, включающей 100 произведений; - полнотекстовые образовательные и научные базы данных: перечень, описание и условия доступа ([www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2013.php](http://www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2013.php)).

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Семинарские занятия	Семинарские занятия не предусмотрены
3.	Лабораторные занятия	Аудитории для проведения лабораторных занятий (212С, 213С) физико-технического факультета, оснащенные компьютерами
4.	Курсовое проектирование	Курсовое проектирование не предусмотрено
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитории 212С, 213С

6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории 212С, 213С
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационнообразовательную среду университета.