

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной работе  
ИСТиД (филиал) СКФУ в г. Пятигорске  
\_\_\_\_\_ М.В. Мартыненко  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дискретная математика**

Направление подготовки

**09.03.02**

Направленность (профиль)

**Информационные системы и технологии**

Квалификация выпускника

Информационные системы и технологии

Форма обучения

Бакалавр

Год начала обучения

очная

Изучается в 3 семестре

2020

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой систем управления и  
информационных технологий  
\_\_\_\_\_ Першин И.М.  
« \_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАЗРАБОТАНО:**

Зав. кафедрой физики электротехники  
и электроэнергетики  
\_\_\_\_\_ Пермяков А.В.  
« \_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рассмотрено УМК

Протокол № \_\_\_\_\_

от « \_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Доцент кафедры ФЭиЭ

\_\_\_\_\_ Манторова И.В.

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель УМК института

\_\_\_\_\_ Нарыжная А.Б.

Пятигорск, 2020

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является формирование набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Задачи освоения дисциплины: формирование представлений о роли и месте теории дискретной математики в современном мире, этапах развития, универсальности ее понятий и представлений; формирование умений конструирования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов при решении исследовательских задач, связанных со сферой будущей профессиональной деятельности; овладение навыками точного и сжатого выражения математической мысли в устном и письменном изложении, с использованием соответствующей символики.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» входит в часть дисциплин блока Б1.В.01 подготовки бакалавра направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии», формируемую участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 3 семестре.

## 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Успешному освоению данной дисциплины способствуют знания, полученные при предшествующем изучении дисциплин «Математика», «Корректирующий курс по математике».

## 4. Связь с последующими дисциплинами

Дисциплина служит основой для освоения последующих дисциплин: «Управление данными», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы компьютерного моделирования», «Численные методы в научных расчетах».

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

### 4.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка:
ПК-6	Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований

### 4.2 Знания, умения и навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> методологию обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований. <b>Уметь:</b> эффективно использовать математические методы при решении задач анализа результатов профессиональных исследований. <b>Владеть:</b> навыками применения современного математического инструментария для проведения профессиональных исследований; способностью передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.	ПК-6

## 5. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого	108 ч.	4 з.е.
В том числе аудиторных	54 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Практических занятий	27 ч.	

Самостоятельной работы 27 ч.

Экзамен 3 семестр 27 ч.

**6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий**

**6.1 Тематический план дисциплины**

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>3 семестр</b>							
1	<b>Раздел 1. Множества и отношения.</b>		<b>4,5</b>	<b>4,5</b>			<b>4,5</b>
2	<b>Тема 1. Элементы теории множеств.</b> Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Представление множеств в ЭВМ.	ПК-6	1,5	1,5			1,5
3	<b>Тема 2. Отношения.</b> Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств. Свойства отношений. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Представление отношений в ЭВМ.	ПК-6	1,5	1,5			1,5
4	<b>Тема 3. Функции.</b> Инъекция, сюръекция и биекция. Индуцированная функция. Представление функций в ЭВМ.	ПК-6	1,5	1,5			1,5
5	<b>Раздел 2. Алгебраические структуры.</b>		<b>1,5</b>	<b>1,5</b>			<b>1,5</b>
6	<b>Тема 4. Операции и алгебры.</b> Алгебраические структуры. Замыкания и подалгебры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Кольца. Поля.	ПК-6	1,5	1,5			1,5
7	<b>Раздел 3. Логические исчисления.</b>		<b>3</b>	<b>3</b>			<b>3</b>
8	<b>Тема 5. Исчисление высказываний.</b> Высказывания. Формулы. Логическое следование и логическая эквивалентность.	ПК-6	1,5	1,5			1,5
9	<b>Тема 6. Исчисление предикатов.</b> Определения. Интерпретация. Общезначимость. Теория групп.	ПК-6	1,5	1,5			1,5
10	<b>Раздел 4. Булевы функции.</b>		<b>3</b>	<b>3</b>			<b>3</b>
11	<b>Тема 7. Элементарные булевы функции.</b> Функции алгебры логики. Булевы функции одной и двух переменных. Формулы.	ПК-6	1,5	1,5			1,5
12	<b>Тема 8. Нормальные формы.</b> Дизъюнктивные	ПК-6	1,5	1,5			1,5

	и конъюнктивные нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Построение СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Карты Карно.					
13	<b>Раздел 5. Комбинаторика.</b>		<b>3</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
14	<b>Тема 9. Комбинаторные конфигурации.</b> Комбинаторные задачи. Размещения. Перестановки. Сочетания. Подстановки. Биномиальные коэффициенты.	ПК-6	1,5	3		1,5
15	<b>Тема 10. Разбиения. Формулы обращения.</b> Числа Стирлинга первого и второго рода. Число Белла. Теорема обращения. Формулы для чисел Стирлинга.	ПК-6	1,5	-		1,5
16	<b>Раздел 6. Графы.</b>		<b>12</b>	<b>12</b>		<b>12</b>
17	<b>Тема 11. Понятие графа. Элементы графов.</b> История теории графов. Основное определение. Смежность. Диаграммы. Изоморфизм графов. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы. Связность.	ПК-6	1,5	1,5		1,5
18	<b>Тема 12. Виды графов и операции над графами.</b> Тривиальные и полные графы. Двудольные графы. Направленные оргграфы и сети. Операции над графами.	ПК-6	1,5	1,5		1,5
19	<b>Тема 13. Представление графов в ЭВМ.</b> Требования к представлению графов. Матрица смежности. Матрица инцидентий. Списки смежности. Масив дуг. Обходы графов.	ПК-6	1,5	1,5		1,5
20	<b>Тема 14. Алгоритмы на графах.</b> Нахождение кратчайших маршрутов. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Дейкстры. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину.	ПК-6	1,5	1,5		1,5
21	<b>Тема 15. Остов минимального веса.</b> Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. Разновидности остовных деревьев.	ПК-6	1,5	1,5		1,5
22	<b>Тема 16. Циклы в графах.</b> Эйлеров цикл. Алгоритм Флери. Задача китайского почтальона. Гамильтонов цикл и задача коммивояжера.	ПК-6	1,5	3		1,5
23	<b>Тема 17. Независимые множества и покрытия.</b> Алгоритм аппроксимации максимального независимого множества методом исключения подграфов. Вершинное покрытие. Паросочетания.	ПК-6	1,5	-		1,5
24	<b>Тема 18. Раскраска графов.</b> Хроматическое число. Планарность. Алгоритмы раскрашивания.	ПК-6	1,5	1,5		1,5
	<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>27</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
	<b>Экзамен</b>					<b>27</b>
	<b>Итого</b>		<b>27</b>	<b>27</b>		<b>54</b>

### 6.2 Наименование и содержание лекций

№	Наименование тем дисциплины, их краткое	Объем	Форма проведения
---	---	-------	------------------

темы	содержание	часов	
	<b>3 семестр</b>		
1	<b>Элементы теории множеств.</b> Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Представление множеств в ЭВМ.	1,5	Мультимедиалекция
2	<b>Отношения.</b> Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств. Свойства отношений. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Представление отношений в ЭВМ.	1,5	Мультимедиалекция
3	<b>Функции.</b> Инъекция, сюръекция и биекция. Индуцированная функция. Представление функций в ЭВМ.	1,5	Мультимедиалекция
4	<b>Операции и алгебры.</b> Алгебраические структуры. Замыкания и подалгебры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Кольца. Поля.	1,5	
5	<b>Исчисление высказываний.</b> Высказывания. Формулы. Логическое следование и логическая эквивалентность.	1,5	Проблемная лекция
6	<b>Исчисление предикатов.</b> Определения. Интерпретация. Общезначимость. Теория групп.	1,5	Мультимедиалекция
7	<b>Элементарные булевы функции.</b> Функции алгебры логики. Булевы функции одной и двух переменных. Формулы.	1,5	
8	<b>Нормальные формы.</b> Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Построение СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Карты Карно.	1,5	Проблемная лекция
9	<b>Комбинаторные конфигурации.</b> Комбинаторные задачи. Размещения. Перестановки. Сочетания. Подстановки. Биномиальные коэффициенты.	1,5	
10	<b>Разбиения. Формулы обращения.</b> Числа Стирлинга первого и второго рода. Число Белла. Теорема обращения. Формулы для чисел Стирлинга.	1,5	
11	<b>Понятие графа. Элементы графов.</b> История теории графов. Основное определение. Смежность. Диаграммы. Изоморфизм графов. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы. Связность.	1,5	
12	<b>Виды графов и операции над графами.</b> Тривиальные и полные графы. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети. Операции над графами.	1,5	
13	<b>Представление графов в ЭВМ.</b> Требования к представлению графов. Матрица смежности. Матрица инцидентий. Списки смежности. Масив дуг. Обходы графов.	1,5	
14	<b>Алгоритмы на графах.</b> Нахождение кратчайших маршрутов. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Дейкстры. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину.	1,5	Проблемная лекция
15	<b>Остов минимального веса.</b> Алгоритм Краскала.	1,5	Мультимедиалекция

	Алгоритм Прима. Разновидности остовных деревьев.		
16	<b>Циклы в графах.</b> Эйлеров цикл. Алгоритм Флери. Задача китайского почтальона. Гамильтонов цикл и задача коммивояжера.	1,5	
17	<b>Независимые множества и покрытия.</b> Алгоритм аппроксимации максимального независимого множества методом исключения подграфов. Вершинное покрытие. Паросочетания.	1,5	
18	<b>Раскраска графов.</b> Хроматическое число. Планарность. Алгоритмы раскрашивания.	1,5	Проблемная лекция
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>27</b>	

### 6.3 Наименование лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 6.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Форма проведения
<b>3 семестр</b>			
1	Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Представление множеств в ЭВМ.	1,5	Решение разноуровневых задач
2	Свойства отношений. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Представление отношений в ЭВМ.	1,5	Решение разноуровневых задач
3	Инъекция, сюръекция и биекция. Представление функций в ЭВМ.	1,5	
4	Полугруппы. Моноиды. Группы. Кольца. Поля.	1,5	
5	Таблица истинности высказывания. Тавтологично-истинные и тавтологично-ложные высказывания. Равносильные преобразования формул.	1,5	Решение разноуровневых задач
6	Логические и кванторные операции над предикатами.	1,5	
7	Булевы функции одной и двух переменных. Формулы.	1,5	
8	Построение СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций в классе ДНФ.	1,5	Решение разноуровневых задач
9	Комбинаторные задачи. Размещения. Перестановки. Сочетания.	1,5	Решение разноуровневых задач
9	Комбинаторные задачи. Подстановки. Биномиальные коэффициенты.	1,5	
11	Графы. Маршруты, цепи, циклы. Связность.	1,5	
12	Направленные орграфы и сети. Операции над графами.	1,5	
13	Требования к представлению графов. Матрица смежности. Матрица инцидентности. Списки смежности. Массив дуг. Обходы графов.	1,5	
14	Нахождение кратчайших маршрутов. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Дейкстры. Обход	1,5	Решение разноуровневых задач

	графа в ширину. Обход графа в глубину.		задач
15	Остов минимального веса. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. Разновидности остовных деревьев.	1,5	Решение разноразмерных задач
16	Циклы в графах. Эйлеров цикл. Алгоритм Флери. Задача китайского почтальона.	1,5	Решение разноразмерных задач
16	Гамильтонов цикл и задача коммивояжера.	1,5	Решение разноразмерных задач
18	Раскраска графов. Алгоритмы раскрашивания.	1,5	
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>27</b>	

### 6.5 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>3 семестр</b>						
ПК-6	Подготовка к лекциям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	2,43	0,27	2,7
ПК-6	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	4,86	0,54	5,4
ПК-6	Самостоятельное изучение литературы по темам 1- 18	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	17,01	1,89	18,9
<b>Итого за 3 семестр:</b>				<b>24,3</b>	<b>2,7</b>	<b>27</b>

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Дискретная математика» на кафедре физики, электротехники и электроэнергетики представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля	Наименование оценочного средства
-----------------------------	--	------------------------------	--------------------------------------	--------------	----------------------------------

ПК-6	Темы 1-18	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	текущий	письменный	Ранеуровневые задачи и задания
	Темы 1-18	Вопросы к экзамену	промежуточный	устный	Экзамен

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов*
ПК-6					
Базовый	<b>Знать:</b> методологию обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<b>Отсутствуют знания</b> методологии обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<b>Частичные знания</b> методологии обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<b>Знает</b> методологию обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	
	<b>Уметь:</b> эффективно использовать математические методы при решении задач анализа результатов профессиональных исследований	<b>Отсутствуют умения</b> использовать математические методы при решении задач анализа результатов профессиональных исследований	<b>Частичные умения</b> использовать математические методы при решении задач анализа результатов профессиональных исследований	<b>Умеет</b> эффективно использовать математические методы при решении задач анализа результатов профессиональных исследований	
	<b>Владеть:</b> навыками применения современного математического инструментария для проведения профессиональных исследований; способностью передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания	<b>Не владеет</b> навыками применения современного математического инструментария для проведения профессиональных исследований; способностью передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области	<b>Частично владеет</b> навыками применения современного математического инструментария для проведения профессиональных исследований; способностью передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной	<b>Владеет</b> навыками применения современного математического инструментария для проведения профессиональных исследований; способностью передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания	



		знания	области знания		
	<b>ПК-6</b>				
<b>Продвинутый</b>	<b>Знать:</b> методологию обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований				<b>Знает</b> методологию обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований задач, требующих инновационных подходов и методов решения
	<b>Уметь:</b> эффективно использовать математические методы при решении задач анализа результатов профессиональных исследований				<b>Умеет</b> эффективно использовать математические методы при решении задач анализа результатов профессиональных исследований, требующих инновационных подходов и методов решения
	<b>Владеть:</b> навыками применения современного математического инструментария для проведения профессиональных исследований; способностью передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания				<b>Владеет</b> навыками применения современного математического инструментария для проведения профессиональных исследований; ; способностью передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания, а также смежных областей

					профессиональной деятельности
--	--	--	--	--	-------------------------------

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Текущий контроль

#### Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>3 семестр</b>			
1	Практическое занятие 6	6	20
2	Практическое занятие 10	10	20
3	Практическое занятие 16	16	15
	<b>Итого за 3 семестр:</b>		<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88-100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72-87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53-71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>&lt;53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций**

### **Вопросы к экзамену (3 семестр)**

Базовый уровень

Знать:

1. Понятие множества. Основные принципы интуитивной теории множеств.
2. Отношения. Примеры и свойства.
3. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности.
4. Разбиение множества. Теорема о связи между отношением эквивалентности на множестве и разбиением множества. Фактор-множество.
5. Понятие функции. Композиция и обращение функций, свойства.
6. Отношение порядка. Частичный и линейный порядок. Примеры. Максимальные и наибольшие элементы.
7. Равномощность множеств. Счетные множества. Примеры.
8. Равномощность множеств  $[0, 1]$  и  $(0, 1)$ .
9. Несчетные множества. Теорема Кантора о несчетности отрезка  $[0, 1]$ . Континуум. Примеры.
10. Высказывания. Логические операции. Формулы логики высказываний.
11. Закон двойственности в логике высказываний.
12. Теоремы о приведении к ДНФ и КНФ.
13. Теоремы о приведении к СДНФ и СКНФ.
14. Тавтологически истинные формулы логики высказываний. Проблема разрешимости.
15. Косвенный метод доказательства. Правильные рассуждения.
16. Булевы алгебры, примеры, свойства. Связь с логикой высказываний и алгеброй множеств.
17. Булевы функции. Теорема о представлении булевой функции формулой логики высказываний.
18. Полные системы булевых функций. Примеры.
19. Функционально замкнутые классы. Примеры.
20. Теорема Поста.
21. Независимые системы булевых функций. Базис функционально замкнутого класса.
22. Переключательные схемы. Понятие о минимизации в классе ДНФ. Сокращенные и минимальные ДНФ.
23. Формальные аксиоматические теории. Основные свойства выводимости. Исчисление высказываний как формальная аксиоматическая теория.
24. Понятие полноты и непротиворечивости аксиоматической теории. Полнота исчисления высказываний.
25. Доказать полноту исчисления высказываний в узком смысле.

26. Независимость аксиом исчисления высказываний.
27. Понятие предиката. Кванторы. Формулы. Интерпретации.
28. Приведенная нормальная форма формул логики предикатов.
29. Выполнимость, общезначимость формул логики предикатов. Примеры. Проблема разрешимости. Теорема Черча.
30. Исчисление предикатов как аксиоматическая теория.
31. История теории графов. Основные определения.
32. Графы. Смежность. Диаграммы. Изоморфизм графов. Подграфы. Валентность. Графы. Маршруты, цепи, циклы. Связность.
33. Виды графов и операции над графами.
34. Тривиальные и полные графы. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети.
35. Разновидности остовных деревьев.
36. Эйлеров цикл.
37. Гамильтонов цикл.

Уметь:

1. Операции над множествами. Основные тождества алгебры множеств.
2. Прямое произведение множеств. Операции над отношениями.
3. Основные равносильности логики высказываний. Правило равносильных преобразований.
4. Определение полноты системы булевых функций.
5. Представление булевой функции формулой логики высказываний.
6. Определение принадлежности функции к замкнутому классу.
7. Определение равносильности формул логики предикатов. Правило переноса квантора через отрицание. Правило выноса квантора за скобки.
8. Операции над графами.
9. Матрица смежности. Матрица инцидентий. Принципы построения.

Владеть:

1. Таблица истинности высказывания.
2. Построение ДНФ и КНФ.
3. Построение СДНФ и СКНФ.
4. Представление булевых функций многочленами Жегалкина.
5. Построение базиса булевых функций.
6. Построение релейно-контактной схемы для формулы.
7. Минимизация булевой функции.
8. Представление графов в ЭВМ.
9. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
10. Алгоритм Дейкстры.
11. Обход графа в ширину.
12. Обход графа в глубину.
13. Алгоритм Краскала.
14. Алгоритм Прима.
15. Алгоритм Флери. Задача китайского почтальона.
16. Гамильтонов цикл и задача коммивояжера.
17. Алгоритмы раскрашивания.

Продвинутый уровень

Знать:

1. Парадокс Рассела.
2. Булеан.

3. Морфизмы. Гомоморфизм. Изоморфизм.
4. Теорема Менгера. Варианты теоремы Менгера.
5. Теорема Форда и Фалкерсона.

Уметь:

1. Генерация всех подмножеств универсума.
2. Представление множеств упорядоченными списками.
3. Представление множеств и отношений в ЭВМ.
4. Жадный алгоритм.
5. Представление деревьев в ЭВМ.

Владеть:

1. Алгоритм построения бинарного кода Грея.
2. Оценка числа ребер через число вершин и число компонент связности.
3. Потоки в сетях.
4. Алгоритм симметричного обхода бинарного дерева.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Для подготовки по билету отводится 40 мин.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

**Текущая аттестация студентов** проводится преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы для собеседования, выполнить индивидуальные задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижения оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

#### **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая литература	Интернет-ресурсы

<b>3 семестр</b>					
1	Изучение литературы по темам 1-18	1-2	1-2	1-2	1-3
3	Подготовка к практическим занятиям	1-2	1-2	1-2	1-3

## **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **10.1.1. Перечень основной литературы**

- 1 Новиков, Ф. А. Дискретная математика: для бакалавров и магистров: [учебник для вузов] / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2016 – 432 с.
- 2 Шапорев С. Д. Дискретная математика: курс лекций и практических занятий: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 220200 "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр.", 071900 "Информ. системы в технике и технологиях" / С.Д. Шапорев. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 396 с.

#### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы**

- 1 Судоплатов, С. В. Дискретная математика: учебник для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова; М-во образования и науки Рос.Федерации, Новосиб. гос. техн. ун-т. - Изд. 2-е. перераб. - Москва: ИНФРА-М; Новосибирск: НГТУ, 2016 - 255 с.
- 2 Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям «Прикладная математика и информатика», «Математика» / Я. М. Ерусалимский. - 10-е изд. -Москва: Вузовская книга, 2015 - 287 с.

### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Дискретная математика».
2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Дискретная математика».

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»
3. <http://elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

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

Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г., Microsoft Windows Профессиональная. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор, экран настенный, саб, штанга для крепления проектора , персональный компьютер в сборе. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических работ): Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими

средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, книжные шкафы для учебной литературы и учебно-методических материалов.

3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, книжные шкафы для учебной литературы и учебно-методических материалов.

4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, книжные шкафы для учебной литературы и учебно-методических материалов.