

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф.Хамидуллин
«04» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Дискретная математика
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль/специализация Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения очная/заочная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО
Курс, семестр очная форма 2 курс, 3 семестр
Курс, семестр заочная форма 2 курс, 3 семестр

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	36	1	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	18	0,5	4	0,11
Самостоятельная работа	45	1,25	117	3,25
Форма аттестации	Экзамен	0,75	Экзамен	0,25
Всего	144	4	144	4

Бугульма, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.07.2017 г. по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры ТМО

Кашшова

Хакимова А. А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО протокол от 14.05 2021г. № 10

Зав. кафедрой ТМО, доцент

Мму

Мутугуллина И. А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ММО, реализующей подготовку основной образовательной программы от 14.05 2021г. № 10

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент

Ф. К.

Ахмедзянова Ф. К.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются:

- а) формирование знаний о теории множеств, теории отношений, теории булевых функций, теории графов;
- б) обучение технологии получения решения задач по расчету сетевых графиков;
- в) обучение способами применения методов минимизации булевых функций;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при построении моделей методами теории графов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Дискретная математика» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) школьный курс математики

Дисциплина «Дискретная математика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Теория вероятностей и математическая статистика;
- б) Вычислительная математика;
- в) Методы оптимизации.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дискретная математика» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1 Знает основы естественных наук, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия дискретной математика;
- б) логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- в) основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- г) основные классы функций, полнота множества функций;
- д) бинарные отношения и их виды, элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- е) алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- ж) характеристики и виды графиков.

2) Уметь:

- а) формализовать поставленную задачу;
- б) применять полученные знания к различным предметным областям;
- в) формулировать задачи логического характера ;
- г) применять законы алгебры логики;
- д) определять типы графов и давать их характеристики;

- е) строить сетевые графики.
- 3) Владеть:
- а) основными приемами дискретной математики;
 - б) основными понятиями теории множеств;
 - в) методом математической индукции;
 - г) основными понятиями теории графов;
 - д) элементами сетевого планирования.

4. Структура и содержание дисциплины Дискретная математика

Общая трудоемкость дисциплины для очной формы обучения составляет 4зачетных единиц, 144 часа; для заочной формы обучения 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	3	4	-	10	4	11	Лабораторная работа
2.	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	3	4	-	10	4	11	Лабораторная работа
3.	Комбинаторика.	3	4	-	4	4	11	Лабораторная работа
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	3	6	-	12	6	12	Лабораторная работа
			18	-	36	18	45	
Форма аттестации					Очная форма: экзамен (27)			

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	3	1	-	2	1	20	Лабораторная работа
2.	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	3	1	-	2	1	20	Лабораторная работа
3.	Комбинаторика.	3	2	-	2	1	35	Лабораторная работа
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	3	2	-	2	1	42	Лабораторная работа
			6		8	4	117	
Форма аттестации					Заочная форма: экзамен (9)			

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

таблица 2 а

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	4	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	Понятие множества Подмножества Операции над множествами Диаграммы Эйлера — Венна Алгебра множеств Прямое произведение множеств Отображения и их свойства Мощность множества Натуральный ряд	В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1 Знать: Способы задания множеств Определения основных операций над множествами и свойства операций Определения основных типов отображений

				<p>Метод математической индукции Свойства счетных множеств Соответствия Композиция соответствий Бинарные отношения и их свойства Отношения эквивалентности</p>	
2.	<p>Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам</p>	4	<p>Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам</p>	<p>Высказывания и операции над ними Формулы логики высказываний Равносильность формул Принцип двойственности Тождественно истинные формулы Система натурального вывода Метод резолюций Понятие предиката Логические операции над предикатами Кванторы Формулы логики предикатов и логические законы Выполнимые формулы и проблема разрешения Логика предикатов и математическая практика Формализация в математике Логические исчисления Исчисление высказываний Исчисление предикатов Теории первого порядка. Формальная арифметика Понятие булевой функции Булевы функции одной и двух переменных Нормальные формы Полные системы булевых функций</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1 Знать: Основные логические операции и их свойства Правила вычисления значений истинности составных высказываний Основные законы логики высказываний Правила построения логически корректных доказательств</i></p>
3.	<p>Комбинаторика.</p>	4	<p>Конечные множества и комбинаторика</p>	<p>Правило суммы и правило произведения Принцип Дирихле Размещения и перестановки Сочетания Свойства биномиальных коэффициентов Принцип включения и исключения</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1 Знать: Основные правила и принципы комбинаторных вычислений Свойства биномиальных коэффициентов Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам</i></p>
4.	<p>Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на</p>	6	<p>Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах</p>	<p>Понятие графа Маршруты, цепи и циклы Эйлеровы цепи и циклы Матрицы смежности и инцидентности</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1 Знать:</i></p>

	графах Сетевые графики и сетевое планирование		Сетевые графики и сетевое планирование	Бинарные отношения и графы Порядковая функция графа Внешняя и внутренняя устойчивость. Ядро Планарные графы Понятие дерева Остовное дерево связного графа Ориентированные и упорядоченные деревья Бинарные деревья	<i>Основные понятия и факты теории графов и деревьев Формы и представление графов Типы и свойства деревьев Методологические основы применения графов Особенности представления информации использованием деревьев</i>
--	-----------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

таблица 2 б

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	1	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	Понятие множества Подмножества Операции над множествами Диаграммы Эйлера — Венна Алгебра множеств Прямое произведение множеств Отображения и их свойства Мощность множества Натуральный ряд Метод математической индукции Свойства счетных множеств Соответствия Композиция соответствий Бинарные отношения и их свойства Отношения эквивалентности	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1 Знать: Способы задания множеств Определения основных операций над множествами и свойства операций Определения основных типов отображений</i>
2.	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрически м (контактным) схемам	1	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	Высказывания и операции над ними Формулы логики высказываний Равносильность формул Принцип двойственности Тождественно истинные формулы Система натурального вывода Метод резолюций Понятие предиката Логические операции над предикатами Кванторы Формулы логики предикатов и логические законы Выполнимые формулы и проблема разрешения Логика предикатов и	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1 Знать: Основные логические операции и их свойства Правила вычисления значений истинности составных высказываний Основные законы логики высказываний Правила построения логически корректных доказательств</i>

				<p>математическая практика</p> <p>Формализация в математике</p> <p>Логические исчисления</p> <p>Исчисление высказываний</p> <p>Исчисление предикатов</p> <p>Теории первого порядка.</p> <p>Формальная арифметика</p> <p>Понятие булевой функции</p> <p>Булевы функции одной и двух переменных</p> <p>Нормальные формы</p> <p>Полные системы булевых функций</p>	
3.	Комбинаторика.	2	Конечные множества и комбинаторика	<p>Правило суммы и правило произведения</p> <p>Принцип Дирихле</p> <p>Размещения и перестановки</p> <p>Сочетания</p> <p>Свойства биномиальных коэффициентов</p> <p>Принцип включения и исключения</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p> <p><i>ОПК-1.1</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p><i>Основные правила и принципы комбинаторных вычислений</i></p> <p><i>Свойства биномиальных коэффициентов</i></p> <p><i>Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам</i></p>
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	2	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	<p>Понятие графа</p> <p>Маршруты, цепи и циклы</p> <p>Эйлеровы цепи и циклы</p> <p>Матрицы смежности и инцидентности</p> <p>Бинарные отношения и графы</p> <p>Порядковая функция графа</p> <p>Внешняя и внутренняя устойчивость. Ядро</p> <p>Планарные графы</p> <p>Понятие дерева</p> <p>Остовное дерево связного графа</p> <p>Ориентированные и упорядоченные деревья</p> <p>Бинарные деревья</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p> <p><i>ОПК-1.1</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p><i>Основные понятия и факты теории графов и деревьев</i></p> <p><i>Формы и представление графов</i></p> <p><i>Типы и свойства деревьев</i></p> <p><i>Методологические основы применения графов</i></p> <p><i>Особенности представления информации с использованием деревьев</i></p>

6. Содержание практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	10	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать: Способы задания множеств Определения основных операций над множествами и свойства операций Определения основных типов отображений</p> <p>Уметь: Находить объединение, пересечение, разность и симметрическую разность двух множеств, дополнение множеств Представлять графически операции над множествами и интерпретировать на диаграммах свойства операций</p> <p>Владеть: Приемами представления математических задач на языке теории множеств Навыками выполнения преобразований в алгебре множеств</p>
2.	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	10	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать: Основные логические операции и их свойства Правила вычисления значений истинности составных высказываний Основные законы логики высказываний Правила построения логически корректных доказательств</p> <p>Уметь: Устанавливать логическую равносильность составных формул логики высказывания Классифицировать формулы логики высказываний (логические законы, выполнимые и невыполнимые формулы) Устанавливать выводимость заключения из заданных посылок</p> <p>Владеть: Навыками построения составных высказываний с использованием основных операций Навыками построения таблиц истинности формул логики высказываний Методами выполнения эквивалентных преобразований формул логики высказываний</p>
3.	Комбинаторика.	4	Комбинаторика.	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</p> <p>Знать: Основные правила и принципы комбинаторных вычислений Свойства биномиальных коэффициентов Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам</p> <p>Уметь: Решать задачи, связанные с элементарными комбинаторными расчетами</p>

				<p>Применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач</p> <p>Владеть:</p> <p>Основными методами комбинаторных расчетов</p> <p>Навыками вычислений с биномиальными коэффициентами</p>
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	12	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</p> <p>Знать:</p> <p>Основные понятия и факты теории графов и деревьев</p> <p>Формы и представление графов</p> <p>Типы и свойства деревьев</p> <p>Методологические основы применения графов</p> <p>Особенности представления информации с использованием деревьев</p> <p>Уметь:</p> <p>Представлять граф графически, с помощью матриц смежности и с помощью матриц инцидентности</p> <p>Представить с помощью графов бинарные отношения</p> <p>Находить ядро графа, порядковую функцию графа</p> <p>Составлять дерево разбора алгебраических выражений</p> <p>Владеть:</p> <p>Простейшими методами анализа графа</p> <p>Алгоритмами выделения внутренне и внешне устойчивых множеств, ядра графа, алгоритмом определения связности и ацикличности</p> <p>Простейшими методами представления информации с помощью деревьев</p>

таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	2	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать:</p> <p>Способы задания множеств</p> <p>Определения основных операций над множествами и свойства операций</p> <p>Определения основных типов отображений</p> <p>Уметь:</p> <p>Находить объединение, пересечение, разность и симметрическую разность двух множеств, дополнение множеств</p> <p>Представлять графически операции над множествами и интерпретировать на диаграммах свойства операций</p> <p>Владеть:</p> <p>Приемами представления математических задач на языке теории множеств</p> <p>Навыками выполнения преобразований в алгебре множеств</p>
2.	Полнота и замкнутость систем	2	Полнота и замкнутость систем логических функций	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p>

	логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам		Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	<p><i>Знать:</i> Основные логические операции и их свойства Правила вычисления значений истинности составных высказываний Основные законы логики высказываний Правила построения логически корректных доказательств</p> <p><i>Уметь:</i> Устанавливать логическую равносильность составных формул логики высказывания Классифицировать формулы логики высказываний (логические законы, выполнимые и невыполнимые формулы) Устанавливать выводимость заключения из заданных посылок</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками построения составных высказываний с использованием основных операций Навыками построения таблиц истинности формул логики высказываний Методами выполнения эквивалентных преобразований формул логики высказываний</p>
3.	Комбинаторика.	2	Комбинаторика.	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</i></p> <p><i>Знать:</i> Основные правила и принципы комбинаторных вычислений Свойства биномиальных коэффициентов Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам</p> <p><i>Уметь:</i> Решать задачи, связанные с элементарными комбинаторными расчетами Применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач</p> <p><i>Владеть:</i> Основными методами комбинаторных расчетов Навыками вычислений с биномиальными коэффициентами</p>
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	2	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</i></p> <p><i>Знать:</i> Основные понятия и факты теории графов и деревьев Формы и представление графов Типы и свойства деревьев Методологические основы применения графов Особенности представления информации с использованием деревьев</p> <p><i>Уметь:</i> Представлять граф графически, с помощью матриц смежности и с помощью матриц инцидентности Представить с помощью графов бинарные отношения Находить ядро графа, порядковую функцию графа Составлять дерево разбора алгебраических выражений</p> <p><i>Владеть:</i> Простейшими методами анализа графа</p>

				<p>Алгоритмами выделения внутренне и внешне устойчивых множеств, ядра графа, алгоритмом определения связности и ацикличности</p> <p>Простейшими методами представления информации с помощью деревьев</p>
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Самостоятельная работа (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	11	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать: Способы задания множеств Определения основных операций над множествами и свойства операций Определения основных типов отображений</p> <p>Уметь: Находить объединение, пересечение, разность и симметрическую разность двух множеств, дополнение множеств Представлять графически операции над множествами и интерпретировать на диаграммах свойства операций</p> <p>Владеть: Приемами представления математических задач на языке теории множеств Навыками выполнения преобразований в алгебре множеств</p>
2.	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	11	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать: Основные логические операции и их свойства Правила вычисления значений истинности составных высказываний Основные законы логики высказываний Правила построения логически корректных доказательств</p> <p>Уметь: Устанавливать логическую равносильность составных формул логики высказывания Классифицировать формулы логики высказываний (логические законы, выполнимые и невыполнимые формулы) Устанавливать выводимость заключения из заданных посылок</p> <p>Владеть: Навыками построения составных высказываний с использованием основных операций Навыками построения таблиц истинности формул логики высказываний Методами выполнения эквивалентных преобразований формул логики высказываний</p>
3.	Комбинаторика.	11	Проработка	В результате освоения раздела формируются

			теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	<p>следующие компетенции: ОПК-1.1</p> <p>Знать: Основные правила и принципы комбинаторных вычислений Свойства биномиальных коэффициентов Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам</p> <p>Уметь: Решать задачи, связанные с элементарными комбинаторными расчетами Применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач</p> <p>Владеть: Основными методами комбинаторных расчетов Навыками вычислений с биномиальными коэффициентами</p>
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	12	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</p> <p>Знать: Основные понятия и факты теории графов и деревьев Формы и представление графов Типы и свойства деревьев Методологические основы применения графов Особенности представления информации с использованием деревьев</p> <p>Уметь: Представлять граф графически, с помощью матриц смежности и с помощью матриц инцидентности Представить с помощью графов бинарные отношения Находить ядро графа, порядковую функцию графа Составлять дерево разбора алгебраических выражений</p> <p>Владеть: Простейшими методами анализа графа Алгоритмами выделения внутренне и внешне устойчивых множеств, ядра графа, алгоритмом определения связности и ацикличности Простейшими методами представления информации с помощью деревьев</p>

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	20	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать: Способы задания множеств Определения основных операций над множествами и свойства операций Определения основных типов отображений</p> <p>Уметь: Находить объединение, пересечение, разность и симметрическую разность двух множеств, дополнение множеств</p>

				<p>Представлять графически операции над множествами и интерпретировать на диаграммах свойства операций</p> <p>Владеть:</p> <p>Приемами представления математических задач на языке теории множеств</p> <p>Навыками выполнения преобразований в алгебре множеств</p>
2.	<p>Полнота и замкнутость систем логических функций</p> <p>Нормальные формы</p> <p>Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам</p>	20	<p>Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе</p>	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать:</p> <p>Основные логические операции и их свойства</p> <p>Правила вычисления значений истинности составных высказываний</p> <p>Основные законы логики высказываний</p> <p>Правила построения логически корректных доказательств</p> <p>Уметь:</p> <p>Устанавливать логическую равносильность составных формул логики высказывания</p> <p>Классифицировать формулы логики высказываний (логические законы, выполнимые и невыполнимые формулы)</p> <p>Устанавливать выводимость заключения из заданных посылок</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками построения составных высказываний с использованием основных операций</p> <p>Навыками построения таблиц истинности формул логики высказываний</p> <p>Методами выполнения эквивалентных преобразований формул логики высказываний</p>
3.	<p>Комбинаторика.</p>	35	<p>Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе</p>	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</p> <p>Знать:</p> <p>Основные правила и принципы комбинаторных вычислений</p> <p>Свойства биномиальных коэффициентов</p> <p>Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам</p> <p>Уметь:</p> <p>Решать задачи, связанные с элементарными комбинаторными расчетами</p> <p>Применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач</p> <p>Владеть:</p> <p>Основными методами комбинаторных расчетов</p> <p>Навыками вычислений с биномиальными коэффициентами</p>
4.	<p>Элементы теории графов</p> <p>Комбинаторная алгебра на графах</p> <p>Сетевые графики и сетевое планирование</p>	42	<p>Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе</p>	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</p> <p>Знать:</p> <p>Основные понятия и факты теории графов и деревьев</p> <p>Формы и представление графов</p> <p>Типы и свойства деревьев</p> <p>Методологические основы применения графов</p> <p>Особенности представления информации с использованием деревьев</p> <p>Уметь:</p>

				<p>Представлять граф графически, с помощью матриц смежности и с помощью матриц инцидентности</p> <p>Представить с помощью графов бинарные отношения</p> <p>Находить ядро графа, порядковую функцию графа</p> <p>Составлять дерево разбора алгебраических выражений</p> <p>Владеть:</p> <p>Простейшими методами анализа графа</p> <p>Алгоритмами выделения внутренне и внешне устойчивых множеств, ядра графа, алгоритмом определения связности и ацикличности</p> <p>Простейшими методами представления информации с помощью деревьев</p>
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.1 Контроль самостоятельной работы (таблица 5 а – очная форма, таблица 5 б – заочная форма)

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	4	Прием лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать:</p> <p>Способы задания множеств</p> <p>Определения основных операций над множествами и свойства операций</p> <p>Определения основных типов отображений</p> <p>Уметь:</p> <p>Находить объединение, пересечение, разность и симметрическую разность двух множеств, дополнение множеств</p> <p>Представлять графически операции над множествами и интерпретировать на диаграммах свойства операций</p> <p>Владеть:</p> <p>Приемами представления математических задач на языке теории множеств</p> <p>Навыками выполнения преобразований в алгебре множеств</p>
2.	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	4	Прием лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать:</p> <p>Основные логические операции и их свойства</p> <p>Правила вычисления значений истинности составных высказываний</p> <p>Основные законы логики высказываний</p> <p>Правила построения логически корректных доказательств</p>

				<p><i>Уметь:</i> Устанавливать логическую равносильность составных формул логики высказывания Классифицировать формулы логики высказываний (логические законы, выполнимые и невыполнимые формулы) Устанавливать выводимость заключения из заданных посылок <i>Владеть:</i> Навыками построения составных высказываний с использованием основных операций Навыками построения таблиц истинности формул логики высказываний Методами выполнения эквивалентных преобразований формул логики высказываний</p>
3.	Комбинаторика.	4	Прием лабораторной работы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1 <i>Знать:</i> Основные правила и принципы комбинаторных вычислений Свойства биномиальных коэффициентов Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам <i>Уметь:</i> Решать задачи, связанные с элементарными комбинаторными расчетами Применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач <i>Владеть:</i> Основными методами комбинаторных расчетов Навыками вычислений с биномиальными коэффициентами</p>
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	6	Прием лабораторной работы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1 <i>Знать:</i> Основные понятия и факты теории графов и деревьев Формы и представление графов Типы и свойства деревьев Методологические основы применения графов Особенности представления информации с использованием деревьев <i>Уметь:</i> Представлять граф графически, с помощью матриц смежности и с помощью матриц инцидентности Представить с помощью графов бинарные отношения Находить ядро графа, порядковую функцию графа Составлять дерево разбора алгебраических выражений <i>Владеть:</i> Простейшими методами анализа графа</p>

				<p>Алгоритмами выделения внутренне и внешне устойчивых множеств, ядра графа, алгоритмом определения связности и ацикличности</p> <p>Простейшими методами представления информации с помощью деревьев</p>
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории множеств Бинарные отношения и соответствия	1	Прием лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать:</p> <p>Способы задания множеств</p> <p>Определения основных операций над множествами и свойства операций</p> <p>Определения основных типов отображений</p> <p>Уметь:</p> <p>Находить объединение, пересечение, разность и симметрическую разность двух множеств, дополнение множеств</p> <p>Представлять графически операции над множествами и интерпретировать на диаграммах свойства операций</p> <p>Владеть:</p> <p>Приемами представления математических задач на языке теории множеств</p> <p>Навыками выполнения преобразований в алгебре множеств</p>
2.	Полнота и замкнутость систем логических функций Нормальные формы Применение теории булевых функций к электрическим (контактным) схемам	1	Прием лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p> <p>Знать:</p> <p>Основные логические операции и их свойства</p> <p>Правила вычисления значений истинности составных высказываний</p> <p>Основные законы логики высказываний</p> <p>Правила построения логически корректных доказательств</p> <p>Уметь:</p> <p>Устанавливать логическую равносильность составных формул логики высказывания</p> <p>Классифицировать формулы логики высказываний (логические законы, выполнимые и невыполнимые формулы)</p> <p>Устанавливать выводимость заключения из заданных посылок</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками построения составных высказываний с использованием основных операций</p> <p>Навыками построения таблиц истинности формул логики высказываний</p> <p>Методами выполнения эквивалентных</p>

				<i>преобразований формул логики высказываний</i>
3.	Комбинаторика.	1	Прием лабораторной работы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</i></p> <p><i>Знать:</i> Основные правила и принципы комбинаторных вычислений Свойства биномиальных коэффициентов Формулы для вычислений по основным комбинаторным схемам</p> <p><i>Уметь:</i> Решать задачи, связанные с элементарными комбинаторными расчетами Применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач</p> <p><i>Владеть:</i> Основными методами комбинаторных расчетов Навыками вычислений с биномиальными коэффициентами</p>
4.	Элементы теории графов Комбинаторная алгебра на графах Сетевые графики и сетевое планирование	1	Прием лабораторной работы	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1</i></p> <p><i>Знать:</i> Основные понятия и факты теории графов и деревьев Формы и представление графов Типы и свойства деревьев Методологические основы применения графов Особенности представления информации с использованием деревьев</p> <p><i>Уметь:</i> Представлять граф графически, с помощью матриц смежности и с помощью матриц инцидентности Представить с помощью графов бинарные отношения Находить ядро графа, порядковую функцию графа Составлять дерево разбора алгебраических выражений</p> <p><i>Владеть:</i> Простейшими методами анализа графа Алгоритмами выделения внутренне и внешне устойчивых множеств, ядра графа, алгоритмом определения связности и ацикличности Простейшими методами представления информации с помощью деревьев</p>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Дискретная математика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 1 и 2 семестр завершается завершаются экзаменом и проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл.

Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение семи контрольных тестирований и выполнение типовых расчетов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.
40 баллов.

Оценочные средства	Очная форма		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	7	36	60
Экзамен		24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Дискретная математика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гисин В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 383 с.	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/468980 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Гашков С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. 3-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 483 с.	ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/450614 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Судоплатов, С. В. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. 5-е изд., испр. и доп. Москва:	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/450002 Доступ из любой точки Интернет

Издательство Юрайт, 2020. 279 с.	после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. 385 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/450627 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Кудрявцев В. Б. Дискретная математика. Теория однородных структур: учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, А. С. Подколзин, А. А. Болотов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 295 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/452224 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Дискретная математика: учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.]. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 108 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/453433 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дискретная математика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073. Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) http://window.edu.ru/catalog/?p_gubr=2.2.75.6. Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система Консультант Плюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Учебная доска;
3. Компьютерные столы, стулья.

техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;
2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Дискретная математика»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;
4. Ms Visual Studio;
5. Компас-3Д-17

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Дискретная математика»

По направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля
«Информационные системы и технологии»

для набора обучающихся 2021 года

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО