

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
Бурмистров А.В.



07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Дискретная математика»

Направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(Шифр) (Наименование)

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управле-
ния»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИУАИТ, ФУА

Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики

Курс, семестр 2 курс, 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
	3 сем.	
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	27 Экз.	0,75
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017)

(номер, дата утверждения)

по направлению 09.03.01-« Информатика и вычислительная техника»
(шифр) (наименование)

по профилю: «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для обучающихся 2019 года набора.

Разработчик программы:

доцент
(должность)

[подпись]
(подпись)

Крайнова Е.Д.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики,
протокол от 17.06 2019 г. № 4

Зав. кафедрой

[подпись]

Жихарев В.А.

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры АССОИ от 17.06.19 20__ г. № 20

Заведующий кафедрой АССОИ

[подпись]

Гайнуллин Р.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент

[подпись]
(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,*
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,*
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,*
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к *обязательной* части ООП.

Для успешного освоения дисциплины «Дискретная математика» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01-« Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Предмет «Математика» в школе.*

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

- а) «Объектно-ориентированное программирование».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дискретная математика» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.01-« Информатика и вычислительная техника»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Индикаторы:

Знает основы высшей математики, физики, химии, основы вычислительной техники и программирования (ОПК-1.1)

Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (ОПК-1.2)

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные понятия и методы дискретной математики, теории множеств, теории графов, теории кодирования, автоматов и алгоритмов;

б) методы дискретной математики для решения профессиональных задач.

2) Уметь:

а) формулировать задачи на языке дискретной математики;

б) задавать множества различными способами, выполнять операции над множествами; упрощать выражения теории множеств; задавать бинарные отношения, находить обратные и композиции отношений; определять тип бинарного отношения, его свойства; задавать функции, определять их области определения и значения; определять вид отображения; составлять композиции отображений;

в) представлять графы различными способами, выполнять операции над графами; отыскивать компоненты связности, цепи и циклы; решать задачи о минимальных путях в графах.

г) применять методы дискретной математики при решении типовых профессиональных задач.

3) Владеть:

а) методами дискретной математики для решения типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины «Дискретная математика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Основы теории множеств	3	1-6	6	5		15	<i>Контрольная работа</i>
2	Основы теории графов		7-12	6	5		16	<i>Контрольная работа</i>
3	Основы теории кодирования		13-16	4	4		10	<i>Контрольная работа</i>
4	Основы комбинаторного анализа, теории автоматов и алгоритмов		17-18	2	4		4	<i>Контрольная работа</i>
	Итого в 3 семестре			18	18		45	<i>Экзамен, 27 ч.</i>

5. Содержание лекционных занятий с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основы теории множеств	6	<p>Основные понятия и операции теории множеств.</p> <p>Соответствия, отображения, функции.</p> <p>Отношения на множествах.</p> <p>Алгебраические структуры и модели.</p> <p>Нечеткие множества.</p>	<p>Основные понятия теории множеств: Определение множеств, подмножеств, счетных и несчетных множеств. Основные операции теории множеств: дополнение, объединение, пересечение. Основные законы теории множеств. Понятие о булевой алгебре. Дополнительные операции теории множеств: разность, симметрическая разность, декартово произведение. Порядок выполнения операций. Понятие о индикаторной или характеристической функции и ее свойства. Понятия о графиках, векторах, проекциях векторов. Операции с графиками: Дополнение, инверсия, композиция, степень. Ядро графика. Дополнение, пересечение и объединение графиков. Понятие о соответствии. Понятие об образе и прообразе при соответствии. Всюду определенные, частично определенные, сюръективные, инъективные, функциональные, взаимно-однозначные и биективные соответствия. Отображения и функции.</p> <p>Мощность множеств. Понятие об эквивалентных множествах и их свойства. Множества конечной мощности, множества мощности Алеф-нуль, континуальные множества. Понятие об отношении на множествах.. Специальные бинарные отношения: диагональ, толерантность, отношение эквивалентности, отношение порядка (частичного, линейного, строгого и нестрогого).</p> <p>Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Разбиения множеств.</p> <p>.Фактор-множество. Индекс разбиения. Отношение порядка. Наибольший и наименьший элементы. Максимальный и минимальный элементы. Мажоранта и миноранта множеств. Супремум и инфимум множеств. Диаграммы Хассе.</p> <p>Операции. Алгебры. Тип алгебры. Модели. Алгебраические системы. Решетка. Группоид. Полугруппа. Моноид. Группа. Кольцо. Поле. Системный и теоретико-множественный подходы в математике. Гомоморфизмы. Эндоморфизмы. Мономорфизмы. Эпиморфизмы. Изоморфизмы. Автоморфизмы. Понятие о нечетком множестве. Основные характеристики нечетких множеств. Носитель нечеткого множества. Характеристиче-</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

				ская функция принадлежности. Операции с нечеткими множествами: дополнение, пересечение, объединение, относительное дополнение. Свойства операций над нечеткими множествами. Алгебраические операции над нечеткими множествами.	
2	Основы теории графов	6	<p>Основные определения теории графов.</p> <p>Характеристики графов.</p> <p>Экстремальные задачи на графах.</p>	<p>Орграфы, неорграфы, мультиграфы, взвешенные графы. Дуга и ребро. Путь и цепь. Контур и цикл. Граф-толерантность. Граф-дерево. Элементарные и простейшие пути, цепи, контуры и циклы. Степень вершины графа. Полу-степень исхода и полустепень захода для вершин графа. Число ребер графа. Вход и выход графа. Связность графа. Несвязные графы. Компоненты связности графа. Перешейки графа. Эйлеровы и гамильтоновы цепи и циклы. Теоремы Эйлера. Изоморфизм графов. Способы задания графов. Планарность. Плоские графы. Теорема Понтрягина-Куратовского. Числа, характеризующие граф: цикломатическое число, число внутренней устойчивости, число внешней устойчивости, хроматическое число. Ядро графа. Матрицы для графов: Матрица смежности, матрица инцидентий, матрица Кирхгофа, матрица достижимостей и контрдостижимостей. Операции над графами с помощью матриц смежности. Метрические характеристики графов: эксцентриситет, диаметр, радиус. Периферийные и внутренние вершины. Центр графа. Шесть определений дерева и их эквивалентность. Частичный граф. Кратчайшее дерево, содержащееся в графе. Алгоритм Краскала. Задача о кратчайшем пути между двумя вершинами ориентированного графа. Алгоритм меток.</p> <p>Сети. Отношение порядка между вершинами ориентированного графа. Задача о пути максимальной длины между двумя вершинами ориентированного графа в сетевом планировании. Алгоритм меток.</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
3	Основы теории кодирования	4	<p>Основные понятия теории кодирования.</p> <p>Алфавитное кодирование.</p> <p>Коды Хеминга.</p>	<p>Понятие кодирования как представления информации. Кодирование и декодирование. Помехоустойчивость кодирования. Конфиденциальная информация. Криптология и криптография. Алфавитное кодирование. Элементарные коды. Проблема взаимной однозначности.</p> <p>Постфикс и префикс. Схемы алфавитного кодирования, обладающие свойством префикса. Теоремы о признаках взаимно-однозначного кодирования. Общий критерий взаимной однозначности. Теорема Маркова. Двоичный алфавит. Само-</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

				корректирующиеся коды. Экстремумы функций нескольких переменных.	
4	Основы комбинаторного анализа, теории автоматов и алгоритмов	2	<p>Основные комбинаторного анализа.</p> <p>Основные понятия теории автоматов.</p> <p>Основные понятия теории алгоритмов.</p>	<p>Основные правила комбинаторики. Размещения и сочетания без повторов и с повторениями. Биномиальная теорема Ньютона. Понятие конечного автомата. Способы задания конечного автомата: табличное, с помощью диаграммы Мура, с помощью системы булевых функций. Каноническое уравнение автомата. Вычисляемые функции и алгоритмы. Свойства алгоритмов: дискретность, детерминированность, результативность, массовость.</p> <p>Простейшие функции. Операторы: суперпозиции, примитивной рекурсии. Примитивно-рекурсивные функции. Частично-рекурсивные функции.</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с усвоением студентами современных знаний о математических методах, их применение к математическому моделированию, овладение компетенциями. Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса, представлены в таблице

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Основы теории множеств	1	Основные понятия и операции теории множеств. Соответствия, отображения, функции. Отношения на множествах.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
		2	Алгебраические структуры и модели. Нечеткие множества.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
		2	Контрольная работа № 1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
2	Основы теории графов	1	Основные определения теории графов. Числа, характеризующие граф. Матрицы для графов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
		2	Метрические характеристики графов. Шесть определений дерева и их эквивалентность. Алгоритм Краскала. Экстремальные задачи на графах.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
		2	Контрольная работа № 2	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
3	Основы теории кодирования	2	Основные понятия теории кодирования. Алфавитное кодирование. Коды Хеминга.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

		2	Контрольная работа № 3	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
4	Основы комбинаторного анализа, теории автоматов и алгоритмов	2	Основные комбинаторного анализа. Основные понятия теории автоматов. Основные понятия теории алгоритмов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
		2	Контрольная работа № 4	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	ИТОГО	18		

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Характеристика самостоятельной работы бакалавра
СРС включает следующие виды работ:

- ◆ Проработка теоретического материала;
- ◆ Письменное выполнение домашнего задания.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Форма СРС*</i>	Индикаторы достижения компетенции
Основы теории множеств	15	<i>Домашнее задание</i>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Основы теории графов	16	<i>Домашнее задание</i>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Основы теории кодирования	10	<i>Домашнее задание</i>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Основы комбинаторного анализа, теории автоматов и алгоритмов	4	<i>Домашнее задание</i>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов используется бально-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Полный (суммарный) рейтинг студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» складывается из:

3 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	4	36	60
<i>Экзамен</i>	1	24	40
<i>Итого:</i>		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]: учеб.пособие для студ.вузов, обуч. техн. спец./ Ю.М.Данилов [и др.] ; Казан.гос.технол.ун-т; под ред. Л.Н.Журбенко. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 495 с.	1246 экз. УНИЦ КНИТУ
2	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]: – М.: ИНФРА-М, 2019. – 495 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=989799 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
3	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: Учебное пособие.- 10, стереотип. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2003–304 с.	3091 экз. КНИТУ
4	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: Учебное пособие.- 10, стереотип. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019.–304 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=986760 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующие литературу

№	Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1	И.И. Баврин. Высшая математика для химиков, биологов и медиков: Учебник и практикум/ Баврин И.И. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:Издательство Юрайт, 2019.- 398 с.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/bcode/432107 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Л.Н.Журбенко [и др.] . – М: ИНФРА-М, 2009. – 373 с..	1337 экз УНИЦ КНИТУ
3	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Л.Н.Журбенко [и др.] . – М: ИНФРА-М, 2016. – 372 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=557001 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
4	Р.Ш.Хуснутдинов, Математика для экономистов в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ./ Р.Ш.хуснутдинов, В.А.Жихарев. – СПб.; М; Краснодар : Лань, 2012. – 654 с.	286 экз. УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf доступ с ip- адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – режим доступа <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «Znanium» – режим доступа <http://znanium.com>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://www.elibrary.ru/>

11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: для проведения лекционных занятий – аудитория (Д416а), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Дискретная математика»:

Mathematical Professional Version Education

MS Office

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных экономических задач, решение задач группами студентов), составляет 18 часов.