

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:58:46
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Математики и информационных технологий
Фундаментальной математики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.15 Дискретная математика

обязательная часть

Направление

02.03.03

Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

код

наименование направления

Программа

Сетевое программирование и администрирование информационных систем

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

Михайлов П. Н.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	10
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Использует знания основ математической теории и имеет представление о широком спектре приложений математики	Обучающийся должен: основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; о широком спектре приложений математики и доступных обучающимся математических элементов этих приложений;
	ОПК-2.2. Применяет основы математической теории в решении научно-практических задач	Обучающийся должен: применять основы математической теории в решении научно-практических задач; функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей;
	ОПК-2.3. Реализует инструментарий формально-логической концепции математики при построении физических и математических моделей	Обучающийся должен: инструментарием формально-логической концепции математики для идеализации и системного анализа связей при

		построении физических и математических моделей процессов и явлений;
--	--	---------------------------------------------------------------------

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Усвоение студентами знаний в области дискретной математики, освоение различных алгоритмов, а также получение практических навыков, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	48
лабораторных	32
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	139,8

Формы контроля	Семестры
зачет	2
экзамен	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)
-------	----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Элементы теории множеств	6	6	4	24
1.1	Множества и основные операции над ними.	2	2	2	8
1.2	Отношения и функции	2	2	2	8
1.3	Мощность множества	2	2	0	8
2	Элементы комбинаторики	8	12	6	32
2.1	Выборки	2	4	2	8
2.2	Биномиальные коэффициенты	2	2	2	8
2.3	Рекуррентные соотношения. Производящие функции.	2	4	0	8
2.4	Числа Стерлинга первого и второго рода	2	2	2	8
3	Алгебра логики	10	18	10	50
3.1	Высказывания, связки, формулы	2	4	2	10
3.2	Равносильные преобразования формул	2	2	2	10
3.3	Нормальные формы	2	4	2	10
3.4	Нормальные формы	2	4	2	10
3.5	Замкнутые классы	2	4	2	10
4	Элементы теории графов	8	12	12	33,8
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	2	2	2	8
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	2	4	2	8
4.3	Связность графов и деревьев. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	2	4	2	9,8
4.4	Потоки в сетях	2	2	6	8
	Итого	32	48	32	139,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Элементы теории множеств	
1.1	Множества и основные операции над ними.	Множества. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. Способы их доказательств.
1.2	Отношения и функции	Определения. Примеры. Способы задания. Матрица бинарного отношения. Специальные бинарные отношения. Порядок и частичный порядок на множестве.
1.3	Мощность множества	Равномощные множества. Кардинальные числа. Счетные и несчетные множества.
2	Элементы комбинаторики	
2.1	Выборки	Понятие выборки. Правило суммы. Правило произведения. Выборки с повторениями и без

		повторений. Размещения. Перестановки. Сочетания.
2.2	Биномиальные коэффициенты	Биномиальные коэффициенты и их свойства. Полиномиальные коэффициенты и их свойства. Формула включений и исключений.
2.3	Рекуррентные соотношения. Производящие функции.	Возвратные последовательности. Общий член последовательности. Числа Фибоначчи. Ряды Маклорена как производящие функции.
2.4	Числа Стирлинга первого и второго рода	Разбиения множеств. Число разбиений m элементного множества на n блоков - число Стирлинга второго рода. Его свойства и связь с биномиальными коэффициентами. Число сюръективных функций, то есть, число размещений m предметов по n ящикам, таких, что все ящики заняты - число Стирлинга первого рода. Формулы для чисел Стирлинга.
3	Алгебра логики	
3.1	Высказывания, связи, формулы	Переменные. Основные операции над высказываниями. Булевы функции. Фиктивная переменная.
3.2	Равносильные преобразования формул	Понятие равносильных преобразований формул. Законы логики.
3.3	Нормальные формы	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Первая и вторая теоремы Шеннона. Минимизация булевых функций.
3.4	Нормальные формы	Понятие нормальной формы. Способы получения нормальной формы.
3.5	Замкнутые классы	Двойственные и самодвойственные булевы функции. Полином Жигалкина. Линейные функции. Классы Поста. Базис.
4	Элементы теории графов	
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	Основные понятия. Способы задания графа. Список ребер. Структура смежности. Части графа. Изоморфизм графов.
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов. Маршруты. Ориентированные графы.
4.3	Связность графов и деревья. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	Связность графов. Числа графов. Планарные графы. Покраска графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Алгоритм Дейкстры.
4.4	Потоки в сетях	Основные понятия. Алгоритм построения увеличивающей цепи. Алгоритм поиска наибольшего потока.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Элементы теории множеств	
1.1	Множества и основные операции над ними.	Способы задания множеств. Основные операции над множествами. Решить задачи для выработки навыков доказательств свойств операций над множествами.

1.2	Отношения и функции	Решение типовых задач на построение отношений между множествами и изучение их свойств. Построение отношений со специальными свойствами.
1.3	Мощность множества	Определение мощности множества. Решение задач на определение мощности множеств. Знакомство с часто встречающимися конструкциями при построении взаимно однозначных соответствий между множествами.
2	Элементы комбинаторики	
2.1	Выборки	Решить задачи на применение подсчета выборки в различных практических задачах.
2.2	Биномиальные коэффициенты	Решение различных задач на применение бинома Ньютона и полиномиальной формулы.
2.3	Рекуррентные соотношения. Производящие функции.	Решение задач на применение рекуррентных соотношений. Возвратные последовательности. Построение последовательности по рекуррентным соотношениям.
2.4	Числа Стерлинга первого и второго рода	Решение задач на применение чисел Стерлинга первого и второго рода.
3	Алгебра логики	
3.1	Высказывания, связи, формулы	Задание булевой функции с помощью формул и с помощью вектора значений. Определение существенной и фиктивной переменной. Решение практических задач с помощью булевых функций.
3.2	Равносильные преобразования формул	Понятие равносильности формул. Способы доказательства равносильности формул.
3.3	Нормальные формы	Разложение булевых функций по переменным. ДНФ и СДНФ.
3.4	Нормальные формы	Конъюнктивные нормальные формы. СКНФ. Полином Жигалкина.
3.5	Замкнутые классы	Суперпозиция функций и подстановки. Полнота системы функций. Классы Поста. Проверка критерия полноты системы булевых функций.
4	Элементы теории графов	
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	Построение графов отношений между множествами по их описанию - модели реальной ситуации. Задачи на определение видов графов, операций над графами.
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	Задание графа на компьютере с помощью матриц. Наглядное и матричное представления графов.
4.3	Связность графов и деревья. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	Цепь. Цикл. Обхват. Определение расстояний между вершинами. Определение диаметра, эксцентриситета, радиуса и центра графа. Практические задачи и числа графа. Деревья. Минимальные остовы.
4.4	Потоки в сетях	Задачи на определение максимального потока во взвешенном связном графе в конкретных случаях.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Элементы теории множеств	
1.1	Множества и основные операции	Пузырьковая сортировка. Сортировка выбором.

	над ними.	Сортировка вставками. Метод Шелла. Быстрая сортировка.
1.2	Отношения и функции	Алгоритм Форда-Фалкерсона для разбиения частично упорядоченного множества на наименьшее число цепей. Построение элемента наибольшего (наименьшего) веса - жадный алгоритм.
2	Элементы комбинаторики	
2.1	Выборки	Алгоритм порождения перестановок. Генерирование всех подмножеств, код Грея.
2.2	Биномиальные коэффициенты	Решение комбинаторных задач на компьютере.
2.4	Числа Стерлинга первого и второго рода	
3	Алгебра логики	
3.1	Высказывания, связи, формулы	Табличное представление булевых функций.
3.2	Равносильные преобразования формул	Композиция булевых функций и ее компьютерная реализация.
3.3	Нормальные формы	Реализация алгоритма построения СДНФ.
3.4	Нормальные формы	Реализация алгоритма построения СКНФ.
3.5	Замкнутые классы	
4	Элементы теории графов	
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	Генерация графов.
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	Поиск в глубину. Поиск в ширину.
4.3	Связность графов и деревья. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	Алгоритм Дейкстры.
4.4	Потоки в сетях	Алгоритм поиска наибольшего потока.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Редькин Н.П. Дискретная математика. – М.: Физматлит, 2009. – 264 с.
2. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика: учебник, 2-ое изд. – М.: ИНФРА – М.: Новосибирск: изд-во НГТУ, 2007, - 256 с.
3. Капитонова Ю.В. и др. Лекции по дискретной математике. – СПб. БХВ – Петербург, 2004. – 624 с.
4. Новиков Ф.М. Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2-ое изд. – СПб. Питер, 2007. – 364 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Михайлов П.Н. Дискретная математика в задачах: учебное пособие. - Стерлитамак: СФ БашГУ, 2018. - 88 с.
2. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие. 2-ое изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство "Лань", 2010. - 368 с.
3. Мальцев И.А. Дискретная математика: учебное пособие, 2-е изд., испр. - СПб.: Издательство "Лань", 211. - 304 с.
4. Плотников А.Д. Дискретная математика: учебное пособие. - 2-ое изд., испр. и доп. - М.: Новое знание, 2006. - 304 с.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.fgosvo.ru	Портал Федеральных государственных образовательных программ
2	http://www.ict.edu.ru	Портал «Информационно-коммутативные технологии в образовании»
3	http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagogj/index.php	Педагогическая библиотека

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Программное обеспечение «KLIM 3D LITE» ООО «Информационные технологии ПАПИЛОН» Сублицензионный договор №880 от 16.01.2023
Программное обеспечение FluidSIM® Pneumatics ООО «ФЕСТО-РФ» Сублицензионный договор от 15.12.2021 № 21.DS.0029

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

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Ауд. 407. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия.
Каб. 304. Кабинет информационных и коммуникационных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, компьютеры, проектор, экран