

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «21» мая 2024 г., протокол № 5/24

Председатель

/ М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Дискретная математика
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра информационной безопасности и теории управления
Курс	1 - очная форма обучения; 1 - заочная форма обучения

Направление (специальность): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль/специализация): Разработка информационных систем

Форма обучения: очная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Юрьева Ольга Дмитриевна	Кафедра информационной безопасности и теории управления	Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент
	заволжский экономико-гуманитарный факультет	Преподаватель, Кандидат физико-математических наук, Доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

«Дискретная математика» - ознакомление обучающихся с фундаментальными разделами дискретной математики: основами общей комбинаторики, булевой алгебры и ее приложений, теории графов и k-значной логики.

Задачи освоения дисциплины:

-развитие у студентов соответствующих общекультурных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций;

-воспитание у студентов математической и технической культуры;

-четкое осознание необходимости и важности математической подготовки для специалиста технического профиля;

-ознакомление с основными объектами и методами дискретной математики, а также их приложениями для решения различных задач, требующих применения вычислительных средств;

-развитие навыков обращения с дискретными конструкциями умения строить математические модели объектов и процессов, с которыми студент будет иметь дело в ходе своей профессиональной деятельности;

-формирование у будущего специалиста в области компьютерной безопасности таких качеств, как строгость в суждениях, творческое мышление, организованность и работоспособность, дисциплинированность, самостоятельность и ответственность.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.02 Информационные системы и технологии.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: УК-1, ОПК-1, ОПК-7, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Информатика и программирование, Теория вероятностей, Алгебра и геометрия, Математический анализ, Философия, Базы данных, Ознакомительная практика, Научно-исследовательская работа, Представление знаний и экспертные системы, Теория информации, Электроника и схемотехника телекоммуникационных устройств, Теория систем и системный анализ, Математическая логика, Теория телетрафика, Технологии обработки информации, Численные методы, Параллельное программирование, Цифровая обработка сигналов, Методы статистического кодирования в системах передачи данных, Информатизация общества, Дифференциальные уравнения.



3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>знать: Методы поиска информации в области дискретной математики. Основные теоретические концепции и модели дискретной математики. Подходы к критическому анализу данных и информации.</p> <p>уметь: Идентифицировать и формулировать задачи, требующие системного подхода. Анализировать и оценивать достоверность информации и источников. Синтезировать полученные данные и разрабатывать решения на их основе.</p> <p>владеть: Навыками работы с различными источниками информации и базами данных. Умением применять методы системного анализа для решения задач. Способностью представлять и обосновывать результаты анализа и синтеза информации.</p>
<p>ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;</p>	<p>знать: Основные платформы и инструменты для разработки информационных систем в области дискретной математики. Принципы работы программно-аппаратных средств и их применение в задачах дискретной математики. Критерии выбора инструментальных средств для реализации информационных систем.</p> <p>уметь: Анализировать требования к информационной системе и подбирать соответствующие платформы. Оценивать функциональные возможности программно-аппаратных средств для решения задач дискретной математики. Разрабатывать архитектуру системы на основе выбранных инструментов и платформ.</p> <p>владеть: Навыками работы с различными платформами и инструментами разработки. Умением эффективно интегрировать программно-аппаратные средства в информационные системы. Способностью обосновывать выбор платформ и инструментов на основе анализа требований и возможностей.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>знать: основные понятия теории множеств; основные комбинаторные объекты и методы их изучения; принцип включения и исключения; аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений; математический аппарат булевой алгебры и его приложения; основные понятия и алгоритмы теории графов; основные результаты и проблемы k-значной логики.</p> <p>уметь: использовать аппарат дискретной математики, в том числе</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач; находить представление и исследовать свойства булевых и многозначных функций формулами в различных базисах.</p> <p>владеть: навыками применения языка и средств дискретной математики; навыками практического использования математических методов дисциплины при решении конкретных задач.</p>
ПК-3 Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов исследований	<p>знать: Основные математические методы обработки и анализа данных в дискретной математике. Принципы синтеза логических схем и их свойства. Алгоритмы обработки графов и комбинаторных структур.</p> <p>уметь: Применять математические методы для решения задач в области дискретной математики. Разрабатывать и анализировать логические схемы, используя методы синтеза. Проводить анализ данных, используя методы теории графов и комбинаторики.</p> <p>владеть: Навыками построения логических схем и их оптимизации. Инструментами для обработки и визуализации дискретных структур и данных. Способностями к критическому анализу результатов исследований и представлению их в виде логических схем или графов.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	36	36

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	контрольные работы, Тестирование	контрольные работы, Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	8	8
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции	4	4
Семинары и практические занятия	4	4
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	127	127
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	контрольные работы, Тестирование	контрольные работы, Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (9)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Теория множеств и комбинаторика							
Тема 1.1. Элементы теории множеств	6	2	2	0	1	2	
Тема 1.2. Комбинаторные объекты и их свойства	6	2	2	0	1	2	
Тема 1.3. Рекуррентные соотношения и производящие функции	6	2	2	0	1	2	Тестирование
Раздел 2. Булева алгебра							
Тема 2.1. Булева функция и ее свойства	6	2	2	0	1	2	
Тема 2.2. Разложение булевых функций по переменным	6	2	2	0	1	2	
Тема 2.3. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм	6	2	2	0	1	2	
Тема 2.4. Полнота и	6	2	2	0	1	2	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
замкнутость системы булевых функций								
Тема 2.5. Полиномы Жегалкина	6	2	2	0	1	2		
Тема 2.6. Основные замкнутые классы булевой алгебры	6	2	2	0	1	2		
Тема 2.7. Полнота системы булевых функций	6	2	2	0	1	2	Контрольные работы, Тестирование	
Раздел 3. Схемы из функциональных элементов								
Тема 3.1. Схема из функциональных элементов и ее свойства	3	1	1	0	0.5	1		
Тема 3.2. Синтез схем из функциональных элементов	3	1	1	0	0.5	1	Тестирование	
Раздел 4. Теория графов								
Тема 4.1. Граф и его свойства	6	2	2	0	1	2		
Тема 4.2. Связность графов	6	2	2	0	1	2		
Тема 4.3.	6	2	2	0	1	2		

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
Эйлеровы и гамильтоновы графы								
Тема 4.4. Планарность графов	6	2	2	0	1	2		
Тема 4.5. Деревья	6	2	2	0	1	2		
Тема 4.6. Раскраска графов	6	2	2	0	1	2	Контрольные работы, Тестирование	
Раздел 5. Обобщения булевых функций								
Тема 5.1. Псевдобулевы функции и k-значная логика	3	1	1	0	0.5	1		
Тема 5.2. Полнота в k-значной логике	3	1	1	0	0.5	1	Контрольные работы, Тестирование	
Итого подлежит изучению	108	36	36	0	18	36		

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Теория множеств и комбинаторика							

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.1. Элементы теории множеств	6	0	0	0	0	6	
Тема 1.2. Комбинаторные объекты и их свойства	6	0	0	0	0	6	
Тема 1.3. Рекуррентные соотношения и производящие функции	7	0	0	0	0	7	Тестирование
Раздел 2. Булева алгебра							
Тема 2.1. Булева функция и ее свойства	6	0	0	0	0	6	
Тема 2.2. Разложение булевых функций по переменным	6	0	0	0	0	6	
Тема 2.3. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм	6	0	0	0	0	6	
Тема 2.4. Полнота и замкнутость системы булевых функций	6	0	0	0	0	6	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2.5. Полиномы Жегалкина	6	0	0	0	0	6	
Тема 2.6. Основные замкнутые классы булевой алгебры	6	0	0	0	0	6	
Тема 2.7. Полнота системы булевых функций	9	1	1	0	2	7	Контрольные работы, Тестирование
Раздел 3. Схемы из функциональных элементов							
Тема 3.1. Схема из функциональных элементов и ее свойства	7	0	0	0	0	7	
Тема 3.2. Синтез схем из функциональных элементов	9	1	1	0	2	7	Тестирование
Раздел 4. Теория графов							
Тема 4.1. Граф и его свойства	6	0	0	0	0	6	
Тема 4.2. Связность графов	6	0	0	0	0	6	
Тема 4.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы	6	0	0	0	0	6	
Тема 4.4.	6	0	0	0	0	6	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Планарность графов							
Тема 4.5. Деревья	6	0	0	0	0	6	
Тема 4.6. Раскраска графов	9	1	1	0	0	7	Контрольные работы, Тестирование
Раздел 5. Обобщения булевых функций							
Тема 5.1. Псевдобулевы функции и k-значная логика	7	0	0	0	0	7	
Тема 5.2. Полнота в k-значной логике	9	1	1	0	0	7	Контрольные работы, Тестирование
Итого подлежит изучению	135	4	4	0	4	127	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теория множеств и комбинаторика

Тема 1.1. Элементы теории множеств

Основные определения теории множеств. Задание множеств. Парадокс Рассела. Операции над множествами. Булеан. Диаграммы Эйлера – Венна. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Композиция отношений. Свойства отношений. Отношения эквивалентности и порядка.

Тема 1.2. Комбинаторные объекты и их свойства

Элементарные комбинаторные правила. Основные комбинаторные объекты и их свойства. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Полиномиальная теорема. Принцип включения и исключения. Формула решета и ее следствие. Числа Стирлинга. Методы изучения комбинаторных объектов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 1.3. Рекуррентные соотношения и производящие функции

Понятие производящей функции. Свойства производящих функций. Примеры использования производящих функций. Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи.

Раздел 2. Булева алгебра

Тема 2.1. Булева функция и ее свойства

Определение булевой функции. Переключательная функция. Число булевых функций от переменных. Способы представления булевой функции. Существенные и фиктивные переменные булевой функции. Элементарные булевы функции и их свойства. Понятие эквивалентности и основные эквивалентности булевой алгебры. Понятие формулы. Операция суперпозиции.

Тема 2.2. Разложение булевых функций по переменным

Разложение булевой функции по одной переменной. Разложение булевой функции по нескольким переменным. СДНФ и СКНФ. Понятие конститутенты.

Тема 2.3. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм

Основные определения. Импликанты и ядровые импликанты. Методы построения сокращенных дизъюнктивных нормальных форм. Минимальные, кратчайшие и тупиковые дизъюнктивные нормальные формы и их различия. Методы построения минимальных, кратчайших и тупиковых дизъюнктивных нормальных форм.

Тема 2.4. Полнота и замкнутость системы булевых функций

Понятие полной системы булевых функций. Теорема о полноте двух систем булевых функций. Примеры полных систем булевых функций. Стандартный базис. Шефферовы функции. Операция замыкания и ее свойства. Замкнутость. Примеры замкнутых систем булевых функций.

Тема 2.5. Полиномы Жегалкина

Полиномы Жегалкина и его свойства. Методы построения полиномов Жегалкина.

Тема 2.6. Основные замкнутые классы булевой алгебры

Класс булевых функций, сохраняющий константу 0 и его свойства. Класс булевых функций, сохраняющий константу 1 и его свойства. Класс линейных булевых функций и его свойства. Лемма о нелинейной булевой функции. Принцип двойственности. Самодвойственность. Класс самодвойственных булевых функций и его свойства. Лемма о несамодвойственной булевой функции. Монотонность булевой функции. Класс монотонных булевых функций. Лемма о немонотонной булевой функции.

Тема 2.7. Полнота системы булевых функций

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Теорема Поста о функциональной полноте системы булевых функций. Предполные классы булевой алгебры. Базисы. Представления о результатах Поста.

Раздел 3. Схемы из функциональных элементов

Тема 3.1. Схема из функциональных элементов и ее свойства

Основные определения. Логическая сеть. Схема из функциональных элементов и ее проводимость. Пример схемы из функциональных элементов. Классы G и G_0 . Теорема о полноте.

Тема 3.2. Синтез схем из функциональных элементов

Сложность схемы из функциональных элементов. Функция Шеннона. Основная задача синтеза. Простейшие методы синтеза и их оценки для сложности схемы из функциональных элементов. Метод Шеннона. Асимптотически наилучший метод синтеза Лупанова.

Раздел 4. Теория графов

Тема 4.1. Граф и его свойства

Основные определения. Элементы графа. Способы задания графа. Типы графов. Операции с графами. Изоморфизм. Некоторые соотношения для графов. Оценка числа неизоморфных графов неизоморфных графов на вершинах, на ребрах. Полные и двудольные графы. Критерий двудольности. Обход графа.

Тема 4.2. Связность графов

Понятие связности. Компоненты связности. Точки сочленения. Вершинная и реберная связность. Мера связности. Теорема Менгера.

Тема 4.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы

Эйлеров цикл. Эйлеров граф. Критерий эйлерового графа. Оценка числа эйлеровых графов. Гамильтонов цикл. Гамильтонов граф. Теорема Дирака. Оценка числа гамильтоновых графов.

Тема 4.4. Планарность графов

Понятие укладки графа. Укладка графа в трехмерном пространстве. Укладка графа на плоскости и планарность. Формула Эйлера и ее следствия. Операция подразделения ребра и гомеоморфизм. Теорема Понтрягина – Куратовского.

Тема 4.5. Деревья

Основные определения. Виды деревьев. Свойства дерева. Кодирование дерева. Алгоритм построения кратчайшего остова графа.

Тема 4.6. Раскраска графов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Основные определения. Хроматическое число и его оценки. Теорема о пяти красках. Алгоритмы последовательного раскрашивания графа.

Раздел 5. Обобщения булевых функций

Тема 5.1. Псевдобулевы функции и k -значная логика

Псевдобулевы функции. Свойства псевдобулевых функций. Представление псевдобулевых функций рядами Фурье. k -значная логика и ее свойства. Число функций от n переменных в k -значной логике. Основные функции k -значной логики. Реализация k -значных функций формулами.

Тема 5.2. Полнота в k -значной логике

Полнота в k -значной логике. Примеры полных систем в k -значной логике. Распознавание полноты системы функций k -значной логики. Теорема Кузнецова о полноте системы функций k -значной логики. Некоторые свойства существенных функций k -значной логики. Критерий полноты системы функций k -значной логики.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Теория множеств и комбинаторика

Тема 1.1. Элементы теории множеств

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Нахождение мощностей различных множеств.
2. Исследование различных операций над множествами.
3. Использование диаграмм Эйлера – Венна.
4. Исследование свойств различных отношений на множествах.
5. Использование формулы решета.

Тема 1.2. Комбинаторные объекты и их свойства

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Использование размещений и сочетаний в комбинаторных задачах.
2. Использование биномиальной и полиномиальной теорем.
3. Исследование свойств биномиальных коэффициентов.
4. Подсчет чисел Стирлинга 1 и 2 рода.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 1.3. Рекуррентные соотношения и производящие функции

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Решение рекуррентных соотношений.
2. Использование производящих функций при доказательстве различных тождеств.

Раздел 2. Булева алгебра

Тема 2.1. Булева функция и ее свойства

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Виды представления булевой функции.
2. Поиск существенных и фиктивных переменных булевой функции.
3. Эквивалентные преобразования формул.

Тема 2.2. Разложение булевых функций по переменным

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Разложение булевой функции по одной переменной.
2. Разложение булевой функции по нескольким переменным.
3. Построение С.Д.Н.Ф. и С.К.Н.Ф. для булевой функции.
4. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм.
5. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм методом Блейка.
6. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм методом карт Карно.

Тема 2.3. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Исследование свойств операции замыкания.
2. Построение замыкания для системы булевых функций.

Тема 2.4. Полнота и замкнутость системы булевых функций

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очная форма

1. Исследование свойств операции замыкания.
2. Построение замыкания для системы булевых функций.

Тема 2.5. Полиномы Жегалкина

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Построение полиномов Жегалкина для булевых функций.

Тема 2.6. Основные замкнутые классы булевой алгебры

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Исследование булевых функций на принадлежность к основным замкнутым классам булевой алгебры.
2. Применение принципа двойственности.

Тема 2.7. Полнота системы булевых функций

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Исследование систем булевых функций на функциональную полноту.

Раздел 3. Схемы из функциональных элементов

Тема 3.1. Схема из функциональных элементов и ее свойства

Тема 3.2. Синтез схем из функциональных элементов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Построение схем из функциональных элементов минимальной сложности, реализующих заданную булеву функцию в заданном базисе.

Раздел 4. Теория графов

Тема 4.1. Граф и его свойства

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очная форма

1. Виды представления графа.
2. Анализ графа на двудольность.
3. Исследование и оценка различных характеристик графов.
4. Изоморфизм графов.

Тема 4.2. Связность графов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Анализ связности графов.

Тема 4.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Анализ эйлеровости графов.
2. Анализ гамильтоновости графов.

Тема 4.4. Планарность графов

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Гомеоморфизм графов.
2. Анализ планарности графов.

Тема 4.5. Деревья

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Исследование и оценка различных характеристик дерева.
2. Кодирование деревьев.

Тема 4.6. Раскраска графов

Вопросы к теме:

Очная форма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. Исследование и оценки хроматических чисел графов.

Раздел 5. Обобщения булевых функций

Тема 5.1. Псевдобулевы функции и k -значная логика

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Представление k -значной функции формулами.
2. Поиск существенных и фиктивных переменных булевой функции.
3. Эквивалентные преобразования формул k -значной логики.
4. Разложение k -значной функции в первую и вторую формы.

Тема 5.2. Полнота в k -значной логике

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Исследование k -значных функций на принадлежность к основным замкнутым классам k -значной логики.
2. Исследование систем функций k -значной логики на полноту.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Контрольные работы

Тема 1. Тематика контрольной работы определяется пройденным материалом по разделу “Булева алгебра”.

Тема 2. Тематика контрольной работы определяется пройденным материалом по разделу “Теория графов”.

Тема 3. Тематика контрольной работы определяется пройденным материалом по разделу “Обобщения булевых функций”.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные понятия теории множеств. Задание множества. Парадокс Рассела. Операции над множествами и их свойства.
2. Бинарные отношения. Композиция отношений. Степень отношения. Ядро отношения. Общие

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

свойства отношений.

3. Отношения эквивалентности и их свойства. Отношения порядка и их свойства. Решетки. Примеры решеток.
4. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальная теорема. Примеры применения.
5. Разбиения на подмножества. Комбинаторные числа Стирлинга 1 и 2 рода. Формулы для вычисления чисел Стирлинга 1 и 2 рода.
6. Сочетания без повторения и с повторением. Основные свойства. Биномиальная теорема. Треугольник Паскаля. Примеры.
7. Основные комбинаторные объекты. Подмножества множества. Выборки. Размещения (перестановки) без повторения и с повторением. Основные свойства. Примеры.
8. Методы изучения комбинаторных объектов. Принцип включения и исключения. Формула решета.
9. Понятие производящей функции. Свойства производящих функций. Примеры использования. Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи.
10. Элементарные булевы функции. Понятие формулы. Операция суперпозиции. Равенство булевых функций и эквивалентность формул. Понятие существенной и фиктивной переменной.
11. Основные правила и тождества для булевых функций.
12. Булева алгебра. Определение булевой функции. Число булевых функций от n переменных. Основные виды представления булевой функции. Примеры.
13. Разложения булевой функции по одной переменной. Примеры.
14. Разложения булевой функции по нескольким переменным. Примеры.
15. Определения К.Н.Ф., Д.Н.Ф. и связанные с ними определения. С.К.Н.Ф. и С.Д.Н.Ф. Следствия разложение булевой функции по нескольким переменным. Примеры.
16. Тупиковые, минимальные и кратчайшие Д.Н.Ф. Методы построения тупиковых, минимальных и кратчайших Д.Н.Ф. Примеры.
17. Сокращенные Д.Н.Ф. Методы построения сокращенной Д.Н.Ф. Примеры.
18. Полные системы. Теорема о полноте для двух систем булевых функций. Шефферовы функции. Примеры полных систем.
19. Полиномы Жегалкина. Мощность множества полиномов Жегалкина от n переменных. Способы построения полинома Жегалкина. Примеры.
20. Замыкание системы булевых функций. Свойства замыкания. Примеры замкнутых систем булевых функций. Основные замкнутые классы. Представления о результатах Поста.
21. Классы T_0 и T_1 . Мощность T_0 , T_1 . Замкнутость T_0 , T_1 . Примеры функций, принадлежащих и не принадлежащих данным классам.
22. Класс L . Мощность L . Замкнутость L . Примеры функций, принадлежащих и не принадлежащих данному классу. Леммы о нелинейной функции.
23. Понятие двойственной функции. Принцип двойственности. Самодвойственность. Примеры.
24. Класс S . Мощность S . Замкнутость S . Примеры функций, принадлежащих и не принадлежащих данному классу. Лемма о несамодвойственной функции.
25. Теорема Поста о полноте. Следствия.
26. Предполные классы в булевой алгебре. Свойства. Определение базиса системы булевых функций.
27. Определения предшествующих наборов и монотонности. Класс M . Замкнутость M . Примеры функций, принадлежащих и не принадлежащих данному классу. Лемма о немонотонной функции.
28. Схемы из функциональных элементов. Определения полюса, элемента. Определение логической сети. Определение схемы из функциональных элементов.
29. Понятие булевой функции, реализуемой схемой из функциональных элементов. Примеры схем

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

из функциональных элементов, реализующих некоторую булеву функцию.

30. Классы G и G_0 . Свойства классов G и G_0 . Примеры схем из функциональных элементов, принадлежащих и не принадлежащих классу G_0 . Теорема о полноте.
31. Сложность схемы. Пример реализации одной булевой функции схемами из функциональных элементов разной сложности. Функция Шеннона. Основная задача синтеза. Стандартный базис.
32. Простейшие методы синтеза. Метод на основе моделирования С.Д.Н.Ф.
33. Простейшие методы синтеза. Метод на основе реализации всевозможных конъюнкций от n переменных.
34. Метод синтеза Шеннона.
35. Асимптотически наилучший метод синтеза Лупанова. Следствия.
36. Теория графов. Основные определения. Виды графов. Элементы графов. Способы представления графов. Теорема Эйлера для суммы степеней вершин графа. Примеры.
37. Полные и связные графы. Основные определения. Понятие связности. Компоненты связности. Точки сочленения. Вершинная и реберная связность. Примеры. Некоторые соотношения для графов.
38. Двудольные графы. Критерий двудольности графа. Операции над графами. Примеры.
39. Маршруты, цепи, циклы, коциклы. Основные определения. Эйлеров цикл. Эйлеров граф. Свойства эйлерова графа. Оценка числа эйлеровых графов. Примеры.
40. Оценка числа ребер графа через число его вершин и компонент связности. Мера связности.
41. Теорема Менгера.
42. Равные и изоморфные графы. Примеры. Оценка числа неизоморфных графов на p вершинах, на q ребрах.
43. Укладка графов в трехмерном пространстве. Теорема об уложимости конечного графа в трехмерном пространстве. Понятия плоскости и планарности графа.
44. Эйлерова характеристика. Формула Эйлера для связного планарного графа. Следствия из формулы Эйлера.
45. Операция подразделения ребра и гомеоморфность. Теорема Понтрягина – Куратовского.
46. Понятие орграфа. Основные определения. Связь орграфа с бинарными отношениями. Орграф и частичное упорядочивание.
47. Обход графа. Алгоритмы поиска в ширину и поиска в глубину. Свойства алгоритмов обхода графа.
48. Кратчайший остов графа. Основные определения. Схема алгоритма построения кратчайшего остова графа.
49. Определение дерева. Свойства деревьев. Виды деревьев. Операция кодирования. Оценка числа неизоморфных корневых деревьев на p вершинах.
50. Раскраска графов. Хроматическое число и его оценки. Теорема о пяти красках.
51. Псевдобулевы функции. Основные определения. Свойства псевдобулевых функций. Представление псевдобулевых функций рядами Фурье.
52. k -значная логика. Определение k -значной функции. Число k -значных функций от n переменных. Элементарные k -значные функции.
53. Понятие формулы в k -значной логике. Операция суперпозиции. Равенство k -значных функций и эквивалентность формул. Основные правила и тождества k -значной логики.
54. Замкнутость в k -значной логике. Замкнутые классы. Теорема Кузнецова о функциональной полноте.
55. Существенные функции. Леммы о существенных функциях.
56. Критерий полноты Яблонского систем булевых функций k -значной логики.

57. Распознавание полноты в k -значной логике. Основные определения. Теорема о существовании алгоритма распознавания полноты в k -значной логике. Теорема о выделении конечной полной подсистемы для полной системы.

58. Полнота в k -значной логике. Примеры полных систем.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Теория множеств и комбинаторика			
Тема 1.1. Элементы теории множеств	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 1.2. Комбинаторные объекты и их свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Рекуррентные соотношения и производящие функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Булева алгебра			
Тема 2.1. Булева функция и ее свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 2.2. Разложение булевых функций по переменным	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 2.3. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 2.4. Полнота и замкнутость системы булевых функций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 2.5. Полиномы Жегалкина	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 2.6. Основные замкнутые классы булевой алгебры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 2.7. Полнота системы булевых функций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 3. Схемы из функциональных элементов			
Тема 3.1. Схема из функциональных элементов и ее свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Синтез схем из функциональных элементов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 4. Теория графов			
Тема 4.1. Граф и его свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	2	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 4.2. Связность графов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 4.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 4.4. Планарность графов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 4.5. Деревья	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 4.6. Раскраска графов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 5. Обобщения булевых функций			
Тема 5.1. Псевдобулевы функции и k-значная логика	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Вопросы к экзамену
Тема 5.2. Полнота в k-значной логике	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Вопросы к экзамену, Тестирование

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Теория множеств и комбинаторика			
Тема 1.1. Элементы теории множеств	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 1.2. Комбинаторные объекты и их свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Рекуррентные соотношения и производящие функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Булева алгебра			
Тема 2.1. Булева функция и ее свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Разложение булевых функций по переменным	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.3. Построение сокращенных дизъюнктивных нормальных форм	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.4. Полнота и замкнутость системы булевых функций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.5. Полиномы Жегалкина	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.6. Основные замкнутые классы булевой алгебры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	6	Вопросы к экзамену

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.7. Полнота системы булевых функций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 3. Схемы из функциональных элементов			
Тема 3.1. Схема из функциональных элементов и ее свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Синтез схем из функциональных элементов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 4. Теория графов			
Тема 4.1. Граф и его свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 4.2. Связность графов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 4.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 4.4. Планарность графов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 4.5. Деревья	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	дисциплины.		
Тема 4.6. Раскраска графов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 5. Обобщения булевых функций			
Тема 5.1. Псевдобулевы функции и k-значная логика	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену
Тема 5.2. Полнота в k-значной логике	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Судоплатов Сергей Владимирович. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова ; Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. - 5-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 279 с. - (Университеты России). - URL: <https://urait.ru/bcode/432016>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00871-5 : 829.00. / . — ISBN 0_402623
2. Дискретная математика : Учебное пособие Для вузов / Д.С. Ананичев, И.Ю. Андреева, Н.В. Гредасова [и др.] ; под науч. ред. Сесекина А.Н. - Москва : Юрайт, 2018. - 108 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/424425> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08214-2 : 279.00. / . — ISBN 0_295932
3. Гашков Сергей Борисович. Дискретная математика : Учебник и практикум для вузов / С.Б. Гашков, А.Б. Фролов ; Гашков С. Б., Фролов А. Б. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 483 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/445753> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-11613-7 : 1109.00. / . — ISBN 0_276877

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

дополнительная

1. Шевелев Юрий Павлович. Сборник задач по дискретной математике : для практ. занятий в группах: учеб. пособие по направл. подгот. бакалавров 010400.62 "Прикл. математика и информатика" / Ю.П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 528 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Библиогр.: с. 519-520. - ISBN 978-5-8114-1359-1 (в пер.). / .— ISBN 1_195974

2. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А.С. Поспелов, В.Н. Земсков, В.В. Лесин [и др.] ; под ред. Поспелова А.С. - Москва : Юрайт, 2019. - 395 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/434614>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-7930-5 : 909.00. / .— ISBN 0_402624

3. Михеева Елизавета Алексеевна. Дискретная математика : учеб.-метод. пособие для 1 и 2 курсов фак. математики и информ. технологий / Е.А. Михеева ; УлГУ, Фак. математики и информ. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2008. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,63 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/221>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1199

4. Михеева Елизавета Алексеевна. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для 1 курса фак. математики и информ. технологий. Ч. 1 / Е.А. Михеева ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 6,75 МБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/240>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1825

5. Михеева Елизавета Алексеевна. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для 1 курса фак. математики, информ. и авиац. технологий. Ч. 2 / Е.А. Михеева ; УлГУ, ФМиИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,48 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/248>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_34210

6. Михеева, Е. А. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для 1 курса фак. математики, информ. и авиац. технологий. Ч. 2 / Е. А. Михеева. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 90 с. - Библиогр.: с. 88-89. - Библиогр.: с. 88-89. / .— ISBN 3_17556

учебно-методическая

1. Юрьева О. Д. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Дискретная математика» для студентов бакалавриата по направлениям 09.03.03 «Прикладная информатика», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», специальностей 10.05.01 «Компьютерная безопасность», 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» / О. Д. Юрьева ; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 554 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5693>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_39293.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Кандидат физико-математических наук, Доцент	Юрьева Ольга Дмитриевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО