МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФВТ
_____ Д.А. Перепелкин

«___»_____2020 г.

Заведующий кафедрой ЭВМ
_____ Б.В. Костров

«___»_____2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД
_____ А.В. Корячко

«___»_____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01.11 «Дискретная математика»

Направление подготовки — 02.03.03 – Математическое обеспечения и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки — «Математическое обеспечения и администрирование информационных систем»
Уровень подготовки — академический бакалавриат
Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809.

Программу составил
к.т.н., доц. кафедры САПР ВС — Бакулева М.А.

д.т.н., зав. кафедрой САПР ВС — Корячко В.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС
«30» 06 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
САПР ВС,
д.т.н., проф — Корячко В.П.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание математической культуры, посредством изучения основных разделов современной дискретной математики: математической логики, теории графов и модельных графов, теории формальных грамматик и автоматов, теории нечетких множеств.

Задачи:

- обучение базовым математическим методам и освоение методов использования методологии дискретной математики для формализованного описания объектов дискретной природы;
- приобретение умения использовать изученные алгоритмы для решения различных прикладных задач;
- умение строить модели дискретной природы и разрабатывать алгоритмы для реализации их на ЭВМ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.13 «Дискретная математика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Математическое обеспечения и администрирование информационных систем» направления 02.03.03 – Математическое обеспечения и администрирование информационных систем.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Высшая математика, Информатика, Математическая логика и теория алгоритмов, изучаемых в предыдущих семестрах.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– базовые технологии разработки алгоритмов и программ;
– основы математической логики;

уметь:

– осуществлять преобразования логических функций;
– разрабатывать программы для обработки математических объектов и процессов;

владеть:

– навыками программной реализации типовых задач программирования;
– навыками применения законов математической логики.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Вычислительная математика», «Методы оптимизации и принятия решений», «Моделирование электронно-вычислительных средств», «Интеллектуальные информационные системы».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофес-сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и естественных наук. ОПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	50,35
лекции	16
практические занятия	16
лабораторные работы	16
консультации	2
иная контактная работа (промежуточная аттестация)	0,35
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	40
курсовой проект (работа)	-
иная самостоятельная работа	40
3. Контроль	53,65
Вид промежуточной аттестации обучающегося	экзамен

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

Название раздела	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем						Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультации	Иные виды контактной работы		
Введение	11,65	1	1	-	-	-	-	2	8,65
Методы теории графов	26	9	3	2	4	-	-	8	9
Оптимизационные задачи на графах	27	12	4	4	4	-	-	6	9
Прикладная теория графов	31	14	2	4	8	-	-	8	9
Элементы математической логики	26	9	4	4	-	1	-	8	9
Теория формальных грамматик и автоматов	22	5	2	2	-	1	-	8	9
Промежуточная аттестация	0,35	0,35	-	-	-	-	0,35	-	-
Итого	144	50,35	16	16	16	2	0,35	40	53,65

4.3 Содержание дисциплины Тема 1. Введение. Базовые понятия.

Понятие об объектах дискретной природы. Задачи конструирования и анализа нетривиальных алгоритмов над объектами дискретной математики.

Тема 2. Методы теории графов.

История теории графов. Понятия графов (ориентированный, неориентированный, смешанный, частичный граф, подграф, взвешенный граф). Способы задания графов. Изоморфизм. Маршруты, цепи, циклы. Двудольные графы. Топологическая сортировка графа. Сети. Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона. Хроматическое и цикломатическое число графа. Базисная система циклов графа. Теоремы Эйлера о базисной системе циклов. Дерево. Теорема Кэли. Операции над графами (дополнение, объединение, сумма, соединение, удаление вершины или ребра, добавление вершины или ребра, стягивание подграфа). Связность. Мосты, блоки. Меры связности. Вершинная и реберная связность. Теорема Менгера.

Тема 3. Оптимизационные задачи на графах.

Кратчайшие пути в графе, алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда. Алгоритм Форда-Беллмана. Задача о коммивояжере, метод ветвей и границ решения задачи о коммивояжере.

Модель транспортной задачи. Распределительный метод решения транспортной задачи по критерию стоимости. Модифицированный метод решения транспортной задачи.

Тема 4. Прикладная теория графов.

Модельный граф (мограф). Дифференцирование мографов, частотная матрица отношений. Производные высоких порядков на графах. Устойчивость, покрытия, паросочетания. Вершинное и реберное покрытия. Планарные и плоские графы. Теорема Понтрягина-Куратовского. Теорема Харари. Толщина графа. Остов. Алгоритм Прима-Краскала. Операция раскраски вершин и ребер графа. Гиперкубы.

Тема 4. Элементы математической логики.

Переключательные функции (ПФ), способы задания ПФ. Полнота логических функций.

Минимизация ПФ в класс ДНФ. Метод Квайна-Мак-Класки. Минимизация

слабоопределенных булевых функций. Синтез логических схем в произвольном базисе. Синтез логических схем слабоопределенных функций методом каскадов. Разложение Шеннона. Дифференцирование логических функций. Теория трасс.

Тема 5. Теория формальных грамматик и автоматов.

Формальные грамматики. Понятие о цифровом автомате. Этапы проектирования автомата (алгоритмический, абстрактный, этап кодирования внутренних состояний).

Частотно-матричный метод кодирования внутренних состояний автомата. Структурное проектирование автоматов. Построение выходных функций и функций возбуждения. Разрешения противоречий при переходах состояний.

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение в курс дискретной математики. Граф, как математический объект. Способы задания графов. Изоморфизм.	2	ОПК-1	экзамен
2	Основные числа теории графов. Основные характеристики графа. Операции над графами.	2	ОПК-1	экзамен
3	Сети. Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона. Кратчайшие пути в графе, алгоритм Дейкстры.	2	ОПК-1	экзамен
4	Алгоритм Флойда. Алгоритм Форда-Беллмана	2	ОПК-1	экзамен
5	Задача о коммивояжере, метод ветвей и границ решения задачи о коммивояжере.	2	ОПК-1	экзамен
6	Модель транспортной задачи. Распределительный метод решения транспортной задачи по критерию стоимости. Модифицированный метод решения транспортной задачи.	2	ОПК-1	экзамен
7	Минимизация булевых функций (Метод Квайна-Мак-Класки). Минимизация слабоопределенных булевых функций (метод каскадов).	2	ОПК-1	экзамен
8	Этапы проектирования автомата Частотно-матричный метод кодирования внутренних состояний автомата. Структурное проектирование автоматов.	2	ОПК-1	экзамен

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Способы задания графов. Матрица смеж-	4	ОПК-1	экзамен

	ности и матрица инцидентности.			
2.	Кратчайшие пути в графе	4	ОПК-1	экзамен
3.	Остов. Алгоритм Прима-Краскала.	4	ОПК-1	экзамен
4.	Раскраска вершин графа.	4	ОПК-1	экзамен

4.3.3 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Способы задания графов. Изоморфизм.	2	ОПК-1	экзамен
2	Операции над графами. Топологическая сортировка графа. Базисная система циклов графа	2	ОПК-1	экзамен
3	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритм Дейкстры.	2	ОПК-1	экзамен
4	Алгоритм Флойда. Алгоритм Форда-Беллмана	2	ОПК-1	экзамен
5	Метод ветвей и границ решения задачи о коммивояжере.	2	ОПК-1	экзамен
6	Распределительный метод решения транспортной задачи по критерию стоимости. Модифицированный метод решения транспортной задачи.	2	ОПК-1	экзамен
7	Минимизация булевых функций (Метод Квайна-Мак-Класки). Минимизация слабоопределенных булевых функций (метод каскадов).	2	ОПК-1	экзамен
8	Структурное проектирование автоматов на RS-триггерах	2	ОПК-1	экзамен

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Введение в курс дискретной математики. Граф, как математический объект. Способы задания графов. Изоморфизм.	6	ОПК-1	экзамен
2.	Основные числа теории графов. Основные характеристики графа. Операции над графами.	6	ОПК-1	экзамен
3.	Сети. Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона. Кратчайшие пути в графе, алгоритм Дейкстры.	8	ОПК-1	экзамен
4.	Алгоритм Флойда. Алгоритм Форда-Беллмана	8	ОПК-1	экзамен
5.	Задача о коммивояжере, метод	8	ОПК-1	экзамен

	ветвей и границ решения задачи о коммивояжере.			
6.	Модель транспортной задачи. Распределительный метод решения транспортной задачи по критерию стоимости. Модифицированный метод решения транспортной задачи.	8	ОПК-1	экзамен
7.	Минимизация булевых функций (Метод Квайна-Мак-Класки). Минимизация слабоопределенных булевых функций (метод каскадов).	8	ОПК-1	экзамен
8.	Этапы проектирования автомата Частотно-матричный метод кодирования внутренних состояний автомата. Структурное проектирование автоматов.	8	ОПК-1	экзамен

4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ

4.3.6 Темы рефератов

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Дискретная математика»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Корячко В.П. Гостин А.М., Бакулев А.В., Бакулева М.А. Дискретная математика. Учебное пособие. – Рязань: РГРТУ, 2011
2. Поздняков, С.Н. Дискретная математика : учебник для студ. вузов / С. Н. Поздняков, С. В. Рыбин . – М. : Академия, 2008 . – 448 с. : рис., табл. + Библиогр.: с. 437-438.
3. Шевелев Ю.П. Дискретная математика: учеб. пособие. Издательство: Лань, 2008 . – 592 с.

1.2 Дополнительная литература

4. Гостин А.М., Корячко В.П. Дискретная математика. Основы теории графов. Учебное пособие. – Рязань: РГРТУ, 2006.
5. Белоусов А.И. Дискретная математика: Учеб. для вузов - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 744 с.

1.3 Нормативные правовые акты
1.4 Периодические издания
1.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Лабораторные работы по дисциплине «Дискретная математика»: методические указания к лабораторным работам /На сервере кафедры САПР ВС — Z:\Metod_Lit_\Методтчки\Дискретная математика

1.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины «Дискретная математика» проходит в течение одного семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт национального открытого университета «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.intuit.ru/studies/courses/1049/317/info

3. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice
5. Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source
6. Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;

2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 50	Персональный компьютер Celeron 2400-4 1 – шт. Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт. Доска магнитно-маркерная 120*200 см Учебно-наглядные пособия: (плакаты): Структурное представление активного капитала; Методы прогнозирования и планирования; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа	25 мест, столы, стулья, маркерная доска, доска интерактивная, мультимедиа проектор, 13 компьютеров • KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 • Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID
3	Помещение для самостоятельной работы, № 501к 2 лабораторный корпус	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.