

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 факультета ИЭ

 / Горбова О.Ю.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г

«УТВЕРЖДАЮ»


Проректор РОП и МД

 / Корячко А.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г



Заведующий кафедрой ЭВМ

 Костров Б.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.03 «Дискретная математика»**

Направление (профиль) подготовки  
38.03.05 «Бизнес-информатика»

Направленность (профиль) подготовки  
«Бизнес-информатика»

Уровень подготовки  
Бакалавриат

Квалификация 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) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1002.

Разработчики

доцент кафедры ЭВМ А.А. Логинов

\_\_\_\_\_/А.А.Логинов/

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

«Электронные вычислительные машины»,  
д.т.н., проф. кафедры ЭВМ Б.В. Костров

\_\_\_\_\_/Б.В. Костров/

(подпись)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью изучения дисциплины является** получение студентами знаний об основных дискретных структурах: множествах, отношениях, графах, классических комбинаторных схемах; освоение студентами теоретико-множественной символики; приобретение студентами умений и навыков в операциях над множествами, отношениями и графами, в комбинаторном анализе и в исследовании свойств отношений, с учетом представленных ниже умений и профессиональных функций.

### **Задачи:**

- знакомство с основами дискретной математики;
- развитие алгоритмических, логических и абстрактных форм мышления;
- знакомство с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач в экономике;
- применение методов дискретной математики для обработки информации;
- развитие навыков самостоятельного изучения учебной литературы по дискретной математике;
- изучение основных понятий и методов смежных дисциплин;
- подготовка к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.03 «Дискретная математика» относится к базовой части дисциплин Б1 (Б1.Б.03) основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 38.03.05 «Бизнес-информатика» направленности «Бизнес-информатика» (в соответствии с учебным планом).

Основой для изучения курса дисциплины «Дискретная математика» являются знания и умения, соответствующие требованиям стандартов основного общего образования по математике, информатике и ИКТ.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе освоения дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин:

- Б1.Б.09 «Менеджмент»;
- Б1.Б.10 «Экономика и организация производства»;
- Б1.Б.11 «Базы данных»;
- Б1.Б.12 «Моделирование бизнес процессов»;
- Б1.Б.16 «Имитационное моделирование»;
- Б1.В.02 «Проектирование моделей данных»;
- Б1.В.05 «Бизнес анализ»;
- Б1.В.11 «Основы научных исследований»;
- Б1.В.06 «Системный анализ»;
- Б1.В.ДВ.02.01 «Эконометрика»;
- Б1.В.ДВ.02.02 «Статистика».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом следующих общепрофессиональных компетенций:

## Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ИД – 1 ОПК-1 Знать: основные термины, понятия и методы дискретной математики как языка и средства построения моделей в прикладных исследованиях; основные законы алгебры множеств; основные понятия теории отношений; основные понятия теории графов; классификацию графов; основные правила и формулы комбинаторики; основные комбинаторные тождества и схемы.</p> <p>ИД – 2 ОПК-1 Уметь: использовать язык и методы дискретной математики для представления знаний о предметных областях; оперировать с графами; находить кратчайшие пути на графах; проводить правильные комбинаторные рассуждения; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы дискретной математики; применять средства дискретной математики при решении прикладных.</p> <p>ИД – 3 ОПК-1 Владеть трудовыми функциями: владение терминологией и практическим использованием математического аппарата теории множеств, комбинаторики, теории графов при решении конкретных задач при проектировании и анализе эффективности информационных систем; интерпретирование абстрактных научных алгебраических и геометрических результатов в целях решения задач прикладного характера; приобретение новых научных профессиональных знаний, используя учебную и профессиональную литературу.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1 Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов, выделенных на контактную работы обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

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

Вид занятий	Всего часов	Очная форма
		Семестр
		1
Общая трудоёмкость, в том числе:	144	144
Контактная работа (всего), в том числе:	50,35	50,35
Лекции	24	24
лабораторные работы	-	-
практические занятия	24	24
иная контактная работа	0,35	0,35
консультации	2	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	49	49
курсовая работа / курсовой проект	-	-
контрольная работа	-	-
Контроль	44,65	44,65
Вид промежуточной аттестации	экзамен	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	Консультации	Иные виды контактной работы		
Теория множеств	29,5	10,5	6	4	0,5	-	10	9
Реляционная алгебра	35,5	6,5	2	4	0,5	-	15	14
Комбинаторика	33,15	16,5	8	8	0,5	-	9	7,65
Теория графов	45,5	16,5	8	8	0,5	-	15	14
Промежуточная аттестация	0,35	0,35	-	-	-	0,35	-	-
Итого	144	50,35	24	24	2	0,35	49	44,65

**4.3 Содержание дисциплины, структурированное по темам**

**Тема 1. Теория множеств.**

**Лекция № 1 (6 часов).** Основные определения и обозначения теории множеств. Способы задания множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, симметрическая разность. Их свойства. Разбиение множества. Понятие мультимножества. Упорядоченные множества. Декартово (прямое) произведение множеств.

Отношения. Способы задания. Возможные свойства отношений. Отношения эквивалентности и порядка. Экстремальные элементы упорядоченного множества.

**Практическое занятие № 1 (4 часов).** Операции над множествами. Способы задания отношений и определение их свойств.

**Самостоятельная работа № 1 (15 часов).** Изучение конспекта лекций – 6 часов. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену и консультации – 9 часов.

**Текущий контроль** – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала. Решение задач на практических занятиях.

## **Тема 2. Реляционная алгебра.**

**Лекция № 1 (2 часа).** Реляционная модель базы данных как совокупность отношений. Операции в реляционной алгебре: объединение, пересечение, вычитание, расширенное декартово произведение, проекция, селекция, соединение, естественное соединение.

**Практическое занятие № 1 (4 часа).** Выполнение операций обработки баз данных с помощью операций реляционной алгебры

**Самостоятельная работа № 1 (6 часов).** Изучение конспекта лекций – 2 часа. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену и консультации – 4 часа.

**Текущий контроль** – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала. Решение задач на практических занятиях.

## **Тема 3. Комбинаторика.**

**Лекция № 2 (8 часов).** Аксиомы комбинаторики. Упорядоченной выборкой с возвратом. Упорядоченные выборки без возврата: размещения, перестановки. Неупорядоченная выборка без возврата. Сочетания, их свойства. Формула бинома Ньютона, Треугольник Паскаля. Определение числа всех подмножество  $n$ -элементного множества. Неупорядоченная выборка с возвратом. Сочетания с повторениями. Разбиения. Число перестановок с повторениями. Эквивалентные комбинаторные схемы. Принцип включения-исключения. Использование принципа включения-исключения для подсчёта числа элементов обладающих заданными свойствами. Производящие функции и их применение.

**Практическое занятие № 2 (8 часов).** Расчет по основным комбинаторным схемам и их комбинациям. Определение числа элементов обладающих заданными свойствами с помощью формул включения-исключения.

**Самостоятельная работа № 2 (15 часов).** Изучение конспекта лекций – 5 часов. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену и консультации – 10 часов.

**Текущий контроль** – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала. Решение задач на практических занятиях.

## **Тема 4. Теория графов**

**Лекция № 3 (8 часов).** Основные определения теории графов. Степени вершин графа. Способы задания графов. Изоморфизм графов. Отношения на множестве графов. Суграфы и подграфы. Операции на графах. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Разбиение графа на связные подграфы. Деревья, Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Задача о кратчайшем пути. Нахождение кратчайшего пути в графах с ребрами единичной и произвольной длины. Нахождение графа минимальной длины.

**Практическое занятие № 3 (8 часов).** Способы задания графов. Определения степеней вершин. Установление изоморфизма графов. Операции на графах. Нахождение кратчайших путей на графах.

**Самостоятельная работа № 3 (15 часов).** Изучение конспекта лекций – 15 часов.

**Текущий контроль** – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала. Решение задач на практических занятиях.

Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену и консультации – 45 часов.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом, в соответствии с учебным планом.

Экзамен проводится в соответствии с руководящим документом «Положение о промежуточной аттестации» от 13.04.2016 г.

## **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы приведены в приложении А.

## **6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для обеспечения самостоятельной работы студентам предоставляются методические указания, входящие в состав учебно-методических ресурсов ОПОП:

### **Методические указания**

- 1) Дискретная математика : учеб. пособие / Г. С. Орлов ; РГРТУ. - Рязань, 2012. - 56с.
- 2) Довжик Т.В. Теория вероятностей: типовой расчет / РГРТУ. – Рязань, 2015. – 32 с.
- 3) Дискретная математика: учеб. пособие / В. П. Корячко [и др.] ; РГРТУ. - Рязань, 2011. - 178с.

### **Электронные ресурсы**

Обучающимся по данной дисциплине предоставляется доступ к дистанционному курсу, расположенному в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ»:

Дискретная математика [Электронный ресурс]. URL: <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=491> (дата обращения 12.05.2016).

Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ» доступна как из внутренней информационной системы организации, так и из глобальной сети Интернет.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендуемая литература**

а) основная:

- 1) Рогова Н.В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Рогова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 143 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75372.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения: 12.03.2018).
- 2) Жигалова Е.Ф. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 98с. — 978-5-4332-0167-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72088.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения: 10.08.2015).
- 3) Ручкин В.Н., Романчук В.А., Фулин В.А. Когнитология и искусственный интеллект. Рязань: Узорожье, 2012. - 260с.

- 4) Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс]/ Алексеев В.Е., Таланов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52186>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения: 12.05.2016);
- 5) Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хаггарти Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения: 12.05.2016).  
б) дополнительная:
  - 1) Шевелев Ю.П., Писаренко Л.А., Шевелев М.Ю. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): учеб. пособие – СПб: Лань, 2013. – 523с.
  - 2) Новиков А.И. Элементарная математика и начала теории вероятностей. Теория чисел, комбинаторика, начала теории вероятностей, неравенства: учеб. пособие / РГРТУ. – Рязань, 2012. - 252с.
  - 3) Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие / РГРТУ. – Рязань, 2014. – 91с.
  - 4) Поздняков С.Н. Дискретная математика : учеб. для вузов. - М.: Академия, 2008. - 448с.

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам:

Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина предусматривает лекции и практические занятия каждую неделю. Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

### **Указания в рамках лекций**

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

### **Указания в рамках практических (семинарских) занятий**



Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а так же подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины.

За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

#### **Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации**

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Указания в рамках самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

**10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Для проведения лекционных и практических занятий требуется рабочее место, оборудованное письменным столом.

Для подготовки проведения практических занятий используется программное обеспечение: Open Office (лицензия Apache License, Version 2.0).

**11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ****Лекционные занятия:**

- 1) Аудитория с доской.
- 2) При наличии может быть использован мультимедиа-проектор.

**Практические занятия:**

- 1) Аудитория с доской.