

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.1.09 Дискретная математика**

**Специальность** 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

**Специализация** Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

**Квалификация выпускника** специалист

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины:

- формирование знаний, умений, навыков владения соответствующим математическим аппаратом дискретной математики, необходимых для решения профессиональных и научных задач;
- привитие навыков корректного применения при решении профессиональных задач соответствующего математического аппарата дискретной математики, основ математического моделирования;
- обеспечение фундаментальной математической подготовки для изучения дисциплин профессионального цикла.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Дискретная математика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
<b>ОПК-2</b>	Алгебра и геометрия
	Математический анализ

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
<b>ОПК-2</b>	Математическая логика и теория алгоритмов Теория функций комплексного переменного Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа специалиста)

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
<b>ОПК-2</b> способностью корректно применять при решении профессиональных за-	<b>1-ый этап</b>		
	<b>Знать</b> основные понятия, положения и концепции дискретной математики, основные	<b>Уметь</b> формулировать основные понятия, положения и концепции дискрет-	<b>Владеть</b> основными понятиями, положениями и концепциями дискретной мате-

дач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники.	дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы;	ной математики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы)	матики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы).
	<b>2-ой этап</b>		
	<b>Знать</b> соответствующий математический аппарат дискретной математики, применяемый при решении профессиональных задач.	<b>Уметь</b> корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат дискретной математики.	<b>Владеть</b> соответствующим математическим аппаратом дискретной математики, применяемым при решении профессиональных задач.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Дискретная математика» составляет **7** зачетных единиц (**252** академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3		Семестр № 4	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	52	-	34	-	18	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	×	×	×	×	×	×
3	Практические занятия (ПЗ)	72	-	34	-	38	-
4	Семинары(С)	×	×	×	×	×	×
5	Курсовое проектирование (КП)	×	×	×	×	×	×
6	Рефераты (Р)	×	×	×	×	×	×
7	Эссе (Э)	×	×	×	×	×	×
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	×	×	×	×	×	×
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	44	-	34	-	10
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	68	-	34	-	34
11	Промежуточная аттестация	8	8	4	4	4	4
12	Наименование вида промежуточной аттестации	×	×	экзамен		экзамен	
13	Всего	132	120	72	72	60	48

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 Бинарные отношения</b>	3	<b>16</b>	×	<b>16</b>	×	×	×	×	<b>5</b>	<b>16</b>	×	<b>ОПК-2</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Множества и операции над ними.	3	4	×	4	×	×	×	×	-	4	×	ОПК-2
1.2.	<b>Тема 2</b> Бинарные отношения и их свойства	3	6	×	6	×	×	×	×	-	6	×	ОПК-2
1.3	<b>Тема 3</b> Функции. Виды функций	3	2	×	2	×	×	×	×	-	2	×	ОПК-2
1.4	<b>Тема 4</b> Эквивалентные множества. Мощность множеств.	3	4	×	4	×	×	×	×	5	4	×	ОПК-2
2.	<b>Раздел 2 Основные алгебраические структуры</b>	3	<b>4</b>	×	<b>4</b>	×	×	×	×	<b>5</b>	<b>4</b>	×	<b>ОПК-2</b>
2.1	<b>Тема 5</b> Бинарные операции. Группы. Подстановки на множестве.	3	2	×	2	×	×	×	×	-	2	×	ОПК-2
2.2	<b>Тема 6</b> Кольца и поля. Кольцо классов вычетов целых чисел.	3	2	×	2	×	×	×	×	5	2		ОПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	<b>Раздел 3 Основы комбинаторики</b>	3	<b>8</b>	×	<b>8</b>	×	×	×	×	<b>12</b>	<b>8</b>	×	<b>ОПК-2</b>
3.1.	<b>Тема 7</b> Правила комбинаторики. Комбинаторные формулы.	3	2	×	2	×	×	×	×	4	2	×	ОПК-2
3.2.	<b>Тема 8</b> Биномиальные коэффициенты и их свойства. Метод включений и исключений. Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.	3	6	×	6	×	×	×	×	8	6	×	ОПК-2
4	<b>Раздел 4 Элементы теории чисел</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	×	<b>14</b>	×	×	×	×	<b>12</b>	<b>14</b>	×	<b>ОПК-2</b>
4.1	<b>Тема 9</b> Простые числа.	3	2	×	2	×	×	×	×	4	2	×	ОПК-2
4.2	<b>Тема 10</b> Уравнения в кольце вычетов. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Решение сравнений первой степени. Порядок числа и класса вычетов по модулю. Первообразные корни. Индексы по простому модулю и их приложения. Математические основы криптографии: приложения модульной арифметики в алгоритме RSA.	3-4	6	×	12	×	×	×	×	8	12	×	ОПК-2
5.	<b>Раздел 5 Основы теории графов.</b>	4	<b>12</b>	×	<b>22</b>	×	×	×	×	<b>5</b>	<b>22</b>	×	<b>ОПК-2</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.1	<b>Тема 11</b> Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. Операции над графами. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа. Матрица Кирхгофа. Числовые характеристики графов.	4	2	×	4	×	×	×	×	-	4	×	ОПК-2
5.2.	<b>Тема 12</b> Свойства графов: маршруты, циклы, связность. Свойства регулярных, двудольных и связных графов. Метрические характеристики связных графов.	4	2	×	2	×	×	×	×	-	2	×	ОПК-2
53	<b>Тема 13</b> Деревья. Свойства деревьев.	4	2	×	4	×	×	×	×	-	4	×	ОПК-2
5.4	<b>Тема 14</b> Свойства эйлеровых и гамильтоновых графов.	4	2	×	4	×	×	×	×	-	4	×	ОПК-2
5.5	<b>Тема 15</b> Планарность и укладка графов. Раскраска графов. Хроматическое число.	4	2	×	4	×	×	×	×	-	4	×	ОПК-2
5.6	<b>Тема 16</b> Орграфы и сети. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов и сетей, задачи оптимизации на графах и сетях. ИТ - технологии анализа графов и сетей.	4	2	×	4	×	×	×	×	5	4	×	ОПК-2
6	<b>Раздел 6</b> <b>Нечёткие множества и отношения.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	×	<b>8</b>	×	×	×	×	<b>5</b>	<b>4</b>	×	<b>ОПК-2</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6.1	<b>Тема 17</b> Нечёткие множества и операции над ними.	4	2	×	4	×	×	×	×	-	2	×	ОПК-2
6.2	<b>Тема 18</b> Нечёткие отношения и соответствия. Экспертные системы.	4	2	×	4	×	×	×	×	5	2	×	ОПК-2
7.	<b>Контактная работа 3 сем</b>	72	34	×	34	×	×	×	×	×	×	4	×
8.	<b>Самостоятельная работа 3</b>	72	×	×	×	×	×	×	×	34	34	4	×
9.	<b>Объем дисциплины в 3 семестре</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	×	<b>34</b>	×	×	×	×	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	×
10.	<b>Контактная работа 4 сем</b>	60	18	×	38	×	×	×	×	×	×	4	×
11.	<b>Самостоятельная работа 4</b>	48	×	×	×	×	×	×	×	10	34	4	×
12.	<b>Объем дисциплины в 4 семестре</b>	<b>104</b>	<b>18</b>	×	<b>38</b>	×	×	×	×	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	×
13.	<b>Контактная работа</b>	<b>132</b>	<b>52</b>	×	<b>72</b>	×	×	×	×	×	×	<b>8</b>	×
14.	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>120</b>	×	×	×	×	×	×	×	<b>44</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	×
15.	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>52</b>	×	<b>72</b>	×	×	×	×	<b>44</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	×

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Множества и операции над ними.	2
Л-2	Алгебра Буля.	2
Л-3	Бинарные отношения и их свойства, способы задания отношений	2
Л-4	Отношения эквивалентности.	2
Л-5	Отношения частичного порядка.	2
Л-6	Функции. Виды функций.	2
Л-7	Эквивалентные множества. Мощность множеств.	2
Л-8	Счётные множества. Множества мощности континуум.	2
Л-9	Бинарные операции. Группы. Подстановки на множестве.	2
Л-10	Кольца и поля. Кольцо классов вычетов целых чисел $Z_n$ .	2
Л-11	Правила комбинаторики. Комбинаторные формулы.	2
Л-12	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты и их свойства.	2
Л-13-14	Метод включений и исключений. Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.	4
Л-15	Простые числа	2
Л-16	Уравнения в кольце вычетов. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Решение сравнений первой степени	2
Л-17	Порядок числа и класса вычетов по модулю. Первообразные корни. Индексы по простому модулю и их приложения	2
Л-18	Математические основы криптографии: приложения модульной арифметики в алгоритме RSA	2
Л-19	Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа. Матрица Кирхгофа. Числовые характеристики графов.	2
Л-20	Свойства графов: маршруты, циклы, связность. Свойства регулярных, двудольных и связных графов. Метрические характеристики связных графов.	2
Л-21	Деревья. Свойства деревьев.	2
Л-22	Свойства эйлеровых и гамильтоновых графов.	2
Л-23	Планарность и укладка графов. Раскраска графов. Хроматическое число	2
Л-24	Орграфы и сети. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов и сетей, задачи оптимизации на графах и сетях. ИТ - технологии анализа графов и сетей.	2
Л-25	Нечёткие множества и операции над ними.	2
Л-26	Нечёткие отношения и соответствия. Экспертные системы.	2
Итого по дисциплине		52



### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Множества и операции над ними.	2
ПЗ-2	Алгебра Буля.	2
ПЗ-3	Бинарные отношения и их свойства, способы задания отношений	2
ПЗ- 4	Отношения эквивалентности.	2
ПЗ-5	Отношения частичного порядка.	2
ПЗ-6	Функции. Виды функций.	2
ПЗ-7	Эквивалентные множества. Мощность множеств.	2
ПЗ-8	Счётные множества. Множества мощности континуум.	2
ПЗ-9	Бинарные операции. Группы. Подстановки на множестве.	2
ПЗ-10	Кольца и поля. Кольцо классов вычетов целых чисел $Z_n$ .	2
ПЗ-11	Правила комбинаторики. Комбинаторные формулы.	2
ПЗ-12	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты и их свойства.	2
ПЗ-13-14	Метод включений и исключений. Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.	4
ПЗ-15	Простые числа	2
ПЗ-16-17	Уравнения в кольце вычетов. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Решение сравнений первой степени	4
ПЗ-18-19	Порядок числа и класса вычетов по модулю. Первообразные корни. Индексы по простому модулю и их приложения	4
ПЗ-20-21	Математические основы криптографии: приложения модульной арифметики в алгоритме RSA	4
ПЗ-22-23	Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа. Матрица Кирхгофа. Числовые характеристики графов.	4
ПЗ-24	Свойства графов: маршруты, циклы, связность. Свойства регулярных, двудольных и связных графов. Метрические характеристики связных графов.	2
ПЗ-25-26	Деревья. Свойства деревьев.	4
ПЗ-27-28	Свойства эйлеровых и гамильтоновых графов.	4
ПЗ-29-30	Планарность и укладка графов. Раскраска графов. Хроматическое число	4
ПЗ-31-32	Орграфы и сети. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов и сетей, задачи оптимизации на графах и сетях. ИТ - технологии анализа графов и сетей.	4
ПЗ-33-34	Нечёткие множества и операции над ними.	4
ПЗ-35-36	Нечёткие отношения и соответствия. Экспертные системы.	4
Итого по дисциплине		72

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	<b>Тема 4</b> Эквивалентные множества. Мощность множеств.	Мощность множеств.	<b>5</b>
2.	<b>Тема 6</b> Кольца и поля. Кольцо классов вычетов целых чисел.	Кольцо классов вычетов целых чисел.	<b>5</b>
3.	<b>Тема 7</b> Правила комбинаторики. Комбинаторные формулы.	Комбинаторные формулы.	<b>4</b>
4.	<b>Тема 8</b> Биномиальные коэффициенты и их свойства. Метод включений и исключений. Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.	1. Метод рекуррентных соотношений. 2. Производящие функции.	<b>8</b>
5.	<b>Тема 9</b> Простые числа.	Простые числа.	<b>4</b>
6.	<b>Тема 10</b> Уравнения в кольце вычетов. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Решение сравнений первой степени. Порядок числа и класса вычетов по модулю. Первообразные корни. Индексы по простому модулю и их приложения. Математические основы криптографии: приложения модульной арифметики в алгоритме RSA.	1. Первообразные корни. Индексы по простому модулю и их приложения. 2. Математические основы криптографии: приложения модульной арифметики в алгоритме RSA.	<b>8</b>
7.	<b>Тема 16</b> Орграфы и сети. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов и сетей, задачи оптимизации на графах и сетях. ИТ - технологии анализа графов и сетей.	ИТ - технологии анализа графов и сетей.	<b>5</b>
8.	<b>Тема 18</b> Нечёткие отношения и соответствия. Экспертные системы.	1. Нечёткие отношения и соответствия. 2. Экспертные системы.	<b>5</b>
Итого по дисциплине			<b>44</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71772>

2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). [Электронный ресурс] / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5251>

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

3. Копылов, В.И. Курс дискретной математики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1798>
4. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/220>
5. Мальцев, И.А. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/638>
6. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: учебник (Текст)/ Ф.А. Новиков.- 3-е изд.- СПб.: Питер, 2008.-384 с.: ил.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие, включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению практических (семинарских) работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие, включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

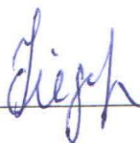
Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 1509 от 01.12.2016

Разработал (и):



Ю. И. Фёдоров