

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Математика и моделирование»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

«Б.1.3.3.2 Дискретная математика»

направление подготовки

23.03.01. Нефтегазовое дело (бакалавры)

Профиль "Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и газонефтехранилищ"

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

академических часов – 108,

в том числе:

лекции – 18

коллоквиум – нет

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 54

контрольная работа – 4

зачет – 5 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цель преподавания дисциплины.

Изучить основные теоретические разделы и прикладные методы дискретной математики, которые играют фундаментальную роль в математике и в самых разнообразных ее приложениях к компьютерной науке, математической кибернетике, теории кодирования и теории информационных систем.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины.

- 1) сформировать у студентов научное представление об основных положениях и понятиях дискретной математики;
- 2) обучить студентов основным прикладным методам дискретной математики;
- 3) научить студентов применять свои знания к решению практических задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения вопросов, возникающих на практике.

Курс «Дискретная математика» по данному направлению подготовки включает в себя такие разделы как: элементы теории алгоритмов; алгебраические структуры; элементы комбинаторики, элементы теории графов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для успешного усвоения данной дисциплины студенты должны иметь твердые знания элементарной математики и информатики, а также должны иметь начальные навыки работы на компьютере для работы с пакетами прикладных программ и информационной образовательной средой СГТУ.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Дискретная математика» направлено на формирование следующих компетенций:

### ***Общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК 2).

### ***Профессиональные компетенции (ПК):***

Способность использовать математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК 25).

В результате освоения содержания дисциплины «Дискретная математика» студент должен

- **знать:**
  - основные классы и методы решения задач дискретной математики;
  - состояние предмета, его методологию, значение для практики, перспективы развития;
  - классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации дискретного анализа;
- **уметь:**
  - осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и использовать методы дискретного анализа при решении этих задач;
  - анализировать полученные результаты.
- **владеть:**
  - основными методами математического моделирования дискретных систем

#### 4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы (модуля)	Часы				
				всего	лекции	кол. лок.	пр. зан.	срс
<b>5 семестр</b>				108	18	-	36	54
1	1-6	1	Неформальное определение алгоритма. Основные свойства алгоритмов. Формализация понятия алгоритма по Черчу, Тьюрингу и Маркову.	36	6	-	12	18
2	7-12	2	Универсальные алгебры и основные понятия, связанные с ними. Полугруппы, группы, решетки и булевы алгебры. Алгебры отношений.	36	6	-	12	18
3	13-18	3-4	Комбинаторика. Элементы теории графов.	36	6	-	12	18
Всего:				108	18	-	36	54

Условные обозначения: СРС- самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя, ИДЗ -индивидуальное домашнее задание.

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции. Учебно-методическое обеспечение.
<b>5 семестр</b>			
1	2	1	Неформальное понятия алгоритма и его основные свойства. Необходимость формализации понятия алгоритма. Машины

			Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Тезис Тьюринга. ([4], гл.7)
1	2	2	Примитивно-рекурсивные и частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Совпадение класса функций вычислимых по Черчу и по Тьюрингу. ([4], гл.7)
1	2	3	Нормальные алгоритмы Маркова. Вычислимые по Маркову функции. Тезис Маркова. Теорема о существовании невычислимых функций. Алгоритмически неразрешимые проблемы. ([4], гл.7)
2	2	3	Универсальные алгебры. Гомоморфизмы, изоморфизмы и конгруэнции универсальных алгебр. Декартовы произведения. Термы и полиномиальные функции. Тожества универсальных алгебр. Теорема Биргоффа о многообразиях алгебр. ([1], гл.2)
2	4	5-6	Полугруппы. Представление полугрупп полугруппами преобразований. Группы. Представление групп группами подстановок. Инверсные полугруппы. Теорема Вагнера-Престона о представлении инверсных полугрупп. Решетки и полурешетки. Булевы алгебры. Алгебры отношений. ([3], гл.2)
3	2	7	Размещения, сочетания, перестановки. Бином Ньютона. Рекуррентные соотношения. ([3], гл.2)
	4	8-9	Основные понятия теории графов. Способы задания графов. Операции над графами. Маршруты, цепи, циклы. Метрические свойства графов. Компоненты связности. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Планарные графы. Алгоритмические задачи теории графов. ([3], гл.3)

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиум по данному предмету отсутствуют в учебном плане данного направления.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занят .	Тема лекции.
			Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии. Учебно-методическое обеспечение.
<b>5 семестр</b>			
1	4	1-2	Неформальные понятия алгоритма и его основные свойства. Необходимость формализации понятия алгоритма. Машины Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Тезис Тьюринга. ([5], гл.5)
1	4	3-4	Примитивно-рекурсивные и частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Совпадение класса функций вычислимых по Черчу и по Тьюрингу. ([5], гл.5)
1	4	5-6	Нормальные алгоритмы Маркова. Вычислимые по Маркову функции. Тезис Маркова. Теорема о существовании невычислимых функций. Алгоритмически неразрешимые проблемы. ([5], гл. 5)
2	4	7-8	Универсальные алгебры. Гомоморфизмы, изоморфизмы и конгруэнции универсальных алгебр. Декартовы произведения. Термы и полиномиальные функции. Тожества универсальных алгебр. Теорема Биргоффа о многообразиях алгебр. ([1], гл.2)
2	8	9-12	Полугруппы. Представление полугрупп полугруппами

			преобразований. Группы. Представление групп группами подстановок. Инверсные полугруппы. Теорема Вагнера-Престона о представлении инверсных полугрупп. Решетки и полурешетки. Булевы алгебры. Алгебры отношений. ([3], гл.2)
3	4	13-14	Размещения, сочетания, перестановки. Бином Ньютона. Рекуррентные соотношения. ([3], гл.2)
4	8	15-18	Основные понятия теории графов.с Способы задания графов. Операции над графами. Маршруты , цепи , циклы. Метрические свойства графов. Компоненты связности. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Планарные графы. Алгоритмические задачи теории графов. ([3], гл.3)

## 8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по математике отсутствуют в учебном плане данного направления.

## 9. Самостоятельная работа студентов

№ темы	Виды самостоятельной работы и вопросы самостоятельного обучения	Число часов	Формы контроля. Литература
<b>2 семестр</b>		54	
1-4	Выполнение текущих заданий.	30	Проверка дом. Заданий и теории, контр. работа
1-4	Изучение теории по конспектам лекций.		
1-4	Выполнение ИДЗ по модулю 1	8	Отчет по ИДЗ
1-4	Выполнение ИДЗ по модулю 2	8	Отчет по ИДЗ
1-4	Выполнение ИДЗ по модулю 3	8	Отчет по ИДЗ

## 10. Расчётно-графическая работа

По учебному плану расчётно-графические работы не предусмотрены.

## 11. Курсовая работа

По учебному плану не предусмотрена курсовая работа.

## 12. Курсовой проект

По учебному плану не предусмотрен курсовой проект.

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

***Общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК 2).

***Профессиональные компетенции (ПК):***

Способность использовать математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК 25).

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач дискретного анализа (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме экзамена, в сочетании отчета по теоретическим вопросам курса и контрольных вопросов по выполнению практических заданий.

**Составляющие компетенций**

***Общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК 2).

<b>Части компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Средства и технологии оценки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Знает:</b> суть математических моделей и методов дискретного анализа.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.
<b>Умеет:</b> – строить и анализировать математические модели дискретных систем – применять математические методы дискретного анализа; – анализировать полученные результаты	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.
<b>Владеет:</b> – методами и алгоритмами современного дискретного анализа.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.

	работа	
--	--------	--

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

Способность использовать математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК 25).

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<b>Знает:</b> курс математического анализа; суть математических моделей и методов дискретного анализа.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.
<b>Умеет:</b> – строить и анализировать математические модели дискретных систем – применять математические методы дискретного анализа; – анализировать полученные результаты	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.
<b>Владеет:</b> – методами и алгоритмами современного дискретного анализа.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.

### **Уровни освоения компетенций**

#### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК 2).

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<b>Знает</b> основные математические результаты дискретного анализа; <b>Умеет</b> решать стандартные задачи из основных разделов курса дискретной математики; <b>Владеет</b> знаниями основных методов и алгоритмов дискретного анализа.
Продвинутый (хороший)	<b>Знает</b> основные математические результаты дискретного анализа с их доказательствами; <b>Умеет</b> решать стандартные задачи из основных разделов курса дискретной математики и проводить анализ используемых при их решениях алгоритмов; <b>Владеет</b> знаниями основных методов и алгоритмов дискретного анализа и успешно применяет их для решения

	широкого круга задач .
Высокий (отличный)	<b>Знает</b> основные математические результаты дискретного анализа с их доказательствами; <b>Умеет</b> решать стандартные и нестандартные задачи из основных разделов курса дискретной математики и проводить анализ используемых при их решениях алгоритмах; <b>Владеет</b> знаниями широкого круга методов и алгоритмов дискретного анализа и успешно применяет их для решения широкого круга задач .

### ***Профессиональные компетенции (ПК):***

Способность использовать математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК 25).

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<b>Знает</b> основные математические результаты дискретного анализа; <b>Умеет</b> решать стандартные задачи из основных разделов курса дискретной математики; <b>Владеет</b> знаниями основных методов и алгоритмов дискретного анализа.
Продвинутый (хороший)	<b>Знает</b> основные математические результаты дискретного анализа с их доказательствами; <b>Умеет</b> решать стандартные задачи из основных разделов курса дискретной математики и проводить анализ используемых при их решениях алгоритмах; <b>Владеет</b> знаниями основных методов и алгоритмов дискретного анализа и успешно применяет их для решения широкого круга задач .
Высокий (отличный)	<b>Знает</b> основные математические результаты дискретного анализа с их доказательствами; <b>Умеет</b> решать стандартные и нестандартные задачи из основных разделов курса дискретной математики и проводить анализ используемых при их решениях алгоритмах; <b>Владеет</b> знаниями широкого круга методов и алгоритмов дискретного анализа и успешно применяет их для решения широкого круга задач .

### ***Вопросы для зачета***

Вопросы для зачета прикладываются к данной рабочей программе отдельно.

### ***Тестовые задания по дисциплине***

Не предусмотрены



## 14. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

В учебном процессе при изучении дисциплины “Дискретная математика” используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих математических понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с более подробным изучением основных свойств математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины
- самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению домашних заданий к практическим занятиям по основным разделам дисциплины.

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

1 **Новиков, Ф. А.** Дискретная математика для программистов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004, 2005. - 364 с. : ил. ; 24 см. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 349-350 (28 назв.). - ISBN 5-94723-741-5 : 139.81 р., 123.00 р.

Допущено М-вом образования РФ

**ГРНТИ** 27.45.01.33

**УДК** 519.1(075.8)

**Экземпляры всего:** 4

аб (3), фил Блк (1)

**Свободны:** аб (3), фил Блк (1)

2 **Кузнецов, О. П.** Дискретная математика для инженера : учебник / О. П. Кузнецов. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005. - 400 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 388-389 (50 назв.). - ISBN 5-8114-0570-7 : 177.65 р., 243.81 р.

**ГРНТИ** 27.45.01.33

**УДК** 519.1(075.8)

**Экземпляры всего:** 13

аб (13)

**Свободны:** аб (13)

**3 Шаповрев, С. Д.** Дискретная математика : курс лекций и практ. занятий: учеб. пособие / С. Д. Шаповрев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 400 с. : ил. ; 24 см. - Гриф: допущено науч.-метод. советом по математике вузов Северо-Запада в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по спец. 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления", 071900 "Информационные системы в технике и технологиях". - ISBN 5-94157-703-6 : 153.51 р.

**ГРНТИ** 27.45.01.33

**УДК** 519.1(07)

**Экземпляры всего:** 10

ч/зо (1), аб (9)

**Свободны:** ч/зо (1)

#### **4 Игошин, В. И.**

Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие / В. И. Игошин. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 448 с. : рис ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 435-442 . - Гриф: допущено М-вом образования РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по спец. 050201 "Математика". - ISBN 978-5-7695-5200-7 : 368.50 р., 368.50 р.

**ГРНТИ** 27.03.01.33

**УДК** 510.6+510.5(075.8)

**ББК** 22.1

**Экземпляры всего:** 13

ч/зо (1), аб (12)

#### **5 Игошин, В. И.**

Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие / В. И. Игошин. - 4-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 304 с. : рис. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.:

с. 301 (22 назв.). - Гриф: допущено М-вом образования РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по спец. 050201 "Математика". - ISBN 978-5-7695-5272-4 : 291.50 р., 264.00 р.

**ГРНТИ** 27.03.01.33

**УДК** 510.6+510.5(075.8)

**ББК** 22.1

**Экземпляры всего:** 16

ч/зо (1), аб (15)

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

#### **6 Корниенко, А. В.**

Дискретная математика [Текст] : учеб. пособие / А. В. Корниенко ; Том. политехн. ун-т (Томск). - Томск : ТПУ, 1996. - 96 с. ; 20см. - 4000р. р.

27.45.01.33

**ГРНТИ**

**УДК** 519.1(075)

**Доп.точки доступа:**

Том. политехн. ун-т (Томск)

**Экземпляры всего:** 1

ч/зо (1)

**Свободны:** ч/зо (1)

**7 Плотников, А. Д.**

**Дискретная математика** [Текст] : учеб. пособие / А. Д. Плотников. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ООО "Новое знание", 2006. - 304 с. ; 20 см. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-94735-105-6 : 105.60 р.

27.45.01.33

**ГРНТИ**

**УДК** 519.1(075.8)

**ББК** 22.176

**Экземпляры всего:** 3

ч/зо (1), аб (2)

**Свободны:** ч/зо (1), аб (1)

**8 Акимов, О. Е. Дискретная математика. Логика, группы, графы [Текст] / О. Е.**

Акимов. - 2-е изд., доп. - М. : Лаборатория Базовых знаний, 2003. - 376 с. : ил. ; 25 см. - (Технический университет). - ISBN 5-93208-025-6 : 170.00 р.

27.45.01.33

**ГРНТИ**

**УДК** 519.1(075.8)

**ББК** 22.176

**Экземпляры всего:** 2

аб (2)

**Свободны:** аб (1)

**9 Муха, Ю. П.**

**Дискретная математика** [Текст] : конспект лекций / Ю. П. Муха, О. А. Авдеюк ; Волг. гос. техн. ун-т (Волгоград) . - Волгоград : РПК "Политехник", 2005. - 104 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 101 (11 назв.). - ISBN 5-230-04584-1 : 30.00 р.

27.45.01.33

**ГРНТИ**

**УДК** 519.1(075.8)

**ББК** 22.176

**Доп.точки доступа:**

Авдеюк, О. А.

**Экземпляры всего:** 1

ч/зо (1)

**Свободны:** ч/зо (1)

**10 Соболева, Т. С.**

**Дискретная математика** : учеб. / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин. - М. : ИЦ "Академия", 2006. - 256 с. : ил. ; 22 см. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - Библиогр.: с. 252 (15 назв.). - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов, обучающихся по спец. направлений

подготовки "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы", "Информационная безопасность". - ISBN 5-7695-2823-0 : 350.70 р., 221.10 р.

27.45.01.33

**ГРНТИ**

**УДК** 519.1(075.8)

**ББК** 22.176

**Доп. точки доступа:**

**Экземпляры всего:** 6

ч/зо (1), аб (5)

**Свободны:** ч/зо (1), аб (5)

11 Бредихин Д.А. Элементы теории множеств, алгебры и дискретной математики : учеб. пособие для всех спец. вузов / Д. А. **Бредихин** ; ред. В. А. Крысько ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 1998. - 80 с. ; 20 см. - ISBN 5-7433-0471-8.

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> электронная библиотека СГТУ.
2. <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline> электронный читальный зал СГТУ, учебники и другая литература по всем дисциплинам.
3. <http://symplex.ru/item.php?id=57> учебники по математике, российский информационный ресурс.
4. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1260573/> учебники по математике /Саратов/
5. <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/fedorov/index4.asp> лабораторные работы по математике, российский информационный ресурс.
6. <http://shop.top-kniga.ru/books/item/in/112291/>
7. <http://www.sstu.ru/ios> доступ к ресурсам ИОС СГТУ

## 16. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории, оборудованные системой мультимедиа
2. Компьютерные классы с выходом компьютеров в Интернет.

В компьютерном классе ауд.1/443 установлено 27 ПК, из них: 9 компьютеров типа AMD Celeron 3000+ 1,8 GHz, 13 компьютеров типа AMD Phenom X3 2,8 GHz, 5 компьютеров типа AMD AthlonII X 2 2,7 GHz. Мониторы LCD SyncMaster 943 19" – 13 шт, LCD SyncMaster 710n 17" – 14 шт. Сетевой коммутатор CNet 20 ports. Компьютеры объединены в локальную сеть с автоматическим выходом в корпоративную сеть СГТУ и глобальную сеть Интернет.

Все ПК оснащены лицензионной ОС Microsoft Windows 7.

3. Аудитории для практических занятий 1/445а, 1/445б.

Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из: WINDOWS, Microsoft Office, Internet Explorer.