

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»

направления подготовки

«21.03.01 Нефтегазовое дело»

Профиль «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и газонефтехранилищ»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – нет

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 54

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
5 семестр				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.
5 семестр			
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.
5 семестр			
1	4	1-2	Неформальное 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. 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
2 семестр		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).

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: суть математических моделей и методов дискретного анализа.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.
Умеет: – 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.
Владеет: – методами и алгоритмами современного дискретного анализа.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.

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
Знает: курс математического анализа; суть математических моделей и методов	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.

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

Экзаменационные вопросы

По учебному плану экзамен не предусмотрен.

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. Экземпляры всего: 4
2. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера: учебник / О. П. Кузнецов. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005. 400 с. Экземпляры всего: 13
3. Шапоров С.Д. Дискретная математика: курс лекций и практ. занятий: учеб. пособие / С. Д. Шапоров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 400 с. Экземпляры всего: 10

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

4. Корниенко А.В. Дискретная математика [Текст]: учеб. пособие / А.В. Корниенко; Том. политехн. ун-т (Томск). - Томск: ТПУ, 1996. 96 с. Экземпляры всего: 1
5. Плотников А.Д. Дискретная математика [Текст]: учеб. пособие / А.Д. Плотников. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ООО "Новое знание", 2006. 304 с. Экземпляры всего: 3
6. Акимов О.Е. Дискретная математика. Логика, группы, графы [Текст] / О. Е. Акимов. - 2-е изд., доп. - М.: Лаборатория Базовых знаний, 2003. 376 с. Экземпляры всего: 2
7. 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. Экземпляры всего: 1
8. Соболева Т.С. Дискретная математика: учеб. / Т.С. Соболева, А.В. Чечкин. - М.: ИЦ "Академия", 2006. 256 с. Экземпляры всего: 6

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

9. Журнал вычислительной математики и математической физики

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

10. <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> электронная библиотека СГТУ.
11. <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline> электронный читальный зал СГТУ, учебники и другая литература по всем дисциплинам.
12. <http://symplex.ru/item.php?id=57> учебники по математике, российский информационный ресурс.
13. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1260573/> учебники по математике /Саратов/
14. <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/fedorov/index4.asp> лабораторные работы по математике, российский информационный ресурс.
15. <http://shop.top-kniga.ru/books/item/in/112291/>
16. <http://shop.top-kniga.ru/books/item/in/112291/>
17. <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.

Компьютеры объединены в локальную сеть с автоматическим выходом в корпоративную сеть СГТУ и глобальную сеть Интернет.

Все ПК оснащены лицензионной ОС Microsoft Windows 7.

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