

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ключевский Сергей Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 29.03.2024 12:27:01  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 О.Н. Кузнецов

« 4 » сентября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины:** Специальные главы математики

**направление подготовки:** 09.04.02 Информационные системы и технологии

**направленность:** Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче

**форма обучения:** очная/заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 09.04.02 Информационные системы и технологии направленность Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли к результатам освоения дисциплины

**Рабочая программа рассмотрена**

**на заседании кафедры Бизнес - информатики и математики**

**Протокол № 1\_ от « 29 » августа 2019 г.**

**Заведующий кафедрой**



**О. М. Барбаков**

**СОГЛАСОВАНО:**

**Заведующий выпускающей кафедрой**

**С. К. Туренко**

**Рабочую программу разработал:**

**Волкова Е. Е., доцент кафедры БИМ, к.п.н., доцент**



## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** курса «Специальные главы математики» является формирование теоретических знаний и практических навыков по использованию и совершенствованию математического аппарата, позволяющего описывать взаимодействие информационных процессов и технологий на информационном, программном и техническом уровнях; воспитание математической культуры и понимания роли математики в своей профессиональной деятельности.

К основным **задачам** курса относятся:

- формирование умений осуществлять математическую постановку исследуемых задач в области информационных технологий;
- овладение математическим аппаратом для решения специфических задач в области информационных систем и технологий;
- формирование навыков самостоятельной работы и научно-исследовательской деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных понятий и методов линейной алгебры; основных понятий и методы теории множеств; основных определений, понятий и символики дискретной математики; основных понятий, определений, теорем и методов математического анализа; основных понятий и методов математической логики;

умения производить действия над матрицами; решать основные задачи теории множеств; использовать связи между различными понятиями для представления и формализации объектов дискретной математики; использовать аппарат математической логики для решения различных задач;

владение методами линейной алгебры, теории множеств, математическими методами моделирования информационных процессов и систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины математика и могут быть полезны для освоения дисциплин: Системная инженерия, Модели и методы проектирования информационных систем, Геологические и геофизические методы исследований нефтегазовых объектов, а также при подготовке магистерской диссертации.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

КОД НАИМЕНОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ	КОД И НАИМЕНОВАНИЕ ИНДИКАТОРА ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ИДК)	КОД И НАИМЕНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.31 Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знать З1: основные понятия и алгоритмы теории графов; основные понятия, отношения, логические операции и правила систем нечеткого вывода; основные элементы и приемы работы в системе МАТЬАБ; средства решения задачи нечеткой кластеризации в пакете Fuzzy Logic ToolBox.
	ОПК-1.У1 Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Уметь У1: применять теории графов для решения задач; применять теорию нечетких множеств и нечеткой логики для решения задач в различных предметных областях; применять приемы работы, редакторы и основные программы просмотра в системе MATLAB
	ОПК-1.В1 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеть В1: навыками решения задач с помощью теории графов, теории нечетких множеств и моделирования в среде MATLAB

### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	1/1	14	42	-	66	экзамен
заочная	1/1	8	10	-	81	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб					
1	1	Теория графов	5	10	-	13	28	2	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1	Контрольная работа, коллоквиум
2	2	Нечеткие множества и нечеткая логика	5	10	-	13	28	2	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1	Контрольная работа, коллоквиум
3	3	Нечеткое моделирование в среде MATLAB	4	8	-	13	25	1	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1	Реферат, коллоквиум
4	экзамен		-	-	-	27	27			
Итого:			14	28	-	66	108	5		

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб					
1	1	Теория графов	3	4	-	27	34	2	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1	Контрольная работа, коллоквиум
2	2	Нечеткие множества и нечеткая логика	3	4	-	27	34	2	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1	Контрольная работа, коллоквиум
3	3	Нечеткое моделирование в среде MATLAB	2	2	-	27	31	1	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1	Реферат, коллоквиум
4	экзамен		-	-	-	9	9			
Итого:			8	10	-	90	108	5		

Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Таблица 5.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины в дидактических единицах
1	Теория графов	Основные понятия. Понятия смежности, инцидентности, степени. Маршруты и пути. Матрицы смежности и инцидентности. Связность. Компоненты связности. Матрицы достижимости и связности. Алгоритм выделения компонент сильной связности. Расстояния в графе. Нагруженные графы. Алгоритм фронта волны. Алгоритм Форда-Беллмана нахождения минимального пути в нагруженном ориентированном графе. Алгоритм Дейкстры. Деревья и циклы. Эйлеровы циклы и цепи. Минимальное остовное дерево. Алгоритм выделения минимального остовного дерева в неориентированном нагруженном графе. Задача коммивояжера. Гамильтонов цикл.
2	Нечеткие множества и нечеткая логика	Возникновение нечетких множеств. Нечеткая логика. Мягкие вычисления. Лингвистическая неопределенность. Нечеткая логика и теория вероятностей. Определения. Диаграмма Заде. Представления. Диаграмма Венна. Характеристики. Операции. Свойства. Основные типы функций принадлежности. Нечеткие отношения. Определения нечеткой и лингвистической переменных. Нечеткие величины, числа и интервалы. Треугольные нечеткие числа и трапециевидные нечеткие интервалы. Понятие нечеткого высказывания и нечеткого предиката. Нечеткие предикаты. Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Логическое отрицание нечетких высказываний. Логическая конъюнкция нечетких высказываний. Логическая дизъюнкция нечетких высказываний. Нечеткая импликация. Нечеткая эквивалентность. Правила нечетких продукций. Прямой и обратный методы вывода заключений в системах нечетких продукций. Базовая архитектура систем нечеткого вывода. Основные этапы нечеткого вывода. Формирование базы правил систем нечеткого вывода. Фаззификация (Fuzzification). Агрегирование (Aggregation). Активизация (Activation). Аккумуляция (Accumulation). Дефаззификация (Defuzzification). Основные алгоритмы нечеткого вывода. Алгоритм Мамдани (Mamdani). Алгоритм Цукамото (Tsukamoto). Алгоритм Ларсена (Larsen). Алгоритм Сугено (Sugeno).
3	Нечеткое моделирование в среде МА <sup>^</sup> БДБ	Основные элементы системы MATLAB. Основные приемы работы в системе MATLAB. Редактор систем нечеткого вывода FIS. Редактор функций принадлежности. Редактор правил системы нечеткого вывода. Программа просмотра правил системы нечеткого вывода. Программа просмотра поверхности системы нечеткого вывода. Общая характеристика задач кластерного анализа. Задача нечеткой кластеризации и алгоритм ее решения. Общая формальная постановка задачи нечеткого кластерного анализа. Уточненная постановка задачи нечеткой кластеризации. Алгоритм решения задачи нечеткой кластеризации методом нечетких с-средних. Средства решения задачи нечеткой кластеризации в пакете Fuzzy LogicolBox.

Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	5	3	-	Теория графов
2	2	5	3	-	Нечеткие множества и нечеткая логика
3	3	4	2	-	Нечеткое моделирование в среде MATLAB
Итого:		14	8	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	10	4	-	Теория графов
2	2	10	4	-	Нечеткие множества и нечеткая логика
3	3	8	2	-	Нечеткое моделирование в среде MATLAB
Итого:		28	10	-	

**Лабораторные работы**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ЗОФО		
1	1	20	27	-	Теория графов	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиуму, работа с литературой
2	2	24	27	-	Нечеткие множества и нечеткая логика	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиуму, работа с литературой
3	3	22	27	-	Нечеткое моделирование в среде МА <sup>Л</sup> Б	подготовка к коллоквиуму, работа с литературой, написание реферата
Итого:		66	81	-		

5.2.1. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме; лекция-диалог; работа в малых группах; реализация задачного подхода к обучению.

**6. Тематика курсовых работ/проектов**

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены*

## 7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

8.3. Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-3
2	Контрольная работа по теме «Теория графов»	0-24
3	Работа на практических занятиях	0-3
4	Коллоквиум № 1 (1 раздел)	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-40</b>
2 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-3
2	Контрольная работа по теме «Нечеткие множества	0-28
3	Работа на практических занятиях	0-4
4	Защита рефератов	0-15
5	Коллоквиум № 2 (2-3 разделы)	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-60</b>
	Всего	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
2. Полнотекстовая БД ТюмГНГУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tsogu.ru/>
3. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elanbook.com>
4. Математический портал exponenta.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>
- 5.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

Лицензионное ПО MS WINDOWS 8/1, MS Office 2010, MATLAB, ДОГОВОР № 480-16 от 30.06.2016 г.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом,

укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Проектор	
2	Мультимедийный экран	
3	Персональные компьютеры AIO IRU 310 AIO 21,5" 1920*1080 I3 413 0/4Gb/500Gb/HDG4400/DVDRW/CR/W8.1 SLBing/kb/	

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Специальные главы математики

Код, направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1	Знать З1: основные понятия и алгоритмы теории графов; основные понятия, отношения, логические операции и правила систем нечеткого вывода; основные элементы и приемы работы в системе MATLAB; средства решения задачи нечеткой кластеризации в пакете Fuzzy Logic ToolBox.	Не знает основных понятий	Знать основные понятия и символику теории графов; имеет представление об основных свойствах графов Знать: основные понятия, нечеткой логики Знать: основные элементы и приемы работы в системе MATLAB;	Знает основные понятия, свойства, символику теории графов; связи между различными понятиями, основные алгоритмы теории графов, применяемые для решения типовых задач Знать: основные понятия, отношения, логические операции и правила нечеткой логики; Знать: основные элементы и приемы работы в системе MATLAB; основные программы просмотра;	Знает основные понятия, свойства, символику теории графов; связи между различными понятиями, основные алгоритмы теории графов, применяемые для решения типовых и исследовательских задач в профессиональной деятельности отношения, логические операции и правила систем нечеткого вывода; и основные элементы и приемы работы в системе MATLAB; средства решения задачи нечеткой кластеризации в пакете Fuzzy Logic ToolBox.
	Уметь У1: применять теории графов для решения задач; применять теорию нечетких множеств и нечеткой логики для решения задач в различных предметных областях; применять приемы работы, редакторы и основные программы просмотра в системе MATLAB	Не умеет применять теорию на практике	Уметь самостоятельно получать знания; графически представлять задачу; самостоятельно получать знания; решать типовые задачи предложенными методами; применять основные приемы работы в системе MATLAB;	Уметь самостоятельно получать знания; выбрать метод или алгоритм для решения типовой задачи, оценивать достоверность полученного результата; Уметь самостоятельно получать знания; выбрать метод или алгоритм для решения типовой задачи, доказывать несложные утверждения нечеткой логики; Уметь применять основные приемы работы, редакторы в системе MATLAB;	Уметь самостоятельно получать знания; ставить цели, разбивать их на части; выбрать метод или алгоритм для решения задачи, оценивать достоверность полученного результата и выбирать адекватную форму для его представления. Уметь самостоятельно получать знания; выбрать метод или алгоритм для решения типовой задачи, доказывать математические утверждения нечеткой логики; строить простейшие математические модели для описания различных процессов; Уметь применять основные приемы работы, программы просмотра и редакторы в системе MATLAB;
	Владеть В1: навыками решения задач с помощью теории графов, теории нечетких множеств и моделирования в среде	Не владеет навыками решения задач	Владеть основными понятиями, терминами и формами представления математических данных;	Владеть основными понятиями, терминами и формами представления математических данных; приемами выбора методов и алгоритмов для решения задач;	Владеть основными понятиями, терминами и формами представления математических данных; приемами выбора методов и алгоритмов для решения задач, включая методы моделирования,

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Специальные главы математики

Код, направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу, %	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Дискретная математика [Текст] / Ю. П. Шевелев. - Москва : Лань", 2016. - 592 с.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71772">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71772</a>	25	100	+
2	Сборник задач по дискретной математике [Текст]: учебное пособие / Е. В. Жилина, Е. В. Хабаева; Ухтинский гос. технический ун-т. - Ухта : УГТУ, 2016. - 68 с.	1+ <a href="http://lib.ugtu.net/book/26692">http://lib.ugtu.net/book/26692</a>	25	100	-
3	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Электронный ресурс] / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 383 с.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=11843">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=11843</a>	25	100	+
4	Графы и их применение. Комбинаторные алгоритмы для программистов [Текст] : учебное пособие / Н. И. Костюкова. - М. : Интернет-Университет Информационных технологий : Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. - 313 с.	10	25	80	-
5	Нечеткие множества и нейронные сети [Текст]: учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных технологий : Бинум. Лаборатория знаний, 2012. - 315 с.	10	25	80	-

Заведующий кафедрой БИМ

О. М. Барбаков

« 3 » сентября 2019 г.

Директор БИК

Д. Х. Каюкова

« 4 » сентября 2019 г.

Сотникова И. В.

И. В. Сотникова

