

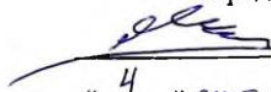
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 10:56:57
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра прикладной геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков
« 4 » сентября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **«Математические основы теории систем»**

направление подготовки:	<i>09.03.02 Информационные системы и технологии</i>
направленность:	<i>Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли</i>
форма обучения:	<i>Очная</i>

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль *Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли* к результатам освоения дисциплины «Математические основы теории систем».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры прикладной геофизики

Протокол № 1 от « 03 » сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой ПГФ


 С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой ПГФ

« 5 » сентября 2019 г.

 С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:

Катанов Ю.Е., к.г.-м.н., доцент кафедры ПГФ



1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются получение знаний и навыков при анализе разнородных данных и владение компьютерными технологиями для разработки алгоритмов, создания моделей и приложений на междисциплинарной платформе, используя Python.

Задачи:

формирование углубленных знаний методов обработки разнородной информации; умения формировать междисциплинарный подход при решении задач математического моделирования; навыков владения компьютерными технологиями для решения междисциплинарных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические основы теории систем» относится к части Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений.

Знания по дисциплине «Математические основы теории систем» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Моделирование систем, Управление данными, Методы искусственного интеллекта.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1. 31 Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации	Знает (31) понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки; основные методы описания и анализа систем; основные технические и программные средства реализации оптимизационных процессов; тенденции подбора и использования математических методов при управлении информационными системами
	УК-1.У1 Уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Умеет (У1) выбирать методы моделирования систем; структурировать и анализировать цели и функции систем управления; проводить системный анализ прикладной области исследований; разрабатывать и оптимизировать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования
ПКС-11. Способность выполнять логическую и функциональную работу по созданию комплекса программ	ПКС-11.311 Знать: Методы анализа информационных систем, конфигурации информационных систем; основные этапы, методологию, технологию и средства логического, технического, рабочего проектирования информационных систем	Знает (32) методы и модели теории систем и системного анализа; закономерности построения, функционирования и развития систем целеобразования

	ПКС-11.У11 Уметь: Разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем	Умеет (У2) проанализировать предметную область, выбрать метод исследования и вид математической модели; применять математическое и программное обеспечение для информационно-логического и имитационного моделирования
--	--	--

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость 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	2 / 3	17	17	-	74	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Математическое моделирование. Основные понятия и определения	2	2	-	6	10	1	31, У1, 32, У2.	Практические задания. Устный опрос.
2	2	Моделирование пространственной корреляции. Вариограммный анализ	2	2	-	8	12	1		
3	3	Нейросетевое моделирование в Python	13	13	-	40	66	3		
1-3	Экзамен		-	-	-	20	20	-		Вопросы к экзамену.
Итого:			17	17	-	74	108	5		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

¹ Эссе, реферат, тест, типовой расчет, опрос (устный или письменный), собеседование, РГР, контрольная работа, творческое задание, кейс-задача, деловая игра, презентация доклада, отчет и т.д.

Раздел 1. "Математическое моделирование. Основные понятия и определения"

Структуры математических моделей и способы их формирования. Аппроксимация (интерполяция, экстраполяция, абстрагирование, моделирование). Основные операторы математической физики и их геометрическая интерпретация. Основы тензорного анализа. Голоморфная и диссипативная функции. Эволюция и самоорганизация в процессе моделирования

Раздел 2. «Моделирование пространственной корреляции. Вариограммный анализ»

Вариограмма. Этапа проведения вариограммного анализа. Кригинг и Кокригинг. Мадограмма, Родограмма, Дрейф, Коррелограмма, Статистическая вариограмма. Функции для моделирования вариограмм.

Раздел 3. "Нейросетевое моделирование в среде Python"

Общая структура нейронной сети. Этапы обучения, проверки и дообучения нейронной сети. Многослойный персептрон. Радиально-базисные функции.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0	0	Математическое моделирование. Основные понятия и определения
2	2	2	0	0	Моделирование пространственной корреляции. Вариограммный анализ
3	3	13	0	0	Нейросетевое моделирование в Python
Итого:		17	0	0	

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0	0	Математическое моделирование. Основные понятия и определения
2	2	2	0	0	Моделирование пространственной корреляции. Вариограммный анализ
3	3	13	0	0	Обучение и использование нейронных сетей для решения инженерных задач на базе Python
Итого:		17	0	0	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	0	0	Методы интерполяции и экстраполяции разнородных данных	Подготовка докладов. Анализ практических ситуаций. Выполнение домашних заданий. Подготовка к устному опросу и практическим работам.
2	2	8	0	0	Ковариационный анализ данных. Методики цифрового моделирования	
3	3	20	0	0	Нейросетевое сжатие данных. Нейронная сеть Хопфилда. Нейронная сеть Хемминга. Рекуррентные нейронные сети. Рекурсивные нейронные сети. Нейронные сети Элмана и Джордана. Нейронная сеть Коско. Нейронная сеть Кохонена. Нейронная сеть Ворда. Эхо-сети. Свёрточная нейронная сеть. Байесовская сеть. Многослойные перцептроны Розенблатта и Румельхарта. Когнитрон. Неокогнитрон. Сети адаптивного резонанса. Осцилляторная нейронная сеть. Импульсная нейронная сеть. Нейронный газ	
4		20	0	0	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		74	0	0		

(В графе «Вид СРС» указываются конкретные виды СРС по темам дисциплины, например: подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменных домашних заданий: написание реферата, эссе, выполнение типового расчета, расчетно-графической или контрольной работы, другие виды СРС)

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийная лекция-диалог (лекционные занятия);
- разбор практических заданий (практические занятия);
- работа в малых группах (практические занятия).

6. Тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов	
3 семестр			
1 текущая аттестация			
1	Выполнение и защита практических работ №1-4	0-16	1-5
Итого за I аттестацию		0-16	1-5
2 текущая аттестация			
3	Выполнение и защита практических работ №5-6	0-9	5-7
4	Устный коллоквиум по разделам №1-4 теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу	0-30	8
Итого за II аттестацию		0-39	5-8
3 текущая аттестация			
5	Выполнение и защита практических работ №7-8	0-10	8-10
6	Устный коллоквиум по разделам №1-8 лекционных занятий	0-25	11
7	Отработка навыков работы в Python	0-10	12-18
Итого за III аттестацию		0-45	8-18
ИТОГО:		0-100	1-18

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. Полнотекстовая база данных [eLibrary.ru](http://www.tsogu.ru/lib) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tsogu.ru/lib>

2. Электронные версии основной учебной литературы и методических указаний для выполнения лабораторных работ и отчетов по практике, записанные на электронных носителях (CD, DVD и др.)

3. Система поддержки обучения [Электронный ресурс]. URL: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

4. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»;
5. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина;
6. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ.
7. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет».
8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».
10. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
11. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».
12. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».
13. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».
14. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. <http://diss.rsl.ru/>

15. Научно-библиографическая база данных Web of Science.
<https://apps.webofknowledge.com/>
16. Научно-библиографическая база данных Scopus. <http://www.scopus.com/>
17. Патентная база данных РФ (РОСПАТЕНТ).
18. Электронная библиотека РГБ.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Python

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

10. 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	Персональные компьютеры: AIOIRU 310 AIO 21,5" 1920*1080 i3 4130/ 4Gb/500Gb/HDG4400/ DVDWRW/CR/W8.1 SLBing/kb/	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, документ-камера, микрофон, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (разбор кейсов, работа в группе, круглый стол). Разбор кейсов предполагает совмещение информационной подготовки и тренировочных упражнений с последующим анализом ситуаций, возникающих в ходе их выполнения.

Круглый стол предполагает обсуждение проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Порядок подготовки к практическим занятиям изложен в следующих методических указаниях:

1. Методическими указаниями к практическим занятиям и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Математические основы теории систем».

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении рекомендуемых заданий (тем) у преподавателя или самостоятельного выбора для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить практические задания и подготовить доклад-презентацию. Обучающиеся должны

понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Порядок организации самостоятельной работы изложен в следующих методических указаниях

1. Методическими указаниями к лабораторным занятиям и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине *«Математические основы теории систем»*.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: *Математические основы теории систем*

Код, направление подготовки: *09.03.02 Информационные системы и технологии*

Профиль: *Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли*

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1	Знает (З1) понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки; основные методы описания и анализа систем; основные технические и программные средства реализации оптимизационных процессов; тенденции подбора и использования математических методов при управлении информационными системами	Не знает понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки; основные методы описания и анализа систем; основные технические и программные средства реализации оптимизационных процессов; тенденции подбора и использования математических методов при управлении информационными системами	Демонстрирует отдельные знания понятий и определений, используемых в рамках направления подготовки; основных методов описания и анализа систем; основных технических и программных средств реализации оптимизационных процессов; тенденции подбора и использования математических методов при управлении информационными системами	Демонстрирует достаточные знания понятий и определений, используемых в рамках направления подготовки; основных методов описания и анализа систем; основных технических и программных средств реализации оптимизационных процессов; тенденции подбора и использования математических методов при управлении информационными системами	Демонстрирует исчерпывающие знания понятий и определений, используемых в рамках направления подготовки; основных методов описания и анализа систем; основных технических и программных средств реализации оптимизационных процессов; тенденции подбора и использования математических методов при управлении информационными системами

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Умеет (У1) выбирать методы моделирования систем; структурировать и анализировать цели и функции систем управления; проводить системный анализ прикладной области исследований; разрабатывать и оптимизировать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования	Не умеет выбирать методы моделирования систем; структурировать и анализировать цели и функции систем управления; проводить системный анализ прикладной области исследований; разрабатывать и оптимизировать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования	Умеет выбирать методы моделирования систем; структурировать и анализировать цели и функции систем управления; проводить системный анализ прикладной области исследований; разрабатывать и оптимизировать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования, допуская ошибки при выполнении самостоятельной работы	Умеет выбирать методы моделирования систем; структурировать и анализировать цели и функции систем управления; проводить системный анализ прикладной области исследований; разрабатывать и оптимизировать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования	В совершенстве умеет выбирать методы моделирования систем; структурировать и анализировать цели и функции систем управления; проводить системный анализ прикладной области исследований; разрабатывать и оптимизировать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования
ПКС-11	Знает (З2) методы и модели теории систем и системного анализа; закономерности построения, функционирования и развития систем целеобразования	Не знает методы и модели теории систем и системного анализа; закономерности построения, функционирования и развития систем целеобразования	Демонстрирует отдельные знания в методах и моделях теории систем и системного анализа; закономерностях построения, функционирования и развития систем целеобразования	Демонстрирует достаточные знания в методах и моделях теории систем и системного анализа; закономерностях построения, функционирования и развития систем целеобразования	Активно демонстрирует исчерпывающие знания в методах и моделях теории систем и системного анализа; закономерностях построения, функционирования и развития систем целеобразования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Умеет (У2) проанализировать предметную область, выбрать метод исследования и вид математической модели; применять математическое и программное обеспечения для информационно-логического и имитационного моделирования	Не способен проанализировать предметную область, выбрать метод исследования и вид математической модели; применять математическое и программное обеспечения для информационно-логического и имитационного моделирования	Умеет проанализировать предметную область, выбрать метод исследования и вид математической модели; применять математическое и программное обеспечения для информационно-логического и имитационного моделирования	Средне умеет проанализировать предметную область, выбрать метод исследования и вид математической модели; применять математическое и программное обеспечения для информационно-логического и имитационного моделирования	В совершенстве умеет проанализировать предметную область, выбрать метод исследования и вид математической модели; применять математическое и программное обеспечения для информационно-логического и имитационного моделирования

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Математические основы теории систем»

Код, направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Направленность: Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазодобыче

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Карпов, А. Г. Математические основы теории систем : учебное пособие / Карпов А. Г. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 230 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72123.html . Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.	ЭР*	25	100	+
2	Николаева, Д.Р. Математические основы теории систем: методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине «Математические основы теории систем» для студентов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Часть 1 / сост. Д. Р. Николаева; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 26 с http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/09/04/18-104.pdf	ЭР*	25	100	+
3	Самарина, Елена Федоровна. Математика [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов очной, заочной и заочно-сокращенной форм обучения. Ч. 1 / Е. Ф. Самарина ; ТюмГНГУ. - 1-е изд., стер. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 214 с. ; граф. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/1_2015.pdf .	10+ ЭР	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой  С. К. Туренко

« 5 » сентября 2019 г.

Директор БИК  Х. Киселева

« 4 » сентября 2019 г.

М.П.

 С. Киселева  И. У. Витязева