

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математические методы моделирования в геологии

Направление подготовки/ специальность	21.05.02 «Прикладная геология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная геология		
Специализация	Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ ИШПР
---------------------------------	--------------	---------------------------------	----------------

1. Цели дисциплины

Целями дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-15	Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Р8, Р10	ПК(У)-15. В1	Навыками моделирования изменчивости свойств геологических объектов
			ПК(У) -15. У1	Использовать математический аппарат и пакеты прикладных программ для анализа и систематизации геологической информации
			ПК(У) -15. 31	Знание математических методов обработки статистической геологической информации

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знать основные методы математической обработки количественной геологической информации	ПК(У)-15
РД2	Уметь использовать математический аппарат и компьютерные программы для анализа и систематизации геологической информации	ПК(У)-15
РД3	Владеть опытом статистической обработки геологической информации и моделирования изменчивости свойств геологических объектов	ПК(У)-15

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

№ раздела	Этапы реализации краткое содержание	Формируемый результат обучения
1	Роль и значение математических методов в повышении эффективности геологоразведочных работ. Современное состояние и проблемы математической геологии. Необходимость использования моделей при изучении геологических объектов и явлений. Принципы и методы геолого-математического моделирования. Требования, предъявляемые к выборочной совокупности.	РД-1

2	Вероятность случайного события. Случайная величина. Закон распределения случайной величины. Параметры распределения случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, стандарт, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса. Некоторые теоретические законы распределения и области их использования в геологии.	РД-1 РД-2 РД-3
3	Статистические оценки неизвестных параметров распределения. Понятие о точечных и интервальных оценках параметров. Требования к качеству точечных оценок. Понятие о статистических гипотезах. Проверка типовых статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерии. Исследование различий между геологическими объектами. Дисперсионный анализ.	РД-1 РД-2 РД-3
4	Виды связей между двумя случайными величинами: функциональная, стохастическая, корреляционная. Линейные и нелинейные уравнения регрессии. Показатели тесноты корреляционной связи: ковариация, коэффициент корреляции, корреляционное отношение, коэффициент сопряженности. Оценка вида и тесноты связи по выборке.	РД-1 РД-2 РД-3
5	Исследование структуры корреляционных матриц в целях классифицирования геологических объектов и решения задач распознавания образов. Кластер-анализ. Каноническая корреляция. Распознавание образов, линейные дискриминантные функции. Множественная регрессия. Факторный анализ. Использование многомерного корреляционного анализа в геологии.	РД-1 РД-2 РД-3
6	Закономерная и случайная составляющие изменчивости. Основные методы сглаживания наблюдений. Тренд-анализ. Применение тренд-анализа в геологии. Моделирование дискретных полей. Проверка гипотез о случайном расположении точек на плоскости. Использование моделей дискретных полей в геологии.	РД-1 РД-2 РД-3
7	Случайные процессы и случайные последовательности в геологии. Понятие о случайной функции и ее характеристиках. Стационарные и эргодические случайные функции. Автокорреляционная функция. Полигармонические случайные функции. Области применения случайных функций и гармонического анализа в геологии. Полувариограммы и кригинг.	РД-1 РД-2 РД-3
8	Суть нейронных сетей. Входной слой, промежуточные слои, функция активации. Управляемое и неуправляемое обучение нейронных сетей. Необходимость использования нейронных сетей в геологии.	РД-1 РД-2

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Ворошилов, В. Г. Математическое моделирование в геологии : учебное пособие. – Томск : Изд-во ТПУ, 2001. - 124 с.
2. Каждан, А. Б. Математические методы в геологии : учебное пособие / А. Б. Каждан, О. И. Гуськов. – Москва : Недра, 1990. – 251с.
3. Поротов, Г. С. Математические методы моделирования в геологии : учебник / Г. С. Поротов ; Санкт-Петербургский государственный горный институт. – Санкт-Петербург

: Изд-во СПбГТИ, 2006. – 226 с. – URL: <http://www.geokniga.org/books/349> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Ворошилов, В. В. Математические методы в геологии / В. В. Ворошилов, С. С. Гановичев, В. В. Литвиненко. – Текст : электронный // Математика в естественнонаучных исследованиях : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Юрга, 9-10 октября 2014 г.: / Томский политехнический университет, Юргинский технологический институт ; ред. кол. О. Б. Березовская [и др.] — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — С. 193-196. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C80/059.pdf> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Ворошилов, В. Г. Математическая обработка геологических данных : учебное пособие / В. Г. Ворошилов. – Томск : Изд-во ТПИ, 1991. – 95 с.
3. Гуськов, О. И. Математические методы в геологии : сборник задач : учебное пособие / О. И. Гуськов, П. И. Кушнарев, С. М. Таранов. – Москва : Недра, 1991. – 205 с.
4. Дэвис, Дж. С. Статистический анализ данных в геологии. Пер. с англ. Т. 1 / Дж. С. Дэвис ; пер. В. А. Голубевой. – 2-е изд. – Москва : Недра, 1990. – 319 с. – URL: <http://www.geokniga.org/books/350> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
5. Дэвис, Дж. С. Статистический анализ данных в геологии. Пер. с англ. Т. 2 / Дж. С. Дэвис ; пер. В. А. Голубевой. – 2-е изд. – Москва : Недра, 1990. – 427с. – URL: <http://www.geokniga.org/books/351> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
6. Михальчук, А. А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимической измерений. Учебное пособие. В 3 ч. Ч. 1. Математические основы / А. А. Михальчук, Е. Г. Язиков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m005.pdf> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
7. Михальчук, А. А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимической измерений. Учебное пособие. В 3 ч. Ч. 2 : Компьютерный практикум / А. А. Михальчук, Е. Г. Язиков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2015. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m018.pdf> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
8. Михальчук, А. А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимической измерений. Учебное пособие. В 3 ч. Ч. 3 : Лабораторный практикум / А. А. Михальчук, Е. Г. Язиков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2015. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m019.pdf> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

6.2 Информационное обеспечение

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office Standard Russian Academic
2. Zoom Zoom
3. Cisco Webex Meetings
4. Google Chrome
5. Document Foundation LibreOffice