

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан геолого-географического
факультета

 П.А. Тишин

«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Геостатистика и математическое моделирование
геологических объектов и процессов**

по направлению подготовки **05.03.01 Геология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Геология»

Форма обучения
Очная


Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.43

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 О.В. Бухарова

Председатель УМК

 М.А. Каширо

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач;

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Применяет математические, в том числе статистические, методы при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности;

ИУК-1.2. Проводит критический анализ различных источников информации (эмпирической, теоретической);

ИУК-1.3. Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Б1.О.43

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр восьмой, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины. Постреквизиты

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: Основы математической статистики, Геоинформационные системы в геологии, Статистические методы в геологии, Структурный анализ.

Освоение данной дисциплины компилирует все знания, навыки, умения по траектории связанной с моделированием. Дисциплина дает компетенции, необходимые для освоения программ последующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 20 ч.;

– практические занятия (в том числе, практическая подготовка) 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

8.1. Введение. Основные понятия компьютерных технологий, применяемых при решении геологических задач. Компьютеризация производственных (геолого-съёмочных, геолого-разведочных и т.п.) и проблемы связанные с этим.

8.2. Понятие о горно-геологической информационной системе (ГГИС).

Составные элементы горно-геологических информационных систем. Виды ГГИС. Отличие от ГИС. Экспертные системы, как составная часть ГГИС.

8.3. Геоинформация, ее измерение, передача и обработка. Особенности геологической информации. Виды геоизмерений и форма представления геоданных. Классификация методов поисков по видам геоизмерений (по В.И. Пахомову). Свойства геоинформации. Системы сбора и регистрации цифровой геоинформации. Особенности статистической обработки геоинформации.

8.4. Моделирование в геологии. Типы геолого-математических моделей. Принципы и методы геолого-математического моделирования. Методы изучения геологических объектов. Структурное моделирование. Принципы построения объемных моделей.

8.5. Базы и банки геоданных. Файловые базы данных и их типы. Классификация геоданных по уровням их обобщения. Модели баз данных. Понятие о банках геоданных.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнении контрольных заданий. Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. На практических занятиях студентам предлагается выполнить две контрольные работы под руководством преподавателя нацеленные на получение практических навыков работы с современным профессиональным программным обеспечением, решая производственные геологические задачи.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств курса «Геостатистика и математическое моделирование геологических объектов и процессов».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в шестом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов общей части, третий – оценка выставляется за выполнение контрольных работ. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа. Продолжительность экзамена $0,2 \text{ часа} + (0,3 \text{ часа} * N)$, где N – количество обучающихся.

Первый и второй вопросы, проверяющие ИОПК 1.1, даются в развернутой форме. Выполнение контрольных работ в течении семестра проверяют ИУК 1.2, ИУК 1.3

Процедура проверки освоения компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Геостатистика и математическое моделирование геологических объектов и процессов» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000> (формируется на момент реализации дисциплины)

б) Оценочные материалы текущего контроля (пример тестового задания, алгоритм описания образцов и критерии оценивания) и промежуточной аттестации по дисциплине (список экзаменационных вопросов).

в) План практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Ермолов В. А. Геология : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Горное дело" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" : в 2 ч.. Ч. 2 / Моск. гос. горный ун-т]. - М. : Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2005. - 391, [2] с., [8] л. ил.: ил.
2. Иткин В. Ю. Моделирование геологических систем : учебное пособие для вузов / В. Ю. Иткин.. - Москва : Юрайт, 2023. - 85 с. - (Высшее образование). URL1: <https://urait.ru/bcode/520182>
3. Коробейников А. Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ф. Коробейников ; Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва : Юрайт, 2016. - 254 с.: рис., табл.
4. Серебряков А. О. Геологическое многомерное цифровое моделирование месторождений : Монография / Астраханский государственный университет. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с.. URL1: <https://znanium.com/catalog/document?id=384911>.
5. Серебряков А. О. Экологическое и геологическое моделирование месторождений : монография / Серебряков А. О., Серебряков О. И.. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 356 с.. URL1: <https://e.lanbook.com/book/206327>. URL1: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/206327.jpg>

б) дополнительная литература:

1. Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С. Введение в геоинформационные системы. Электронный ресурс: учебное пособие. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016 – 112 с.
2. Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 112 с.
3. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы - М.: Дата+, 1999. 490 с.
4. Коротаев М.В., Правикова Н.В. Применение геоинформационных систем в геологии: учебное пособие. – М.: КДУ, 2010 – 171 с.
5. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. 2-е изд. – М.: КДУ, 2010 – 423 с.
6. Майкл Зейлер. Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию базы данных. – Esri Press, 1999. Перевод – Дата+, 254 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Сазонтова Н.А., Сатаев Ф.Р. Геоинформационные системы. Основы. [Электронный ре-сурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2009. – Режим доступа: <http://edu.tsu.ru/eor/resource/450/tpl/index.html> (авторизация в СДО Moodle)
2. Неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ GIS-Lab <http://gis-lab.info/>
3. GIS Форум и блоги на странице esri-cis <http://www.esri-cis.ru/support/forum/>
4. Канал Esricis на YouTube <https://www.youtube.com/user/esricis>
5. Онлайн справка ArcGIS Help 10.2 <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.2/>

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- Golden Software Surfer;
- ГГИС Micromine Origin&Beyond;
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий практического типа – специализированный ГИС-класс (ауд. 144 главного корпуса ТГУ), оснащенный мультимедиа-проектором и доступом к файловому серверу ГГФ для работы студентов в ГИС-классе и в удаленном доступе.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Архипов Александр Леонидович, к.г.-м.н., доцент кафедры динамической геологии

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии геолого-географического факультета «22» июня 2023 г., протокол № 7.