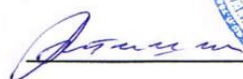


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан



П. А. Тишин



«30» июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ

Направление подготовки
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки:
«Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые»

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.04.01 Геология, учебному плану направления подготовки 05.04.01 Геология, направленности (профиля) «Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре динамической геологии.

Разработчик ФОС:

Архипов Александр Леонидович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры динамической геологии.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Руководитель ОПОП

«Эволюция Земли: геологические процессы
и полезные ископаемые»



В.В. рублевский

1 Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию.

ПК-1 Способен решать стандартные и нестандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий, в т.ч. ГИС- и ГГИС-технологий.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Индикатор компетенции	Результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения			
			Допороговый	Пороговый	Достаточный	Повышенный
ОПК-3	ИОПК-3.1	Определяет критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач	Отсутствие умений определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач.	Общие, но не структурированные умения определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач.	Сформированное умение определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач.
ПК-1	ИПК-1.1	Определяет необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие умений определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные умения определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Сформированное умение определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности

ПК-1	ИПК-1.2	На основе компьютерного комплексирования и обработки геологических данных создает цифровые модели геологических объектов и процессов	Отсутствие умений на основе компьютерного комплексирования и обработки геологических данных создавать цифровые модели объектов и процессов	Общие, но не структурированные умения на основе компьютерного комплексирования и обработки геологических данных создавать цифровые модели геологических объектов и процессов	Сформированные, но содержащие пробелы умения на основе компьютерного комплексирования и обработки геологических данных создавать цифровые модели геологических объектов и процессов	Сформированное умение на основе компьютерного комплексирования и обработки геологических данных создавать цифровые модели геологических объектов и процессов
	ИПК-1.3	Проводит комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие умений проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные умения проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие пробелы умения проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Сформированное умение проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности

2 Этапы формирования компетенции в курсе и виды оценочных средств

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1	Тема 1. Введение в машинное обучение	ИОПК-3.1	Устный опрос
2	Тема 2. Описательная статистика	ИПК-1.1, ИПК -1.2, ИПК -1.3	Устный опрос, практическое задание
3	Тема 3. Многомерная статистика	ИПК-1.1, ИПК -1.2, ИПК -1.3	Устный опрос, практическое задание
4	Тема 4. Машинное обучение. Нейронные сети	ИПК-1.1, ИПК -1.2, ИПК -1.3	Устный опрос, практическое задание
5	Тема 5. Машинное обучение. Деревья принятия решений	ИПК-1.1, ИПК -1.2, ИПК -1.3	Устный опрос, практическое задание

3 Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, устного опроса и выполнения практических заданий

ИОПК 3.1

Примерные вопросы для устного опроса

1. Какие типы алгоритмов машинного обучения существуют?
2. Каковы основные задачи, решаемые методами машинного обучения в геологии?
3. Какие критерии следует учитывать при статистических исследованиях геологических данных?
4. Что такое моделирование? Какие методы моделирования существуют?
5. Какие простые модели геологических объектов и процессов существуют?
6. Что такое многопараметрические геологические системы?
7. Как сочетаются одномерный и многомерный анализы при изучении многопараметрических геологических систем?
8. Что такое перцептрон? Каковы его принципы работы?
9. Какие классификации нейронных сетей существуют? В чем их отличия?
10. Какие алгоритмы обучения нейронных сетей существуют? Какие критерии качества обучения можно выделить?
11. В каких областях геологии применяются нейронные сети?
12. Что такое деревья принятия решений? Какие особенности их работы?
13. Какова математическая основа работы алгоритмов деревьев решений?
14. Какие современные алгоритмы деревьев решений существуют? В чем их отличия?
15. В каких областях геологии применяются деревья решений?
16. Какие типы моделей геологических объектов и процессов существуют?
17. Какие методы моделирования применяются в геологии для решения задач?
18. Какие критерии качества обучения можно выделить при использовании машинного обучения в геологии?
19. Какие примеры успешного применения машинного обучения в геологии можно привести?
20. Какие перспективы развития машинного обучения в геологии существуют?

Примеры практических заданий

ИПК-1.1

1. Определение геостатистических параметров на основе реальных данных и их интерпретация.
2. Реализация метода кригинга на примере геологических данных и сравнение результатов с другими методами.

ИПК -1.2

1. Визуализация геологических данных в различных программах и интерпретация результатов.
2. Применение нейронных сетей для анализа и интерпретации геологических данных и определения параметров ресурсов.

ИПК -1.3

1. Использование нейронных сетей для прогнозирования опасных геологических явлений, таких как землетрясения, оползни и другие.
2. Моделирование геологических процессов с использованием деревьев принятия решений для более точной оценки рисков и принятия решений.

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

Ответы на вопросы позволяют оценить остаточные знания по пройденным темам дисциплины.

Критерии оценивания ответов на вопросы

№ п/п	Критерий	Количество баллов		
		1.	Грамотность изложения	Ответ изложен грамотным научным языком, по существу вопросы.
	Итого баллов	50	30	0

ВСЕГО 50 баллов. «зачтено» - более 30 баллов, «не зачтено» - менее 30 баллов.

Оценка результата выполнения практического задания

Выполнение практического задания позволяет оценить навык применения теоретических знаний.

Критерии оценивания практического задания

№ п/п	Критерий	Количество баллов		
		1.	Степень выполнения практического задания	Задание выполнено в полном объёме
	Правильность полученного результата	Полученный результат верен	Полученный результат не верен	Результат отсутствует
	Итого баллов	50	30	0

ВСЕГО 50 баллов. «зачтено» - более 30 баллов, «не зачтено» - менее 30 баллов.

4 Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Зачет проводится в виде защиты итогового отчёта с презентацией по созданной модели геологического объекта или процесса (ИПК-1.3), демонстрирующей умение выбирать в зависимости от поставленной геологической задачи алгоритм машинного обучения (ИПК-1.1), качественного подготавливать (ИОПК-3.1) геологические данные для машинного обучения (ИПК-1.2).

К зачету допускаются обучающиеся прошедшие все стадии текущего контроля. Результаты промежуточной аттестации *зачета* определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

Зачет проводится в виде защиты итогового отчёта с презентацией по созданной модели геологического объекта или процесса. Презентация позволяет оценить остаточные знания по пройденным темам дисциплины.

Критерии оценивания представления презентации

№ п/п	Критерий	Количество баллов			
1.	Грамотность изложения	Ответ изложен грамотным научным языком, по существу вопросы.	Ответ изложен грамотным (не всегда научным языком), не все по существу вопроса (не точно понимает о чем следует рассказать).	Ответ изложен преимущественно грамотным языком, много общих фраз. Нет конкретики.	Вопрос не раскрыт. Повествование о другом. Вообще не было ответа.
	Итого	15	10	5	0
2.	Использование терминов	Все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно.	Не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения.	Имелись затруднения или допущены значительные ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.	Не умеет правильно пользоваться терминами, ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросе, трактуются ошибочно.
	Итого	15	10	5	0
3.	Логичность/ Последовательность	Ответ дан в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений.	Ответ дан в определенной логической последовательности, требует незначительных дополнительных пояснений.	Ответ на вопрос раскрыт непоследовательно, но показано общее понимание вопроса, при этом требующее значительных дополнительных пояснений.	Отсутствием логичности и последовательности.
	Итого	15	10	5	0
4.	Использование примеров	Ответ проиллюстрирован примерами в должной мере.	Ответ не проиллюстрирован примерами в должной мере.	Студент испытывает проблемы с приведением конкретных примеров (только при помощи наводящих вопросов)	Примеры не приведены

	Итого	15	10	5	0
5.	Ответы на вопросы по теме презентации	Свободно отвечает на вопросы.	Достаточно свободно отвечает на вопросы с редким подглядыванием в текст презентации.	Отвечает на вопросы 50/50.	Не может ответить на вопросы.
	Итого	15	10	5	0
6.	Оформление презентации	Оформлена по стандартным требованиям.	Оформлена по стандартным требованиям с мелкими неточностями.	Оформлена по стандартным требованиям с большим количеством неточностей.	Оформлена без учета стандартных требований.
	Итого	15	10	5	0
7.	Видео и/или аудио сопровождение	Презентация сопровождается соответствующим темой коротким 3-5 минутным видео и/или аудио.	Презентация сопровождается частично соответствующим темой видео и/или аудио.	Презентация сопровождается частично соответствующим темой длинным видео и/или аудио.	Презентация сопровождается не соответствующим темой видео и/или аудио.
	Итого	10	5	2	0
Итоговая сумма баллов		100	65	32	0

ВСЕГО 100 баллов.

5 Шкала формирования итоговой оценки

зачтено	более 30 баллов
не зачтено	менее 30 баллов