

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета



И. А. Тишин

«26» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Геофизические исследования скважин**

по направлению подготовки **05.03.01 Геология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Геология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

О.В. Бухарова

Председатель УМК

М.А. Каширо

Томск – 2021

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ОПК-2. Способен использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

ПК-1. Способен участвовать в геологических работах и осуществлять их координацию при геологическом изучении отдельных участков недр

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

ИОПК 2.3. Осуществляет геологическую интерпретацию полевых и скважинных геофизических данных

ИПК-1.2. Участвует в организации и проведении геологоразведочных работ с применением технических средств

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05)

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

Семестр 5, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины. Постреквизиты**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: Физика, Химия, Математика, Общая геология, Минералогия.

Освоение дисциплины необходимо для успешной реализации следующих курсов: Месторождения горючих полезных ископаемых, Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 26 ч.;

– практические занятия (в том числе, практическая подготовка) 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Некоторые сведения из истории ГИС. Керн и ГИС. Характеристика скважины как объекта исследования. Классификация методов, решаемые задачи и схема установки ГИС.

**Тема 2. Краткая характеристика терригенно- и хемогенно-осадочных пород.** Песчаники, алевролиты, аргиллиты, карбонатные породы. Категории воды в горных породах. Глинистость, пористость и проницаемость горных пород.

**Тема 3. Электрометрия скважин.** Удельное электрическое сопротивление (УЭС) горных пород и его зависимость от различных факторов. Определение характера насыщения коллектора и коэффициентов водо- и нефте-газонасыщения по удельному электрическому сопротивлению.

**Тема 4. Метод кажущегося сопротивления.** Основы способов изучения удельного сопротивления горных пород в скважинах. Зонды и их классификация. Понятие кажущегося сопротивления. Кажущееся сопротивление (КС) в неоднородной среде. Использование диаграмм КС для определения границ и удельного сопротивления пластов. Метод бокового электрического зондирования. Методы микрозондов. Фокусированные зонды различной глубинности, их использование для изучения разрезов скважин.

**Тема 5. Метод потенциалов собственной поляризации (СП).** Природа естественных электрических потенциалов. Факторы, определяющие величину потенциалов СП. Использование данных СП для определения глинистости и эффективной пористости пород.

**Тема 6. Индукционный метод.** Основы приближенной теории. Использование диаграмм кажущейся электропроводности для изучения разрезов скважин.

**Тема 7. Радиометрия скважин.** Радиоактивные свойства горных пород, радиоактивные излучения, их взаимодействие с веществом. Классификация методов радиометрии, их роль в комплексе геофизических методов исследований скважин.

**Тема 8. Метод естественной радиоактивности (ГМ).** Физическая сущность и основы теории. Принципы измерений и обработки диаграмм ГМ. Оценка глинистости пород и радиометрическая привязка керна скважин.

**Тема 9. Метод рассеянного гамма-излучения.** Плотностная и селективная модификации. Область применения.

**Тема 10. Нейтронные методы.** Надтепловые и тепловые нейтроны. Основы теории взаимодействия нейтронов с веществом. Нейтронные свойства горных пород. Модификации нейтронных методов в стационарном и импульсном вариантах. Задачи, решаемые нейтронными методами.

**Тема 11. Акустические методы.** Упругие свойства горных пород. Физические основы акустических методов. Акустические методы по скоростям и затуханию. Обработка результатов, решаемые задачи и область применения.

**Тема 12. Термометрия скважин.** Тепловое поле Земли. Методы естественного и искусственного тепловых полей. Решаемые задачи и область применения.

**Тема 13. Геохимические методы.** Физические основы. Классификация геохимических методов. Обработка и изображение результатов.

**Тема 14. Методы естественного электрического поля и вызванной поляризации.** Организация полевых работ, способы изображения результатов; область применения в поисковой и инженерной геологии.

**Тема 15. Опробование скважин в открытом стволе и прострелочно-взрывные работы.** Опробование скважин с помощью испытателей пластов. Перфорация обсадных колонн. Торпедирование скважин. Отбор грунтов из стенок скважин.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств курса «Геофизические исследования скважин».

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Опрос по каждому разделу дисциплины в начале лекционных занятий с использованием учебной литературы, лекционного материала. Вопросы соответствуют теме предшествующего занятия. В практической работе делается отчет в письменном виде. Защита происходит в устной форме (оценивается ИУК-1.3, ИОПК 2.3, ИПК-1.2)

**Зачет** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (оценивается ИУК-1.3, ИОПК 2.3). Продолжительность зачета 1,5 часа.

Процедура проверки освоения компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Геофизические исследования скважин» 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 в год преподавания дисциплины)

б) Оценочные материалы текущего контроля (пример тестового задания, 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. Хмелевской В.К. Геофизика/ В.К. Хмелевской. 2-е изд. – М.: КДУ, 2009. – 320 с.
2. Ерофеев Л.Я. Физика горных пород / Л.Я. Ерофеев [и др.]– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 520 с.
3. Добрынин В.М. Промысловая геофизика / В.М. Добрынин [и др.]– М.: Изд-во Нефть и газ, 2004. – 400 с.

б) дополнительная литература:

1. Геофизические исследования скважин. / В.А. Мейер – Л.: Изд. ЛГУ, 1981. – 463 с.
2. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин. Справочник. / В.Н. Добрынин – М: Недра, 1988. – 476 с.
3. Общий курс геофизических исследований скважин / В.Н. Добрынин – М: Недра, 1984. – 432 с.

## 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);

– 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 семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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**

1. Колмаков Юрий Викторович, кандидат геол-минер. наук, ТГУ, доцент каф. динамической геологии.
2. Колмаков Антон Юрьевич, ТГУ, ассистент каф. динамической геологии.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии геолого-географического факультета «21» мая 2021 г., протокол № 5.