

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

\_\_\_\_\_ Гусева Н.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Геофизические методы поисков и разведки месторождений<br/>полезных ископаемых</b> |                                                                                      |         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность                                             | 21.05.02 «Прикладная геология»                                                       |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                              | Прикладная геология                                                                  |         |    |
| Специализация                                                                        | Геологическая съёмка, поиски и разведка<br>месторождений твёрдых полезных ископаемых |         |    |
| Уровень образования                                                                  | высшее образование – специалитет                                                     |         |    |
| Курс                                                                                 | 3                                                                                    | семестр | 6  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                       | 2                                                                                    |         |    |
| Виды учебной деятельности                                                            | Временной ресурс                                                                     |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                 | Лекции                                                                               |         | 22 |
|                                                                                      | Практические занятия                                                                 |         |    |
|                                                                                      | Лабораторные занятия                                                                 |         | 22 |
|                                                                                      | ВСЕГО                                                                                |         | 44 |
| Самостоятельная работа, ч                                                            |                                                                                      |         | 28 |
| ИТОГО, ч                                                                             |                                                                                      |         | 72 |

|                              |         |                                 |    |
|------------------------------|---------|---------------------------------|----|
| Вид промежуточной аттестации | экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ОГ |
|------------------------------|---------|---------------------------------|----|

|                                       |  |               |
|---------------------------------------|--|---------------|
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель |  | Гусева Н. В.  |
| отделения на правах кафедры           |  |               |
| Руководитель ООП                      |  | Строкова Л.А. |
| Преподаватель                         |  | Гусев Е.В.    |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                       | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                      |
| ПСК(У)-1.3      | проводить геологическое картирование, поисковые, оценочные и разведочные работы в различных ландшафтно-географических условиях | ПСК(У)-1.3 В5                                               | Осуществлять моделирование и прогнозирование геологических разрезов по геофизическим данным                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                | ПСК(У)-1.3 У5                                               | Определять рациональный комплекс методов и современных технических средств геофизических исследований при реализации геологических и технических задач на территории исследований |
|                 |                                                                                                                                | ПСК(У)-1.3 35                                               | Геофизические поля и методы их изучения: магниторазведка, гравиразведка, электроразведка, сейсморазведка, радиометрия и ядерная геофизика                                         |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, вариативного междисциплинарного профессионального модуля, Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Код | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                       | Компетенция |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     | Наименование                                                                                                                                                        |             |
| РД1 | Обрабатывать, интерпретировать и анализировать результаты геофизических методов исследований для целей геокартирования и поисков месторождений полезных ископаемых. | ПСК(У)-1.3  |
| РД2 | Применять геофизические данные для картирования рудных полей и месторождений, а также для прогноза оруденения                                                       | ПСК(У)-1.3  |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                       | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Введение. Гравиразведка</b>                 | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 4                 |
|                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 6                 |
| <b>Раздел 2. Магниторазведка</b>                         | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 4                 |
|                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 6                 |
| <b>Раздел 3. Электрические методы разведки.</b>          | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 6                 |
|                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |
| <b>Раздел 4. Радиометрические методы разведки</b>        | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |
| <b>Раздел 5. Сейсморазведка</b>                          | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| <b>Раздел 6. Геофизические исследования скважин</b>      | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |
| <b>Раздел 7. Комплексирование геофизических методов.</b> | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Введение. Гравиразведка**

Закон всемирного тяготения, потенциал и напряженность силы тяготения, гравитационное поле Земли, сила тяжести и ее изменение. Нормальное значение силы тяжести, причины гравитационных аномалий; измерение абсолютных и относительных значений силы тяжести, гравиметры и их назначение, методика и техника работ, аномалии в редукции Буге;

Способы изображения результатов гравиметрических наблюдений; качественная и количественная интерпретация гравиметрических данных. Применение гравиразведки в рудной и нефтегазовой геологии.

##### **Темы лекций:**

1. Введение. Понятие силы тяжести и способы её измерения в гравиразведке.
2. Способы интерпретации данных гравиразведки.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Структура гравитационного поля Земли.
2. Решение прямой и обратной задач гравиразведки.

##### **Раздел 2. Магниторазведка**

Магнитные свойства горных пород и руд, магнитное поле Земли и его элементы, вариации магнитного поля; карты нормальных значений магнитного поля Земли; магнитные аномалии и их геологическая природа; способы измерения магнитного поля.

Способы изображения результатов наблюдений, аэромагнитная и гидромагнитная съемки; качественная интерпретация магнитных аномалий; простейшие приемы количественной интерпретации, графики и планы магнитных аномалий от простейших тел, основы моделирования магнитных полей от объектов сложной формы. Геологические задачи, решаемые магниторазведкой.

**Темы лекций:**

3. Магнитное поле Земли и способы его измерения.
4. Геологическая интерпретация магниторазведочных данных.

**Названия лабораторных работ:**

3. Элементы вектора геомагнитного поля и магнитные вариации.
4. Интерпретация магнитных аномалий с помощью моделирования.

|                                                |
|------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Электрические методы разведки</b> |
|------------------------------------------------|

Классификация методов электроразведки. Сущность метода сопротивления, удельное электрическое сопротивление горных пород и руд; кажущееся удельное электрическое сопротивление и способы его измерения. Электрическое профилирование: методика работ, способы изображения результатов, область применения. Вертикальное электрическое зондирование, сущность метода, методика и техника работ, способы изображения результатов ВЭЗ.

Метод естественного электрического поля: физико-химическая природа естественных токов в земле, потенциал естественного поля, методика полевых работ, способы изображения результатов; Метод вызванной поляризации, физико-геологические основы метода, методика и техника проведения работ методом ВП. Интерпретация аномалий вызванной поляризации. Условия и область применения метода

Электромагнитные методы зондирования (ЧЗ, МТЗ, ЗСП).

**Темы лекций:**

5. Методы сопротивлений в электроразведке.
6. Методы электрохимической активности.
7. Электромагнитные методы электроразведки.

**Названия лабораторных работ:**

5. Построение геоэлектрического разреза по данным ВЭЗ
6. Картирование рудных жил по данным метода ЕП.
7. Выделение рудоперспективных участков по данным метода ВП.

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Радиометрические методы разведки.</b> |
|----------------------------------------------------|

Радиоактивность, виды радиоактивного распада; естественная и искусственная радиоактивности, основные законы радиоактивных превращений. Единицы измерения радиоактивности и ионизирующих излучений: активность, доза, мощность дозы. Классификация ядерно-геофизических методов, методы регистрации радиоактивных излучений, лабораторные и полевые радиометры. Гамма-методы, виды полевых съемок, представление результатов наблюдений, решаемые задачи и область применения. Эманиационная съемка, сущность и назначение, область применения. Гамма-спектрометрия: спектры гамма-излучения урана, тория и калия, гамма-спектрометры, представление результатов съемки, особенности аэрогаммаспектрометрической съемки, геологические задачи, решаемые гамма-спектрометрией.

**Темы лекций:**

8. Радиометрические методы разведки.

**Названия лабораторных работ:**

8. Поиск урановорудного объекта по данным гамма-спектрометрической съемки.

**Раздел 5. Сейсморазведка.**

Упругие свойства горных пород, продольные и поперечные колебания, скорость распространения упругих волн в различных геологических средах, сейсмическая жесткость, условия отражения и преломления. Методы отраженных и преломленных волн, сущность методов, методика полевых работ, основные каналы сейсмостанции, основы обработки сейсмограмм; построение годографов, их качественная интерпретация, простейшие приемы построения отражающих границ, структурные карты.

**Темы лекций:**

9. Сейсморазведка.

**Названия лабораторных работ:**

9. Построение преломляющей границы по данным сейсморазведки.

**Раздел 6. Геофизические исследования скважин.**

Сущность каротажа и скважинной геофизики, классификация методов ГИС. Каротаж методами сопротивления (КС), потенциалов скважины (ПС). Радиоактивные методы каротажа: сущность и назначение гамма-каротажа (ГК).

Понятие о методах скважинной геофизики: сущность методов, измеряемые величины, применение скважинной геофизики при изучении межскважинного, околоскважинного и призабойного пространства в рудной геологии.

**Темы лекций:**

10. Электрические и ядерные методы каротажа в рудных скважинах.

**Названия лабораторных работ:**

10. Литологическое расчленение разреза скважины по данным стандартного каротажа.

**Раздел 4. Комплексирование геофизических методов.**

Неоднозначность обратной задачи геофизики и пути её снижения. Физико-геологические предпосылки комплексирования, простейшие способы оценки эффективности комплексов. Сущность и способы комплексной интерпретации геофизических данных, изображение результатов комплексной интерпретации; принципы формирования комплексов геофизических исследований при решении основных геологических задач.

**Темы лекций:**

8. Комплексирование геофизических методов при решении геологических задач.

**Названия лабораторных работ:**

11. Комплексная интерпретация геофизических данных на основе алгоритмов распознавания образов.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;

- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Основная литература:

1. Гусев, Е. В. Методы полевой геофизики : учебное пособие / Е. В. Гусев ; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m081.pdf> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Соколов, А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. П. Кечина ; Оренбургский государственный университет – Оренбург : Изд-во Оренбургского гос. ун-та, 2015. — URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-polevaya-geofizika0.pdf> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
3. Дьяконов, Дмитрий Иванович. Общий курс геофизических исследований скважин : учебное пособие / Д. И. Дьяконов, Е. И. Леонтьев, Г. С. Кузнецов. — 2-е изд., перераб.. — Москва: Альянс, 2015. — 432 с.. — Библиогр.: с. 428.. — ISBN 978-5-91872-078-3. - — Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Резяпов, Г. И. Сейсморазведка : учебное пособие / Г. И. Резяпов ; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m130.pdf> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Никитин, А. А. Комплексирование геофизических методов : учебник / А. А. Никитин, В. К. Хмелевской. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во ВНИИгеосистем, 2012. — 344 с.: ил. — Текст : непосредственный.
3. Воскресенский, Ю. Н. Полевая геофизика : учебник для вузов / Ю. Н. Воскресенский ; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). — Москва : Недра, 2010. — 479 с.: ил. — Текст : непосредственный.

### **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 2007 Standard Russian Academic
2. Zoom Zoom
3. Cisco Webex Meetings
4. Google Chrome
5. Document Foundation LibreOffice

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                     | Наименование оборудования                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 422                      | Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                               |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 408 | Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;<br>Стол лабораторный - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 415                      | Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест.                                 |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» / специализация «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО         |
|-----------|-------------|
| доцент    | Гусев Е. В. |

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
Д. Г.-М. Н., доцент



/Гусева Н.В./

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный<br/>год</b>        | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Обсуждено на<br/>заседании<br/>отделения<br/>/кафедры<br/>(протокол)</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 2020 / 2021<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания<br>ОГ №21 от<br>29.06.2020                               |