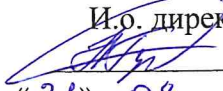


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ИШПР  
 Гусева Н.В.  
«31» 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных  
ископаемых**

|                                                                                                                              |                                                                                      |         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                                                                     | 21.05.02 «Прикладная геология»                                                       |         |                 |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                                                                      | Геологическая съёмка, поиски и разведка<br>месторождений твёрдых полезных ископаемых |         |                 |
| Специализация                                                                                                                | Геологическая съёмка, поиски и разведка<br>месторождений твёрдых полезных ископаемых |         |                 |
| Уровень образования                                                                                                          | высшее образование – специалитет                                                     |         |                 |
| Курс                                                                                                                         | 6                                                                                    | семестр | 11              |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                               | 3                                                                                    |         |                 |
| Виды учебной деятельности                                                                                                    | Временной ресурс                                                                     |         |                 |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                         | Лекции                                                                               |         | 8               |
|                                                                                                                              | Практические занятия                                                                 |         | 2               |
|                                                                                                                              | Лабораторные занятия                                                                 |         | 8               |
|                                                                                                                              | ВСЕГО                                                                                |         | 18              |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                    |                                                                                      |         | 90              |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с<br>выделенной промежуточной аттестацией (курсовой<br>проект, курсовая работа) |                                                                                      |         | курсовая работа |
| ИТОГО, ч                                                                                                                     |                                                                                      |         | 108             |

Вид промежуточной  
аттестации

**экзамен,  
диф. зачет**

Обеспечивающее  
подразделение

**ОГ**

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения  
на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                     |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Гусева Н.В.   |
|  | Строкова Л.А. |
|  | Гаврилов Р.Ю. |

2020 г.

## 1. Цели освоения модуля (дисциплины)

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

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                 | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                          | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                        |
| ПСК(У)-1.2      | составлять самостоятельно и в составе коллектива проекты на геологоразведочные работы на разных стадиях изучения и на различных объектах | ПСК(У)-1.2 B1                                               | Составления геологических и методических разделов проектов производственных подразделений в составе творческих коллективов и самостоятельно                                                         |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.2 Y1                                               | Распределить полномочия и ответственность при работе в междисциплинарной команде                                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.2 31                                               | Управление, организацию и планирование геологоразведочных работ                                                                                                                                     |
| ПСК(У)-1.3      | проводить геологическое картирование, поисковые, оценочные и разведочные работы в различных ландшафтно-географических условиях           | ПСК(У)-1.3 B4                                               | Обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геолого-геофизической, геохимической и гидрогеологической информации                                                                            |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.3 Y4                                               | Выбирать и применять необходимый комплекс исследований на разных стадиях изученности месторождений                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.3 34                                               | Методы геолого-геофизических, геохимических, гидрогеологических исследований состава и свойств горных пород                                                                                         |
| ПСК(У)-1.4      | проектировать места заложения горных выработок, скважин, осуществлять их документацию                                                    | ПСК(У)-1.4 B1                                               | Геологических наблюдений, документирования, составления и анализа геологических карт и разрезов                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.4 Y1                                               | Ориентироваться в пространстве, определять координаты геологических объектов, горных выработок и скважин наносить их на карты и разрезы                                                             |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.4 31                                               | Средства и основы реализации горно-геологических процессов, инструментальное и программное обеспечение                                                                                              |
| ПСК(У)-1.6      | проводить оценку прогнозных ресурсов и подсчет запасов месторождений твердых полезных ископаемых                                         | ПСК(У)-1.6 B2                                               | Геометризации и подсчета запасов полезных ископаемых                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.6 Y2                                               | Определять параметры подсчета запасов, обосновывать категории запасов, выполнять подсчет запасов полезных ископаемых                                                                                |
|                 |                                                                                                                                          | ПСК(У)-1.6 32                                               | Знать стадийность геологоразведочных работ и классификацию запасов. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых |

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

Дисциплина «Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых» относится к разделу (блоку) учебного плана ООП: «Вариативная часть».

Междисциплинарный профессиональный модуль».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                        | Компетенция              |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                           |                          |
| РД1                                           | Уметь составлять геологические и методические разделы проектов производственных подразделений в составе творческих коллективов и самостоятельно                                                                        | ПСК(У)-1.2               |
| РД2                                           | Знать особенности разведки месторождений различных морфогенетических типов                                                                                                                                             | ПСК(У)-1.3<br>ПСК(У)-1.4 |
| РД3                                           | Владеть методикой геолого-экономической оценки месторождений твердых полезных ископаемых. Знать способы подсчета запасов и выполнять подсчет запасов МПИ, в том числе и с помощью современных компьютерных технологий. | ПСК(У)-1.6               |

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. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Цель, задачи дисциплины. Принципы разведки, группировка месторождений полезных ископаемых по сложности геологического строения для целей разведки.                     | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 2. Технические средства и система разведки. Факторы, определяющие выбор технических средств и системы разведки. Плотность сети, факторы влияющие на выбор плотности сети. | РД-1, РД-2, РД-3                             | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 3 Особенности разведки различных морфогенетических типов                                                                                                                  | РД-1, РД-2, РД-3                             | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 4 Геолого – экономическая оценка МПИ, Обоснование кондиций на минеральное сырье.                                                                                          | РД-1, РД-2, РД-3                             | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 1                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 5. Подсчет запасов полезных ископаемых. Способы подсчета запасов,                                                                                                         | РД-1, РД-2, РД-3                             | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 1                 |
|                                                                                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |

|                                                                                                                                                 |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>Определение параметров необходимых для подсчета запасов, Оконтуривание и блокировка запасов. Современные горные компьютерные технологии.</b> |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Принципы разведки, группировка месторождений полезных ископаемых по сложности геологического строения для целей разведки.**

Понятие месторождение полезных ископаемых. Уровни строения месторождений. Геолого - промышленные параметры месторождений: качество минерального сырья; количество минерального сырья; технологические свойства минерального сырья; горно-геологические условия эксплуатации; географо-экономическое положение месторождения. Основные признаки группировки месторождений твердых полезных ископаемых по сложности строения для целей разведки.

**Темы лекций:**

1. Геолого-промышленные параметры месторождений. Уровни строения месторождений. Группировка месторождений полезных ископаемых для целей разведки

**Названия лабораторных работ:**

1. Стадии геологоразведочных работ.

**Раздел 2. Технические средства и система разведки. Факторы, определяющие выбор технических средств и системы разведки. Плотность сети, факторы влияющие на выбор плотности сети**

**Темы лекций:**

Технические средства и системы разведки. Горные, буровые и геофизические работы. Группы буровых, горно-буровых и горных систем разведки. Факторы, определяющие выбор технических средств и систем разведки.

Расположение выработок и скважин при разведке месторождений полезных ископаемых. Разведка по сетке. Квадратная, прямоугольная и ромбическая разведочные сети. Выбор разведочных сетей. Разведка по разведочным линиям, разведка из точки. Плотность разведочной сети. Факторы, влияющие на плотность разведочной сети: характер распределения полезного компонента, непрерывность оруденения, степень устойчивости морфологии рудных тел, условия залегания рудных тел и степень их выдержанности, горно-геологические условия эксплуатации, требования проектных и эксплуатационных организаций. Методы определения плотности разведочной сети.

**Темы лекций:**

2. Технические средства разведки.

3. Ориентировка сети разведочных выработок. Плотность разведочной сети.

**Названия лабораторных работ:**

2. Классификация запасов и прогнозных ресурсов.

3. Выделение ураганных проб методом Когана.

**Раздел 3. Особенности разведки месторождений полезных ископаемых различных морфогенетических типов**

В практике геологоразведочных работ существуют особенности разведки и геолого-экономической оценки МПИ, как в зависимости от вида полезного ископаемого, так и от морфологического типа. Чрезвычайно важно знать природные парагенезисы минералов и комплексы совместно встречающихся полезных ископаемых для того, чтобы выявлять и оценивать полный комплекс полезных компонентов при разведке любого месторождения.

**Темы лекций:**

4. Разведка МПИ различных морфогенетических типов.

**Названия лабораторных работ:**

4. Выделение ураганных проб Квантильным анализом.

5. Выделение рудных интервалов.

**Раздел 4. 4 Геолого – экономическая оценка МПИ, Обоснование кондиций на минеральное сырьё**

Геолого-экономическая оценка обязательна при завершении разведочной или оценочной стадии работ. Отличие геолого-экономической оценки после завершения стадий «разведка», «эксплуатационная разведка» и «оценка месторождения». Необходимо понимать, что после завершения разведочной стадии в обязательном порядке составляется технико-экономическое обоснование (ТЭО). Состав ТЭО: 1) геологическая часть; 2) гидрогеологическая и инженерно-геологическая часть; 3) технология переработки руд; 4) горно-техническая часть; 5) экономическое обоснование и расчёты; 6) экологическая часть.

**Темы лекций:**

5. Геолого-экономическая оценка промышленного значения МПИ. (ТЭО постоянных разведочных кондиций)

6. Определение параметров кондиций для подсчета запасов МПИ.

**Названия лабораторных работ:**

6. Составление базы данных для работы в ПО Макромайн.

7. Корректировка базы данных и исправление ошибок.

8. Привязка графических изображений.

**Названия практических занятий:**

1. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО)

**Раздел 5. Подсчет запасов полезных ископаемых. Способы подсчета запасов, Определение параметров необходимых для подсчета запасов, Оконтуривание и блокировка запасов. Современные горные компьютерные технологии.**

Общие сведения и единицы измерения запасов. Определение мощности тел полезных ископаемых: а) с чёткими границами, б) без чётких границ. Определение мощности рудных тел по буровым скважинам, каратажу. Определение истинной мощности рудных тел. Определение объёмной массы, влажности и физико-механических свойств минерального сырья. Определение средних содержаний компонентов в выработках и на разрезах. Определение средних содержаний компонентов по данным буровых работ. Учёт проб, резко выделяющихся необычайно высоким содержанием полезного компонента (ураганные пробы). Способы измерения площадей тел полезных ископаемых (геометрический, планиметром, компьютерный). Оконтуривание тел полезных ископаемых в пределах отдельных разведочных выработок. Оконтуривание тел полезных ископаемых по совокупности разведочных выработок. Оконтуривание тел полезных ископаемых за пределами разведочных выработок.

Методы подсчёта запасов твёрдых полезных ископаемых. Общая характеристика и применимость методов. Метод геологических блоков, метод эксплуатационных блоков, метод разрезов, метод изолиний.

Современные горные компьютерные технологии. Обзор интегрированных систем. Основные модули Датамайн-Студио.

**Темы лекций:**

7. Методы подсчета запасов полезного ископаемого.

8. Подсчет запасов МПИ.

**Названия лабораторных работ:**

9. Визуализация числовых и текстовых данных.

10. Описательная статистика. Построение и интерпретация гистограмм.

11. Оконтуривание рудных тел.

12. Построение каркасных моделей.
13. Геостатистический анализ.
14. Блзаочное моделирование.
15. Подсчёт запасов и оценка прогнозных ресурсов с использованием различных методов интерполяции содержаний.
16. Сравнение и заверка полученных результатов.

## **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 (модуля)**

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

Основная литература

1. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых : учебник в электронном формате / под ред. В. В. Авдониной. — Москва : Академия, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-112.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Коробейников, А. Ф. Прогнозирование рудоносных площадей и месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / А. Ф. Коробейников ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m25.pdf> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Мазуров, А. К. Основы подсчета запасов рудных месторождений с использованием современных компьютерных технологий : учебное пособие / А. К. Мазуров, Р. Ю. Гаврилов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m35.pdf> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
4. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых : учебник / В. В. Авдонин, Г. В. Ручкин, Н. Н. Шатагин, [и др.] – Москва : Академический проспект : Мир, 2007. – 540 с.

Дополнительная литература

1. Алексеев, Ф. Н. Теория накопления и прогнозирования запасов полезных ископаемых. – Томск : Изд-во ТГУ, 1996. – 172 с.
2. Бушуев, А. Я. Компьютерные технологии подсчета запасов : методические указания к лабораторным работам / А. Я. Бушуев, Г. С. Федотов. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, 2018. – 99 с.
3. Еремин, Н. И. Экономика минерального сырья : учебник / Н. И. Еремин, А. Л. Дергачев ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – 2-е изд. – Москва : КДУ, 2008. – 504 с.
4. Ермолов, В. А. Геология. Ч. 2. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых : учебник / В. А. Ермолов. — Москва : Горная книга, 2005. — 392 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3229> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Каждан, А. Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Производство геологоразведочных работ : учебное пособие. – Москва : Недра, 1985. – 288 с.
  6. Мосейкин, В. В. Геологическая оценка месторождений : учебное пособие / В. В. Мосейкин, Д. С. Печурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 322 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93677> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

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

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

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

| <b>№</b> | <b>Наименование специальных помещений</b>                                                                                                                                                               | <b>Наименование оборудования</b>                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 73 111 | Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                              |
| 2.       | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего                                                                                                   | Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; |

|  |                                                                                                                           |                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 73<br>105 | Проектор - 1 шт.; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 4 шт. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

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 2020 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность |  | ФИО           |
|-----------|--|---------------|
| Профессор |  | Мазуров А. К. |
|           |  |               |

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 22 от 25.08.2020).

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> |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 2021 / 2022<br>учебный<br>год |                              |                                                                             |
| 2022 / 2023<br>учебный<br>год |                              |                                                                             |
| 2023 / 2024<br>учебный<br>год |                              |                                                                             |
|                               |                              |                                                                             |