

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

« » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых

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.44

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:

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

ПК-3. Способен дать предварительную оценку геологического объекта

ОПК-3. Способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач;

ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Разрабатывает предварительные планы на отдельные стадии ГРР и проектно-сметную документацию к ним, осуществляет оперативную корректировку плана и объемов работ в процессе их выполнения с учетом получаемой геологической информации;

ИПК-3.1. Самостоятельно и с участием специалистов готовит тематические геологические материалы (исходные данные) и технико-экономические доклады;

ИОПК-3.1. Осуществляет сбор и документирование полевой геологической информации в соответствии с методическими положениями, инструкциями и требованиями по геологическому изучению недр, производству геологоразведочных работ;

ИПК-3.3. Анализирует месторождения по запасам полезного компонента, самостоятельно и с участием специалистов проводит оценку запасов и ресурсов;

ИОПК-4.3. Создает модели природных и техногенных объектов и процессов с использованием профессионального программного обеспечения;

ИПК-1.3. Использует методические положения, инструкции и требования по геологическому изучению недр, производству геологоразведочных работ

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы. Б1.О.44

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 результаты обучения по следующим дисциплинам: Общая геология, Структурная геология, Геоинформационные системы в геологии, Техника разведки месторождений полезных ископаемых, Организация геологоразведочных работ, Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых и их прогноз, Физические методы исследования вещества, Шлиховой метод, Геология месторождений полезных ископаемых, Промтипы месторождений полезных ископаемых, Статистические методы в геологии, Полевая геофизика, Геофизические исследования скважин, Основы стратиграфии.

Данная дисциплина компилирует все знания, навыки, умения по траектории, связанной с характеристикой участков земли как потенциальных объектов с полезной минерализацией. Дисциплина дает компетенции, необходимые для освоения программ последующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

– лекции: 20 ч.;

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

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

8.1. Содержание теоретической части дисциплины

8.1.1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Исторический очерк. Предмет и объект изучения. Природные ресурсы. Минеральные ресурсы. Правовое обеспечение горного производства в России. Горно-геологические основы экономической оценки месторождений. Экономический и государственный учет минеральных ресурсов. Классификация Качество полезного ископаемого. Технологические свойства сырья

8.1.2. Общая методология изучения и освоения недр. Стадийность изучения и освоения недр. Работы общегеологического назначения. Региональное геологическое изучение недр. Поиски и оценка месторождений. Разведка и освоение месторождений. Стадийность экономической оценки месторождений.

8.1.3. Принципы, цели, задачи и методы геологического прогнозирования.

8.1.3.1. Геологические предпосылки прогнозирования основных геолого-промышленных типов рудных месторождений. Методы региональных прогнозно-металлогенических исследований. Комплект региональных прогнозно-металлогенических карт. Основы крупномасштабного и детального прогноза. Особенности прогнозирования скрытого оруденения. Классификация прогнозных ресурсов полезных ископаемых. Методы подсчета прогнозных ресурсов.

8.1.4.1 Систематика месторождений для целей поисков и прогноза. Главные геолого-промышленные типы рудных месторождений. Классификации месторождений неметаллических полезных ископаемых.

8.1.4.3. Основные закономерности локализации месторождений различных генетических типов. Магматические, структурные, стратиграфические, литолого-фациальные, геохимические, геоморфологические, гидрогеологические, геофизические, геохимические предпосылки. Геохимическая специализация рудовмещающих геологических комплексов.

8.1.4. Поиски месторождений полезных ископаемых.

8.1.4.1. Основы методов прогнозирования и поисков месторождений в различных геологических обстановках и стадиях геологоразведочного процесса. Принципы изучения недр (последовательных приближений, аналогии, выборочной детализации, полноты исследований, равной достоверности, наименьших трудовых и материальных затрат, наименьших затрат времени). Крупномасштабное и локальное прогнозирование. Поисковые геологические предпосылки и признаки. Закономерности размещения месторождений полезных ископаемых. Региональные геологические факторы, контролирующие появление полезных ископаемых в пределах крупных структур земной коры.

8.1.4.2. *Прямые и косвенные поисковые признаки, и их классификация.* Коренные выходы рудных тел, ореолы рудного вещества как прямые поисковые признаки. Измененные околорудные породы – их поисковое значение. Геофизические, геоморфологические, минералогические и другие поисковые признаки.

8.1.4.3. *Геологические методы поисков.* Стадийность выполнения поисковых работ. Геологическая съемка – основа поисковых работ и прогнозирования территории. Аэрогеологические, космогеологические, геофизические и радиометрические методы поисков. Поиски по ореолам рудного вещества. Эндогенные ореолы месторождений различных типов. Литохимические поиски. Поиски по механическим ореолам рассеяния. Поиски по солевым ореолам рассеяния. Гидрохимические, атмохимические и биохимические методы поисков. Поиски по смешанным ореолам, потокам рассеяния. Методика литохимической и других видов съемки разных масштабов. Прогнозные карты. Физико-химические модели как основы для комплексирования рациональных методов поисков. Геолого-генетические, геолого-геофизические, геолого-промышленные, геолого-экономические и другие виды моделей.

8.1.4.4. *Природные условия ведения поисковых работ.* Разнообразные (типы) геологических обстановок и методы поисков – комплексы разведочных методик в различных геологических условиях. Комплексирование геологических, геофизических и геохимических методов при поисках разных масштабов, стадий в различных природных зонах. Особенности поисков эндогенных, экзогенных, метаморфогенных месторождений. Поиски невоскрывших и погребенных рудных залегающих.

8.1.5. Разведка месторождений полезных ископаемых.

8.1.5.1. *Главные задачи разведки месторождений.* Стадийность разведочных работ. Технические средства и системы детальной разведки. Принципы разведки и плотность разведочных сетей. Общие основы классификации запасов месторождений полезных ископаемых. Категории запасов. Группировка месторождений по факторам, определяющим методику разведки.

8.1.5.2. *Планирование геологоразведочных работ.* Оценка предыдущих исследований. Выбор методики работ. Разработка ориентировки и плотности разведочной сети. Определение объемов горных работ и бурения. Аналитическое обеспечение. Оценка основных затрат на производство геологоразведочных работ. Составление проектов и смет.

8.1.5.3. *Экологическая нагрузка геологоразведочных работ и горного производства.* Основные факторы воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду. Загрязнение воздуха, природных вод. Нарушение почвенного покрова. Влияние на биологические и лесные ресурсы. Воздействие на недра. Мероприятия по защите окружающей среды.

8.1.6. Опробование месторождений полезных ископаемых.

8.1.6.1. *Назначение и принципы опробования* при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Выбор методики опробования, понятие пробы, ее геометрия, объем - конкретное назначение.

8.1.6.2. *Способы и виды опробования:* химическое, минералогическое, петрографическое, техническое, технологическое. Способы отбора проб: штучной, точечный, бороздовый, задириковый, шпуровой, валовый, вычерпывания, монолитов. Определение расстояний между пробами. Отбор проб из горных выработок, скважин (в т.ч. при бескерновом бурении), отвалов.

8.1.6.3. *Обработка, сокращение проб контроль качества опробования.* Формула Чечета. Достоверность и представительность проб. Схемы обработки проб. Контроль пробоотбора, сокращение проб. Контрольные анализы внутренние и внешние. Оценка результатов опробования. Ураганные пробы. Детальность и точность опробования.

8.1.7. **Кондиции.** Общие представления о кондициях и их значении. Временные и постоянные кондиции. Минимальное промышленное и бортовое содержание.

Оконтуривание тел полезных ископаемых. Виды контуров. Определение контуров рудных тел в разведочных выработках, между выработками и за их пределами. Определение параметров для подсчета запасов. Методы подсчета запасов руд. Экспертиза геологических материалов подсчета запасов.

8.1.8. Геолого-экономическая оценка месторождений и проектов их освоения. Оценка доходов от эксплуатации. Оценка расходов, связанных с эксплуатацией и созданием предприятия. Оценка капитальных затрат при строительстве горного предприятия.

8.1.9. Инновационные подходы к поискам и разведки месторождений полезных ископаемых. Формы повышения эффективности геологоразведочных работ. Культура производства. Внедрение новых поисковых и разведочных методик. Прецизионные аналитические работы. Основные пути модернизации геологоразведочных работ.

8.2. Содержание практической части дисциплины

8.2.1. Разведка месторождений полезных ископаемых.

8.2.1.1 Решение задачи по оконтуриванию рудной залежи методами интерполяции и экстраполяции

8.2.2. Опробование месторождений полезных ископаемых.

8.2.2.1. Решение задачи по выбору способа обработки керновых и бороздовых проб.

8.2.2.2. Решение задачи по выявлению и учету ураганной пробы.

8.2.2.3. Решение задачи по внешнему или внутреннему контролю химических анализов полезного компонента

8.2.3. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых.

8.2.3.1. Решение задач по подсчету запасов в пологого и умеренно-падающего рудного тела методом среднего арифметического.

8.2.3.2. Решение задач по подсчету запасов в пологого и умеренно-падающего рудного тела методом разрезов.

8.2.3.3. Решение задач по подсчету запасов в пологие рудные тела методом ближнего района.

8.2.4. Инновационные подходы к поискам и разведки месторождений.

8.2.4.1. 3-D моделирование рудных месторождений, статистический способ подсчета запасов.

8.2.4.2. Организация разведочных данных, структура и возможности программного комплекса MicroMine.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль осуществляется через экспресс опросы студентов в рамках лекционных и практических занятий. Подготовка и выполнение практических работ, в формате максимально приближенном к требованиям Государственной комиссии по запасам РФ.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств курса «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация состоит из **итоговой контрольной работы, кейса** и устного экзамена

Итоговая контрольная работа, проверяющая ИПК-3.3 и ИОПК-4.3 готовится студентами по материалам практических занятий и включает в себя подготовку «Отчета о

геолого-экономической оценке месторождения полезных ископаемых с подсчетом запасов».

Экзамен в восьмом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, Продолжительность экзамена 0,2 часа+(0,3 часа*N), где N–количество обучающихся. Ответы на вопросы, проверяющие ИОПК-3.1 даются в развернутой форме.

Процедура проверки освоения компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» 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=23151>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

–Авдонин В.В., Мосейкин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н., Лыгина Т.И., Мельников М.Е. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 416 с.

–Авдонин В.В., Лыгина Т.И., Мельников М.Е., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н. Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых. М.: Академический проспект, 2007 г., 540 с.

–Еремин Н.И., А.Л. Дергачев Экономика минерального сырья. М.:КДУ, 2008. – 504 с.

–Коробейников А.Ф. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 253 с.

– Кумбс Дж. Искусство и наука оценки запасов. Перт: Coombes Capability, 2010: перевод на русский язык. 231 стр.

– Принципы, методы и порядок оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. / Под редакцией А.И. Кривцова. – М.: ЦНИГРИ, 2010. – 95 с.

– Willmer F.-W., Dalheimer M., Wagner M. Economic evaluation in exploration. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. 250 p.

б) дополнительная литература:

– Аристов В.В. Поиски твердых полезных ископаемых. - М.: Недра, 1975. 255 с.

– Бирюков В.И., Куличихин С.Н., Трофимов Н.Н. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. - М.: Недра, 1979. 339 с.

– Боярко Г.Ю. Экономика минерального сырья. - Томск: Изд-во «Аудит-Информ», 2000.-365 с.

– Геодинамические исследования при геологической съемке. Методические рекомендации. - С.-Петербург, 1992. 136 с.

– Глухов А.Н. Практика современной геологоразведки: международный опыт и Российские реалии. Магадан: Кордис, 2007 г., 84 стр.

– Каждан А.Б. Методические основы разведки полезных ископаемых - М.: Недра, 1974. 272 с.

- Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых - М.: Недра, 1985. 326 с.
- Каменев Е.А. Организация, методика и экономика геологоразведочных работ. Мурманск: МГТУ, 2008 г., 200 с.
- Карасик М.А., Кирикилица С.И., Герасимова Л.И. Атмогеохимические методы поисков рудных месторождений. - М.: Недра, 1986.
- Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. М.: Недра, 1974. – 304 с.
- Комплексирование геофизических методов при решении геологических задач /Под ред В.Е.Никитского, В.В.Бродского. 2-е изд. - М.: Недра, 1987.
- Компьютерный прогноз месторождений полезных ископаемых /В.В. Марченко, Н.В. Межеловский, З.А. Немировский и др. - М.: Недра, 1990.
- Коробейников А.Ф. Кузубный В.С. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Учебник для вузов. - Томск: ТПУ, 1998. 309 с.
- Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: В 2 т. 2-е изд. - М.: Недра, 1969.
- Крупные и уникальные месторождения редких и благородных металлов. - С.-Пб : Изд-во СПбГИ. 1998. 324 с.
- Методика крупномасштабного и локального прогноза месторождений цветных, благородных металлов и алмазов - М: ЦНИГРИ, 1989.
- Методика разведки россыпей золота и платиноидов. - М: ЦНИГРИ, 1992.
- Орлов В.П. Геологическое прогнозирование. - М.: Недра, 1991. М.: Недра, 1987.
- Погребницкий Е.О., Парадеев С.В., Поротов Г.С. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. 2-е изд. - М.: Недра, 1977. 460 с.
- Принципы прогноза и оценки месторождений полезных ископаемых / Под ред. В.Т. Покалова. 2-е изд. - М.: Недра, 1984. 437 с.
- Соловов А.П., Матвеев А.А. Геохимические методы поисков рудных месторождений.: - М.:МГУ, 1985. 228 с.
- Харченков А.Г. Принципы и методы прогнозирования минеральных ресурсов. – М.: Недра, 1987.

в) ресурсы сети Интернет:

- Официальный сайт Федерального агентства по недропользованию - <https://www.rosnedra.gov.ru/>
- Официальный сайт Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых - <https://www.gkz-rf.ru/>

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

Лекционные аудитории № 119 и 154, оснащенная мультимедиа-проектором.
Лабораторные аудитории (№ 149 и 144 Главного корпуса ТГУ), оснащенные интерактивной доской и персональными компьютерами в количестве 12 штук.

15. Информация о разработчиках

Тишин Платон Алексеевич – к.г.-м.н, доцент кафедры петрографии

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