

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Пермский федеральный исследовательский центр
Уральского отделения
Российской академии наук

Принято на заседании
Объединенного ученого совета
ПФИЦ УрО РАН
Протокол № 7
«24» сентября 2019 г.

Утверждаю
Директор ПФИЦ УрО РАН
Чл.-корр. РАН А.А. Барях



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ И НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВАЯ
ГЕОЛОГИЯ, ГЕОФИЗИКА, МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО И ГЕОМЕТРИЯ
НЕДР»**

Направление 21.06.01 – Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
(код и наименование)

Профиль программы аспирантуры Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр (25.00.16)

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Курс: 4 **Семестр(ы):** 7

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:
Экзамен Да Зачёт: нет Курсовой проект: нет Курсовая работа: нет

Пермь 2019

Рабочая программа дисциплины «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «30» июля 2014 г. номер приказа «886» по направлению подготовки 21.06.01 «Геология разведка и разработка полезных ископаемых (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 21.06.01 «Геология разведка и разработка полезных ископаемых (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», программы аспирантуры «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр (25.00.16)», утверждённого «24» сентября 2019 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин:

1. Геологические факторы освоения месторождений полезных ископаемых.
2. Применение инженерно-геологических, гидрогеологических и геофизических методов исследований для информационного обеспечения геотехнологий.
3. Основы рудничной геофизики.
4. Маркшейдерское обеспечение освоения недр и основы геометрии недр.

Программами научно-исследовательской практики и научно-исследовательской деятельности аспирантов, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик:



д.г.-м.н., зав. лаб. Чайковский И.И.

Общие положения

1. Наименование дисциплины

Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1, к циклу обязательных дисциплин вариативной части профиля подготовки образовательной программы по направлению подготовки 21.06.01 «Геология разведка и разработка полезных ископаемых», направленности «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр (25.00.16)». Дисциплина имеет практико-ориентированный характер.

Программа отражает вопросы горных наук, изучающих: горно-геологические и горнотехнические условия освоения месторождений твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых, формы, свойства, строение и состояние массива горных пород и их изменения вследствие ведения горных работ, пространственно-временное расположение элементов горнотехнических систем, инструментальное, методическое и программное обеспечение геологических, геофизических и маркшейдерских работ на шахтах, рудниках, карьерах, разрезах, нефте- и газопромыслах.

Цель освоения дисциплины: изучение геологических, геофизических и маркшейдерских методов и средств изучения массивов горных пород и управления их состоянием, а также запасами и качеством добываемого минерального сырья на всех стадиях освоения месторождений полезных ископаемых, для повышения эффективности и безопасности горных работ, охраны и рационального комплексного использования твердых полезных ископаемых, сопутствующих горных пород, вод и газов.

Задачи освоения дисциплины:

- Совершенствование методов, средств, технологии и организации геологического, геофизического и маркшейдерского изучения эксплуатируемых месторождений полезных ископаемых; повышение эффективности доразведки (в пределах горного отвода), геолого-промышленной оценки месторождений в процессе их освоения.
- Геологическое, геофизическое и маркшейдерское информационное обеспечение проектирования и планирования горных работ, управления запасами и качеством добываемых полезных ископаемых с учетом их комплексного использования.
- Гидрогеологическое обоснование рациональных способов, схем и техники защиты горных выработок от подземных вод, охраны и регулирования запасов подземных вод в районе действующих горных предприятий.
- Инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород, обоснование проектов сокращения нарушенных горными работами территорий и восстановления экологического равновесия.

–

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

- **ПК-1** Способность исследовать и прогнозировать горно-геологические и горнотехнические условия освоения месторождений полезных ископаемых.
- **ПК-2** Готовность осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование геологических, геофизических и геомеханических процессов в массиве горных пород при освоении недр.
- **ПК-3** Владение инструментальными и программными средствами реализации геологических, геофизических и маркшейдерских исследований массива горных пород и протекающих в нем природных и техногенных процессов различной физической природы.
- **ПК-4** Способность обоснования технических решений и критериев их оценки при выборе методов и средстве изучения геологической среды и управления ее состоянием.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

горно-геологические объекты в структуре геологической среды и их иерархию, классификацию факторов освоения месторождений полезных ископаемых, показатели качества и запасов полезных ископаемых; геологические, геофизические и маркшейдерские методы изучения массивов горных пород.

Уметь:

оценивать горно-геологические условия месторождений полезных ископаемых, производить подсчеты запасов полезных ископаемых; осуществлять основные гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты; использовать геологические, геофизические и маркшейдерские методы оценки структуры, свойств и состояния горных пород в массиве при освоении недр.

Владеть:

способами оценки горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых, методами подсчета запасов полезных ископаемых, а также способами оценки возможных изменений геологической среды при разработке месторождений и строительстве инженерных сооружений на основе геологических, геофизических и маркшейдерских методов изучения недр.

3.1. Связь с предшествующими дисциплинами

Для изучения дисциплины аспиранту необходимо иметь знания в объеме программ подготовки специалиста в области математики, физики, химии, геологии, основ горного дела, волновых процессов и геомеханики. Кроме того, необходимо наличие у аспиранта знаний по теории и практике разработки месторождений в объеме освоенных дисциплин:

1. Методология науки и методы научных исследований.
2. Геологические факторы освоения месторождений полезных ископаемых.
3. Основы рудничной геофизики.

4. Применение инженерно-геологических, гидрогеологических и геофизических методов исследований для информационного обеспечения геотехнологий.

5. Маркшейдерское обеспечение освоения недр и основы геометрии недр.

3.2. Связь с последующими дисциплинами

Знание и навыки, полученные аспирантом при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по программе аспирантуры «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр (25.00.16)».

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

4.1 Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. час
Аудиторные занятия, в том числе:	36
Лекционные занятия (ЛЗ)	18
Семинары (С)	6
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	9
Самостоятельная работа (СР)	72
Итоговый контроль – кандидатский экзамен по специальности	3
Всего:	108

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)						
		всего	очная форма обучения					
			ЛЗ	НПЗ	ИЛЗ	С	К	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология	36	6	-	3	2		24
2	Геофизика	36	6	-	3	2		24
3	Маркшейдерское дело и геометрия недр	36	6	-	3	2		24
	Итого:	108	18	-	9	6	3	72

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, С – семинары, К – контроль; СР – самостоятельная работа обучающихся;

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Горно-геологические объекты и факторы освоения месторождений полезных ископаемых	2
	2	Геологическое обеспечение проектирования горных работ и действующих горных предприятий	2
	3	Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых	2
2	4	Геофизические методы и решаемые ими задачи исследования массива	2
	5	Геофизические методы исследования скважин	2
	6	Применение геофизических методов для решения задач геоконтроля при освоении недр	2
3	7	Маркшейдерско-геодезические методы информационного обеспечения геотехнологий	2
	8	Маркшейдерско-геодезические методы зондирования Земли	2
	9	Методы геометрии недр при исследовании поля месторождения	2
		Итого:	18

Тематика семинарских занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Геологическое обеспечение горных работ на предприятиях добывающего сектора	2
2	2	Геофизическое обеспечение при добычи полезных ископаемых и освоении подземного пространства	2
3	3	Маркшейдерско-геодезические методы информационного обеспечения геотехнологий	2
		Итого:	6

Тематика исследовательских лабораторных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых	3

2	2	Применение геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях	3
3	3	Методы геометрии недр при исследовании поля месторождения	3
		Итого:	9

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и итоговый контроль в форме кандидатского экзамена по программе аспирантуры.

5.1 Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 6

Вид контрольного мероприятия	Наименование
Устный опрос	Текущий контроль
Кандидатский экзамен	Итоговый контроль

5.2 Типовые вопросы для экзамена:

1. Горнопромышленная геология: предмет, основные задачи, структура.
2. Геологическая среда, геологическая система, объект.
3. Иерархия геологических и геолого-промышленных объектов.
4. Классификация факторов освоения месторождений полезных ископаемых.
5. Общие народнохозяйственные и экономико-географические факторы освоения месторождений.
6. Пространственно-морфологические факторы и показатели освоения месторождений.
7. Влияние формы тел полезных ископаемых на условия открытой и подземной разработки.
8. Влияние условий залегания тел полезных ископаемых на технологии разработки месторождений.
9. Качество полезных ископаемых и его влияние на показатели переработки сырья.
10. Основные показатели качества индустриального сырья, строительных материалов, ископаемых углей и руд.
11. Гидрогеологические факторы и показатели освоения месторождений.
12. Влияние физико-географических факторов на обводненность месторождений полезных ископаемых.
13. Влияние обводненности месторождений на технологию открытой и подземной разработки месторождений.
14. Влияние физико-географических факторов на инженерно-геологические условия месторождений.
15. Физико-механические и физико-химические свойств горных пород, определяющие инженерно-геологические условия месторождений.
16. Стадии геологоразведочных работ, их назначение и основные задачи.

17. Геологические материалы, используемые при проектировании.
18. Достоверность геологической информации. Влияние погрешности геологоразведочных данных на организацию и технологию горного производства.
19. Геологическая служба: структура, основные функции, задачи и роль в управлении горным производством.
20. Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых.
21. Горная геофизика: предмет, основные задачи, методы.
22. Особенность распространения физических полей в земной коре.
23. Активный и пассивный геофизический контроль.
24. Принципы и схемы электрометрических измерений в массиве.
25. Разновидности акустических методов горной геофизики.
26. Комплексование методов в горной геофизики.
27. Применение геофизических для оценки устойчивости конструктивных элементов систем разработки.
28. Геофизические исследования скважин.
29. Примеры, достоинства и недостатки активных и пассивных методов горной геофизики.
30. Методов георадиолокации и его применение при освоение подземного пространства городов.
31. Сейсморазведка методом ОГТ.
32. Методы обработки геофизической информации.
33. Классификация подземных маркшейдерских сетей по точности. Принципы создания и способы построения.
34. Маркшейдерские сети на земной поверхности, их назначение, способы построения.
35. Решение задачи примыкания способом соединительного треугольника.
36. Передача высотной отметки по горизонтальным выработкам. Инструменты, производство работ, обработка результатов.
37. Высотная ориентирно-соединительная съемка.
38. Влияние ионосферной рефракции на результаты спутниковых определений
39. Сравнительные характеристики спутниковых и наземных тригонометрических методов геодезии
40. Методы наблюдений космических аппаратов, используемые наземными станциями слежения
41. Геохимические, геологические и геотектонические поля, их структура.
42. Типизация полей: общие и частные, скалярные и векторные, стационарные и динамические, их определение и характеристика.
43. Проекция, применяемые при геометризации месторождений. Требования к ним.
44. Свойство топографических поверхностей и ее изолиний.
45. Зависимость между сечением, заложением и углом наклона топоповерхностей.

5.3. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение по дисциплине ведется с применением **традиционных технологий** по видам работ (лекционные занятия, семинары, исследовательские лабораторные работы текущий контроль) по расписанию с использованием электронных учебных, методических и контролирующих пособий. Обучающийся имеет возможность воспользоваться в лаборатории учебными коллекциями минералов, горных пород и полезных ископаемых,

поляризационными петрографическими микроскопами, оборудованием для определения показателей физико-механических и прочностных свойств горных пород (компрессионными и сдвиговыми приборами, стабилόμεтрами) и т.д.

При изложении лекционного материала используются мультимедийные иллюстративные материалы, на практических занятиях проводится разбор ситуаций (аварий и катастроф на горных предприятиях), а также применяются инновационные способы преподавания: метод кейсов (анализ горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых); метод активных лекций (лекция-гипотеза, лекция-консультация, лекция-дискуссия); круглый стол; метод учебного проектирования и др.)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

Таблица 7

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания	Кол-во экземпляров
1	Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В.	«Основы геологии»	МГГУ	2008	3
2	Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В.	«Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых»	МГГУ	2005	4
3	Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В., Тищенко Т.В., Кутепов Ю.И.	Горнопромышленная геология твердых горючих ископаемых	«Мир горной книги», Изд-во МГГУ, Изд-во «Горная книга»	2009	3
4	Под ред. Артемьева В.Б., Добровольского А.И. .	Справочник маркшейдера. В 3 частях	Библиотека горного инженера, М: Изд-во Горное дело	2015	5
5	Под ред. В.К.Хмелевского	Геофизика: учебник для вузов	М.: КДУ	2009	5
6	Бычков С.Г.	Методы обработки и интерпретации гравиметрических наблюдений при решении задач нефтегазовой геологии	УрО РАН	2010	4
7	В.А. Сазонов, Д.И. Сосик	Сазонов В.А. Геофизика в маркшейдерском деле	Недра	1989	5

6.2 Дополнительная литература:

Таблица 8

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания	Кол-во экземпляров
-------	-------	--------------	--------------	-------------	--------------------

1	Колесников В.П.	Основы интерпретации электрических зондирований.	Науч. мир	2007	3
2	А.А. Никитин, В.К. Хмелевской	Комплексирование геофизических методов	Москва	2004	2

6.3. Литература национальной электронной библиотеки

1. Введение в теорию геофизических методов : в 5 ч. / А. А. Кауфман, А. Л. Левшин ; пер. с англ. А. В. Кирюшина, А. Е. Соловченко Акустические и упругие волновые поля в геофизике https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002902384/
2. Физика Земли / Кашубин С.Н., Виноградов В.Б., Кузин А.В., Филатов В.В. /Под ред. В.В. Филатова. Учебное пособие для бакалавров. 2-е издание, исправленное и переработанное. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 188 с. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002704956/
3. Методы и системы сейсмодеформационного мониторинга техногенных землетрясений и горных ударов Текст = Methods and instruments for seismic-and-deformation monitoring of technogenic earthquakes and rock-bursts : монография : в 2 т. / В. Н. Опарин и др. ; отв. ред. Н. Н. Мельников ; Российская акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т горного дела и др. Т. 1. 2009. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004659719/

6.4. Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

1. Официальный каталог стандартов и нормативно-правовых актов, действующих на территории РФ. <http://www.gostbaza.ru/>
2. Горная энциклопедия: <http://www.mining-enc.ru/>
3. Геологическая энциклопедия: http://enc-dic.com/enc_geolog/
4. Открытая энциклопедия «Википедия»: http://enc-dic.com/enc_geolog/
5. Российский геологический портал: <http://rosgeoportal.ru>
6. Портал геология. <http://earth.jssc.ru/russia/>
7. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
8. ГПНТБ <http://гпнтб.рф/>
9. Геодезические приборы – www.geopribori.ru
10. Журнал «Геопрофи» - www.geoprofi.ru
11. Геотехнологии – www.gtcomp.ru
12. GEOFORM+ – www.geoexpo.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 7

Наименование специальных помещений для работы аспирантов	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная ауд. – 402, 614007, г. Пермь, ул. Сибирская 78-а.	Доска маркерная 1 шт.; монитор для видеопрезентаций и видеоконференций, настенный экран, ПЭВМ с выходом в интернет.
Практические	Доска маркерная 1шт.; монитор для видеопрезентаций и

<p>занятия – Каб. 1, лаборатории ГП, ФПОГ Пермь, ул. Сибирская 78а.</p>	<p>видеоконференций, настенный экран, ПЭВМ с выходом в интернет Четырехканальный электроразведочный комплекс STRATAGEM EH 4 (США) для измерения электромагнитных свойств Земли; Сейсмологическая станция GS с программным обеспечением регистрации и сейсмоприемниками Sercel (ЮАР); Приемник геодезической спутниковой аппаратуры Trimble R8/5800 GNSS: Импульсный источник упругих колебаний, Сейсмоакустический регистратор «IS-128», аппаратно-программный обрабатывающий комплекс «Focus» (Paradigm Geophysical B.V. (США)) – 1 рабочее место, электроразведочная аппаратура АМС ИМ2470, гравиметры Scintrex (Канада) -3 шт., установка для измерения магнитного поля Земли (цезиевый портативный магнитометр G-859SX с встроенной системой GPS (США); установка многоканальной регистрации и измерения в реальном времени параметров акустической эмиссии AMSY-6; система сейсмологического мониторинга 5 ПЭВМ с выходом в интернет Приемник геодезической спутниковой аппаратуры Trimble R8/5800 GNSS, Система GPS Trimble 4700 (2 шт) и Trimble 5700 (2 шт), Электронные тахеометры Trimble 3305 (4 шт), 5 ПЭВМ с выходом в интернет</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Каб. 3, лаборатория ФПОГ, Пермь, Сибирская 78а</p>	<p>Специализированная мебель и технические средства для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Библиотека «ГИ УрО РАН», лаборатории Горного института ФПОГ (каб. 4), АТ (каб. 222), рабочие места оборудованы компьютерами с выходом в Интернет</p>

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Номер договора на покупку лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	RadExPro Plus	180530-1 от 18.06.2018	Моделирование геофизических процессов
2	Практическое	ZondRes	337.04/2019/74 от 15.11.2019	Моделирование геофизических процессов
3	Практическое	ЭС «Охрана труда»	3 431 от 24.01.02019	Анализ решений для специалистов по охране труда
4	Практическое	Kaspersky total security	A0019369661	Безопасность

			от 14.08.2019	данных
5	Практическое, Лекционное	Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition	93/14 от 16.12.2014	Работа с текстовыми документами, презентациями и таблицами

Перечень электронных информационно-образовательных ресурсов

1. Библиографическая и реферативная база данных международных индексов научного цитирования Web of Science; <http://webofknowledge.com>
2. Библиографическая и реферативная база данных международных индексов научного цитирования Scopus; <http://scopus.com>
3. Электронные ресурсы издательства Springer. <http://springer.com>
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. <http://elibrary.ru>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ). <http://нэб.рф>
6. Центральная научная библиотека Уральского отделения Российской академии наук (ЦНБ УрО РАН) . <http://cnb.uran.ru>
7. ГКБУ «Пермская государственная ордена «Знак Почета» краевая универсальная библиотека им. А.М. Горького». <http://gorkilib.ru>.

Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс. <http://consultant.ru>

Оценочные средства

Приведены в отдельном документе «Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», утвержденном 24 сентября 2019 г.

