

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**Пермский федеральный исследовательский центр**  
**Уральского отделения**  
**Российской академии наук**

Принято на заседании  
Объединенного ученого совета  
ПФИЦ УрО РАН  
Протокол № 6  
02 сентября 2022 г.



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

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

**Для специальностей:**

2.2.8.3 - Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика,  
маркшейдерское дело и геометрия недр  
(код и наименование)

**Форма обучения:**

Очная

**Курс:** 4

**Семестр(ы):** 8

**Трудоёмкость:**

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

**Виды контроля:**

Кандидатский - да Зачёт: нет Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет  
экзамен:

**Пермь 2022**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по дисциплине «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» разработан на основании:

- Приказа Министерства науки и высшего образования РФ от 20 октября 2021г. №951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»;
- рабочего учебного плана очной формы обучения по специальности: «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», программы аспирантуры (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного протоколом №3 заседания Объединенного ученого совета ПФИЦ УрО РАН от «18» марта 2022 г.
- Положения о порядке разработки и утверждения программ аспирантуры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (ПФИЦ УрО РАН) принятого на заседании Объединенного ученого совета ПФИЦ УрО РАН, протокол № 3 от 18.03.2022.

Разработчик



д.г.-м.н., зав. лаб. Чайковский И.И.

## **Описание курса «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», результаты обучения**

Учебный материал дисциплины осваивается за 8-й семестр, в котором предусмотрены лекции, семинары, исследовательские лабораторные занятия, самостоятельная работа аспирантов. При изучении дисциплины формирующиеся знания, умения, навыки проверяются посредством устного опроса; теоретических вопросов; оценки работ на лабораторных занятиях с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Устный опрос - средство контроля, организованное для выяснения объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Теоретический вопрос - средство контроля, направленное на выяснение усвоенных знаний в области теоретических аспектов предмета.

Семинар - вид обучения, который строится на основе обсуждения заранее известной темы, позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, вести диалог терминами дисциплины.

Исследовательские лабораторные работы - исследовательские работы, направленные на закрепление, систематизацию, расширение и углубление теоретических знаний. Итоговая аттестация проводится в виде кандидатского экзамена по дисциплине «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» с учетом результатов текущего контроля.

После освоения курса «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» 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.

## **2. Описание показателей и критерии оценивания на различных этапах изучения дисциплины, описание шкал оценивания.**

В процессе формирования освоения курса используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

### **2.1 Текущий контроль**

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений проводится в форме устного опроса и выступления на семинаре.

#### **2.1.1 Типовые вопросы для текущего контроля по дисциплине:**

1. Этапы и стадии промышленного освоения недр и задачи их геологического обеспечения.
2. Геологическая среда и ее компоненты. Первичные и производные объекты геологической среды, их уровни и взаимосвязь, пространственные соотношения. Генезис и иерархия горно-геологических объектов.
3. «Организационно-правовые основы недропользования в России.
4. Геологическое обеспечение управления состоянием массива.
5. Факторы, определяющие состояние массива с позиции устойчивости и разрабатываемости горных пород.
6. Гидрогеологические факторы и показатели. Инженерно-геологические факторы и показатели, определяющие устойчивость пород в массиве и их разрабатываемость; трещиноватость, распределение напряжений в массиве, показатели сдвижения горных пород, закономерности проявления горного давления; физико-механические и физикотехнические свойства полезных ископаемых и вмещающих горных пород.
7. Инженерно-геологическое районирование. Принципы и признаки районирования; система и таксонометрические единицы районирования.
8. Прогноз горно-геологических явлений. Классификация горно-геологических явлений.
9. Исходные геомеханические параметры для оценки состояния бортового массива. Геомеханические процессы в отвальных массивах и их основаниях: закономерности развития сдвиговых деформаций и уплотнения отвальных массивов. Определение несущей способности отвальных массивов и их оснований. Расчеты устойчивости отвалов на прочных и слабых основаниях.
10. Категории качества при добыче полезных ископаемых. Комплексная оценка качества полезных ископаемых. Математические модели и методы геолого-маркшейдерского управления качеством руд. Факторы, определяющие сложность геолого-маркшейдерского управления качеством руд.
11. Классификация подземных сооружений, используемых при освоении минеральных ресурсов и пространства недр. Инженерно-геологические и гидрогеологические предпосылки для эффективного использования различных методов и способов строительства подземных сооружений. Состав и объем геологических изысканий для проектирования подземных сооружений.
12. Оценка достоверности получаемой геологической информации. Прогноз горно-геологических и горнотехнических условий строительства. Характер и свойства пород, вмещающих подземное сооружение.
13. Устойчивость пород кровли и почвы. Суффозионные и карстовые процессы. Силикозоопасность проведения выработок. Газовыделения, горные удары. Температурный режим горного массива. Инженерно-геологическое районирование территорий городов для подземного строительства.
14. Геолого-физические условия разработки месторождений нефти и газа. Пластовые

давления и температуры. Аномально высокие пластовые давления. Режимы нефтяных и газовых залежей. Факторы, осложняющие движение нефти и газа в пласте. Попутные полезные ископаемые и компоненты в месторождениях нефти, газа и конденсата.

15. Основные системы разработки нефтяных и газовых месторождений. Стадийность проектирования разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Геологическое обоснование вскрытия продуктивных пластов, освоения и опробования скважин.

16. Горная геофизика и ее роль в решении задач информационного обеспечения горных работ. Классификация методов горной геофизики. Специфические особенности проведения геофизических исследований в условиях горных предприятий. Основные задачи, решаемые геофизическими методами при подземной и открытой добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений. Методология проектирования и организация геофизических работ на горных предприятиях.

17. Геофизический мониторинг на месторождениях полезных ископаемых. Сущность комплексирования геофизических методов.

18. Гравитационные методы. Магнитные методы. Электромагнитные методы. Сейсмоакустические методы. Термометрические методы.

19. Методы моделирования формы и свойств месторождений полезных ископаемых на ЭВМ. Мониторинг геотехногенных систем. Цели и задачи Единой Государственной системы экологического мониторинга. Подсистема мониторинга геологической среды.

Задачи маркшейдерского обеспечения ведения мониторинга на горных предприятиях. Средства измерений. Средства обработки. Принципы использования геоинформационных систем.

20. Методы подсчета запасов полезных ископаемых. Параметры подсчета запасов. Оценка точности подсчета запасов. Учет, определение размеров, нормирование, планирование и экономическая оценка потерь и разубоживания полезных ископаемых при добыче. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи полезных ископаемых при разработке месторождений.

#### **4.3. Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений:**

1. Исследование прочностных свойств горных пород.
2. Разработка технического контроля в управлении качеством полезного ископаемого.
3. Исследование поведения напряженно-деформированного состояния твёрдых тел.
4. Изучение структурных уровней прочности массива горных пород.
5. Определить пористость образца.

**Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений при устном опросе**

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

**Критерии оценивания выступления на семинаре**

<b>Уровень освоения</b>	<b>Критерии оценивания уровня освоения учебного материала</b>
<i>Зачтено</i>	Аспирант успешно выступил с докладом, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками <b>применение полученных знаний и умений</b> , аспирант ориентируется в изложенном материале, свободно отвечает на заданные вопросы, ведет диалог с коллегами и преподавателем.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

**2.2 Итоговая аттестация**

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Аттестация проводится в виде кандидатского экзамена. Экзамен сдаётся по программе кандидатского экзамена по дисциплине «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», утверждённой директором ПФИЦ УрО РАН

**2.2.1 Перечень контрольных вопросов для кандидатского экзамена по дисциплине:**

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 свойства 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. Комплексирование 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. Проекции, применяемые при геометризации месторождений. Требования к ним.
44. Свойство топографических поверхностей и ее изолиний.
45. Зависимость между сечением, заложением и углом наклона топоповерхностей.

**Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на экзамене**

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.

	<p>Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p>
<i>Xорошо</i>	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>
<i>Удовлетворительно</i>	<p>Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с значительными неточностями. Показал в целом успешное, но несистематическое применение полученных знаний.</p>
<i>Не удовлетворительно</i>	<p>При собеседовании с преподавателем аспирант продемонстрировал фрагментарные знания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении практического задания аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках учебного процесса. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

## Лист регистрации изменений