

Федеральное агентство научных организаций
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



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«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 нефтегазопромисловая 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

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» разработан 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);
- компетентностной модели выпускника ООП 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)», утверждённой «24» сентября 2019 г;
- 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.
- положения о формировании фонда оценочных средств ПФИЦ УРО РАН, утвержденного 14 мая 2018 г.

Разработчик



д.г.-м.н., зав. лаб. Чайковский И.И.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно профессиональной образовательной программе аспирантуры 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)», учебная дисциплина Б1.В.ОД.2 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» изучает 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.

В процессе изучения дисциплины «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» аспирант формирует части следующих компетенций:

- **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.

1.1.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1. Б1.В.ОД.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность исследовать и прогнозировать горно-геологические и горнотехнические условия освоения месторождений полезных ископаемых.
--------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции аспирант: Знает: - геофизические, геомеханические, инженерно-геологические методы и методы маркшейдерского обеспечения при исследовании состава, строения, свойств и состояния горных пород и массивов (31 ПК-1)	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Знает: - методы геологического, геофизического и маркшейдерского мониторинга	Лекции, самостоятельная работа аспирантов	Устный опрос для текущего и промежуточного

природнотехнических объектов и геологической среды при разработке полезных ископаемых (32 ПК-1)	по изучению теоретического материала	контроля.
Знает: - физические основы прогнозирования горно-геологических явлений и процессов геофизическими и геомеханическими методами изучения породных массивов (33 ПК-1)	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: - анализировать и оценивать геологическую обстановку на месторождении полезных ископаемых, геологические проявления и процессы при производстве горных работ (У1 ПК-1).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях
Умеет: - применять системы и комплексы лабораторного исследования образцов горных пород, производственных систем геофизического и геоэлектрического мониторинга (У2 ПК-1).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях
Владеет: - навыками лабораторных и полевых наблюдений и прогноза состояния массива; прикладными навыками технологии использования современного специализированного оборудования; методами обработки результатов полевых и лабораторных исследований состояния и физико-механических свойств горных пород и грунтов; методикой инженерно-геологических и гидрогеологических расчётов, необходимых для практической деятельности при освоении месторождений полезных ископаемых (В1 ПК-1).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях
Владеет: - навыками контроля свойств горных пород при исследовании геологической среды и породных массивов природно-технических объектов при разработке полезных ископаемых (В2 ПК-1).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях

1.1.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2. Б1.В.ОД.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовность осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование геологических, геофизических и геомеханических процессов в массиве горных пород при освоении недр.
------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции аспирант: Знает: - методы и средства исследования природы, структуры, пространственной неоднородности и временной изменчивости естественных и искусственных физических полей в массиве горных пород (31 ПК-2).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Знает: - методику применения современных информационных технологий для создания математических моделей моделирования физических процессов горного или нефтегазового производства (32 ПК-2).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: - разрабатывать физико-математические модели физических процессов и явлений горного или нефтегазового производства с использованием современных методов и средств анализа информации (У ПК-2).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях
Владеет: - навыками работы с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ. (В ПК-2).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях

1.1.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3. Б1.В.ОД.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции 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.
--	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции аспирант:</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технические средства для проведения полевых измерений и лабораторных исследований; технологию производства полевых мониторинговых и лабораторных измерений; программные средства для сбора, обработки, анализа данных исследования физических процессов и явлений горных массивов (З ПК-3). 	<p>Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала</p>	<p>Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить измерения физических свойств горного массива с использованием специализированного оборудования; применять основные методы контроля и мониторинга за состоянием массива горных пород; работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (У ПК-3). 	<p>Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы</p>	<p>Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментальными методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов; современными компьютерными методами обработки геологической информации и моделирования геологических и геомеханических процессов в массиве горных пород при освоении недр, в том числе с применением ГИС технологий (В ПК-3). 	<p>Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы</p>	<p>Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях</p>

1.1.4. Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4. Б1.В.ОД.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность обоснования технических решений и критериев их оценки при выборе методов и средстве изучения геологической среды и управления ее состоянием.
------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции аспирант: Знает: - законодательные и нормативно-технические документы на проектирование горных работ в промышленности; методы инженерного проектирования и оптимизации, управления запасами и качеством добываемых полезных ископаемых с учетом их комплексного использования системы автоматизированного проектирования; основные международные соглашения, регулирующие производственную безопасность (З ПК-4).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: - обосновывать необходимые проектные решения в соответствии с технической и нормативной документацией, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, и документам промышленной безопасности (У ПК-4).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях
Владеет: - навыками обоснования технических решений и критериев их оценки для изучения геологической среды и управления ее состоянием; работы с нормативно-правовой документацией; методами инженерного проектирования оценки состояния горных массивов (В ПК-4).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение лабораторных исследований, индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях

1.2 Этапы формирования компетенций.

Учебный материал дисциплины осваивается за 7-й семестр, в котором предусмотрены аудиторские занятия, семинары, исследовательские лабораторные занятия и самостоятельная работа аспирантов. При изучении дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в дисциплинарных картах соответствующих компетенций в РПД. Уровень освоения дисциплины проверяется по результатам приобретения указанных компонент компетенций.

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	7 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
З.1 Знать горно-геологические объекты в структуре геологической среды и их иерархию.	УО	ТВ
З.2 Знать процессы, протекающие в горных породах и массивах при воздействии физических полей.	УО	ТВ
З.3 Знать геологические, геофизические и маркшейдерские методы изучения массивов горных пород.	УО	ТВ
Усвоенные умения		
У.1 Уметь оценивать горно-геологические условия месторождений полезных ископаемых.		
У.2 Уметь производить подсчеты запасов полезных ископаемых.	ИЛЗ	ПЗ
У.3 Уметь осуществлять основные гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты.	ИЛЗ	ПЗ
У.4 Уметь использовать геологические, геофизические и маркшейдерские методы оценки структуры, свойств и состояния горных пород в массиве при освоении недр.	ИЛЗ	ПЗ
Усвоенные владения		
В.1 Владеть способами оценки горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых.	ИЛЗ	ПЗ
В.2 Владеть методами подсчета запасов полезных ископаемых.	ИЛЗ	ПЗ
В.3 Владеть способами оценки возможных изменений геологической среды при разработке месторождений и строительстве инженерных сооружений на основе геологических, геофизических и маркшейдерских методов изучения недр.	ИЛЗ	ПЗ
В.4 Владеть навыками разработки моделей физических процессов и явлений горного и нефтегазового производства.		

УО - устный опрос; ТВ - теоретический вопрос; С - семинар; ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, ПЗ – практическое задание.

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.

Практическое задание – задачи позволяющие оценить у обучающегося уровень умений и владений.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля. Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей **знаний, умений и владений** дисциплинарных частей компетенций проводится в форме устного опроса и выступлению на семинаре.

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

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант успешно выступил с докладом, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , 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 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Аттестация проводится в виде кандидатского экзамена по дисциплине в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Оценка результатов обучения дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» путем выборочного контроля во время экзамена.

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. 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.
<i>Хорошо</i>	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. 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.
<i>Удовлетворительно</i>	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. Аспирант выполнил контрольное задание билета с значительными неточностями. Показал в целом успешное, но несистематическое применение полученных знаний.
<i>Не удовлетворительно</i>	При собеседовании с преподавателем аспирант продемонстрировал фрагментарные знания . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. 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.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче экзамена считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все

дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины. Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на экзамене

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «отлично»
<i>Хорошо</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «хорошо»
<i>Удовлетворительно</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «удовлетворительно»
<i>Не удовлетворительно</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «не удовлетворительно»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. Уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. Степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. Приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

4.1. Типовые вопросы для текущего контроля по дисциплине:

1. Этапы и стадии промышленного освоения недр и задачи их геологического обеспечения (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
2. Геологическая среда и ее компоненты. Первичные и производные объекты геологической среды, их уровни и взаимосвязь, пространственные соотношения. Генезис и иерархия горно-геологических объектов (31 ПК-1, 32 ПК-1).
3. Организационно-правовые основы недропользования в России (3 ПК-4).
4. Геологическое обеспечение управления состоянием массива (3 ПК-4).
5. Факторы, определяющие состояние массива с позиции устойчивости и разрабатываемости горных пород (33 ПК-1, 32 ПК-2).
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 физико-технические свойства полезных ископаемых и вмещающих горных пород (31 ПК-1).
7. Инженерно-геологическое районирование. Принципы и признаки районирования; система и таксонометрические единицы районирования (31 ПК-1).
8. Прогноз горно-геологических явлений. Классификация горно-геологических явлений (33 ПК-1).
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 (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
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 (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-4).
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 (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
12. Оценка достоверности получаемой геологической информации. Прогноз горно-геологических и горнотехнических условий строительства. Характер и свойства пород, вмещающих подземное сооружение (3 ПК-4).
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 (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 3 ПК-4).
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 (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
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 (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 3 ПК-4).
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 (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 3 ПК-3, 3 ПК-4).

17. Геофизический мониторинг на месторождениях полезных ископаемых. Сущность комплексирования геофизических методов (32 ПК-1).

18. Гравитационные методы. Магнитные методы. Электромагнитные методы. Сейсмоакустические методы. Термометрические методы (31 ПК-1, 32 ПК-1, 31 ПК-2, 3 ПК-3).

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 (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).

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 (3 ПК-3, 3 ПК-4).

4.3. Типовые практические задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Исследование прочностных свойств горных пород (У1 ПК-1, У2 ПК-2, В1 ПК-1, В2 ПК-1, У ПК-2, В ПК-2, У ПК-3, В ПК-3).
2. Разработка технического контроля в управлении качеством полезного ископаемого (У1 ПК-1, У2 ПК-2, В1 ПК-1, В2 ПК-1, У ПК-3, В ПК-3, У ПК-4, В ПК-4).
3. Исследование поведения напряженно-деформированного состояния твёрдых тел (У1 ПК-1, У2 ПК-2, В1 ПК-1, В2 ПК-1, У ПК-2, В ПК-2, У ПК-3, В ПК-3, У ПК-4, В ПК-4).
4. Изучение структурных уровней прочности массива горных пород (У1 ПК-1, У2 ПК-2, В1 ПК-1, В2 ПК-1, У ПК-2, В ПК-2, У ПК-3, В ПК-3, У ПК-4, В ПК-4).
5. Определить пористость образца (У1 ПК-1, У2 ПК-2, В1 ПК-1, В2 ПК-1, У ПК-3, В ПК-3).

4.4. Перечень тем семинаров.

1. Геологическое обеспечение горных работ на предприятиях добывающего сектора.
2. Геофизическое обеспечение при добыче полезных ископаемых и освоении подземного пространства.
3. Маркшейдерско-геодезические методы информационного обеспечения геотехнологий.

4.4. Перечень тем исследовательских лабораторных занятий.

1. Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых
2. Применение геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях
3. Методы геометрии недр при исследовании поля месторождения.

4.5. Перечень тем научно-практических занятий.

При изучении данной дисциплины научно-практические занятия не предусмотрены.

4.6. Перечень контрольных вопросов для кандидатского экзамена по дисциплине:

1. Горнопромышленная геология: предмет, основные задачи, структура (31 ПК-1).
2. Геологическая среда, геологическая система, объект (31 ПК-1).
3. Иерархия геологических и геолого-промышленных объектов (31 ПК-1).
4. Классификация факторов освоения месторождений полезных ископаемых (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
5. Общие народнохозяйственные и экономико-географические факторы освоения месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
6. Пространственно-морфологические факторы и показатели освоения месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
7. Влияние формы тел полезных ископаемых на условия открытой и подземной разработки (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2).
8. Влияние условий залегания тел полезных ископаемых на технологии разработки месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2).
9. Качество полезных ископаемых и его влияние на показатели переработки сырья (3 ПК-4).
10. Основные показатели качества индустриального сырья, строительных материалов, ископаемых углей и руд (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 3 ПК-4).
11. Гидрогеологические факторы и показатели освоения месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
12. Влияние физико-географических факторов на обводненность месторождений полезных ископаемых (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
13. Влияние обводненности месторождений на технологию открытой и подземной разработки месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
14. Влияние физико-географических факторов на инженерно-геологические условия месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
15. Физико-механические и физико-химические свойств горных пород, определяющие инженерно-геологические условия месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2).
16. Стадии геологоразведочных работ, их назначение и основные задачи (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1).
17. Геологические материалы, используемые при проектировании (3 ПК-4).
18. Достоверность геологической информации. Влияние погрешности геологоразведочных данных на организацию и технологию горного производства (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
19. Геологическая служба: структура, основные функции, задачи и роль в управлении горным производством (3 ПК-4).
20. Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых (3 ПК-4).

21. Горная геофизика: предмет, основные задачи, методы (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2).
22. Особенность распространения физических полей в земной коре (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2).
23. Активный и пассивный геофизический контроль (32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
24. Принципы и схемы электрометрических измерений в массиве (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
25. Разновидности акустических методов горной геофизики (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
26. Комплексование методов в горной геофизики (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
27. Применение геофизических для оценки устойчивости конструктивных элементов систем разработки (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
28. Геофизические исследования скважин (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
29. Примеры, достоинства и недостатки активных и пассивных методов горной геофизики (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
30. Методов георадиолокации и его применение при освоение подземного пространства городов (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
31. Сейсморазведка методом ОГТ (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
32. Методы обработки геофизической информации (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
33. Классификация подземных маркшейдерских сетей по точности. Принципы создания и способы построения (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
34. Маркшейдерские сети на земной поверхности, их назначение, способы построения (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3, 3 ПК-4).
35. Решение задачи примыкания способом соединительного треугольника (31 31 ПК-2, 32 ПК-2).
36. Передача высотной отметки по горизонтальным выработкам. Инструменты, производство работ, обработка результатов (31 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
37. Высотная ориентирно-соединительная съемка (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
38. Влияние ионосферной рефракции на результаты спутниковых определений.
39. Сравнительные характеристики спутниковых и наземных тригонометрических методов геодезии (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
40. Методы наблюдений космических аппаратов, используемые наземными станциями слежения (31 ПК-2, 3 ПК-3).
41. Геохимические, геологические и геотектонические поля, их структура (31 ПК-1, 32 ПК-1, 33 ПК-1, 31 ПК-2, 32 ПК-2).
42. Типизация полей: общие и частные, скалярные и векторные, стационарные и динамические, их определение и характеристика (31 ПК-1).
43. Проекция, применяемые при геометризации месторождений. Требования к ним (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
44. Свойство топографических поверхностей и ее изолиний (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).
45. Зависимость между сечением, заложением и углом наклона топоповерхностей (31 ПК-2, 32 ПК-2, 3 ПК-3).

