

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
«24» сентября 2019 г.



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОСВОЕНИЯ НЕДР И ОСНОВЫ
ГЕОМЕТРИИ 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: 2 **Семестр(ы):** 4

Трудоёмкость:

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

Виды контроля:

Экзамен: - **нет** Зачёт: **да** Курсовой проект: - **нет** Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2019

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Маркшейдерское обеспечение освоения недр и основы геометрии 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



к.т.н., н.с. Евсеев А.В.

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.ДВ.2.2 «Маркшейдерское обеспечение освоения недр и основы геометрии недр» предназначена для получения знаний и навыков в области горных наук, изучающих горно-геологические и горнотехнические условия освоения месторождений твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых, формы, свойств, строение и состояние массива горных пород и их изменение вследствие ведения горных работ, пространственно-временное расположение элементов горнотехнических систем, обосновывающие инструментальное, методическое и программное обеспечение геологических, геофизических и маркшейдерских работ на шахтах, рудниках, карьерах, разрезах, нефте- и газопромыслах.

В процессе изучения дисциплины «Маркшейдерское обеспечение освоения недр и основы геометрии 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.ДВ.2.2 | 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 (З1 ПК-1) | Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала | Устный опрос для текущего и промежуточного контроля. |
| Знает: - методы геологического, геофизического и маркшейдерского мониторинга природнотехнических объектов и | Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению | Устный опрос для текущего и промежуточного контроля. |

| | | |
|---|---|---|
| геологической среды при разработке полезных ископаемых (32 ПК-1) | теоретического материала | |
| 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, научно-практические занятия | Выполнение 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, научно-практические занятия | Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях |

1.1.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

| | |
|--|--|
| Код ПК-2. Б1.В.ДВ.2.2 | 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. |
| 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, научно-практические занятия | Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>(В ПК-2).</p> | <p>Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, научно-практические занятия</p> | <p>Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях</p> |
|---|--|--|

1.1.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

| | |
|--|--|
| <p>Код ПК-3. Б1.В.ДВ.2.2</p> | <p>Формулировка дисциплинарной части компетенции</p> <p>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.</p> |
|--|--|

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 <p>(З ПК-3).</p> | <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, | <p>Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, научно-практические занятия</p> | <p>Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях</p> |

| | | |
|--|---|---|
| производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (У ПК-3). | | |
| Владеет: - 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). | Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, научно-практические занятия | Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях |

1.1.4. Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

| | |
|--|--|
| Код ПК-4. Б1.В.ДВ.2.2 | 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, научно-практические занятия | Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях |
| Владеет: - навыками обоснования технических решений и критериев их оценки для изучения геологической среды и | Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей | Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и |

| | | |
|--|--|------------------------|
| управления ее состоянием; работы с нормативно-правовой документацией; методами инженерного проектирования оценки состояния горных массивов (В ПК-4). | научно-исследовательской работы, научно-практические занятия | участия в конференциях |
|--|--|------------------------|

1.2 Этапы формирования компетенций.

Учебный материал дисциплины осваивается за 4-й семестр, в котором предусмотрены аудиторские занятия, научно-практические 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 | |
|--|--------------|-------|
| | 4 семестр | |
| | Текущий | Зачёт |
| Усвоенные знания | | |
| 3.1 Знать основные задачи и особенности применения маркшейдерско-геодезических методов исследования для информационного обеспечения горных предприятий различного назначения. | УО | ТВ |
| 3.2 Знать методику контроля пространственного положения исследуемых объектов в пространстве недр. | УО | ТВ |
| 3.3 Знать специализированную аппаратуру для контроля пространственного положения исследуемых объектов в пространстве недр. | УО | ТВ |
| 3.4 Знать методы математического и графического моделирования месторождений полезных ископаемых | УО | ТВ |
| Усвоенные умения | | |
| У.1 Уметь оценивать горно-геологические условия геотехногенных объектов. | | |
| У.2 Уметь осуществлять основные маркшейдерско-геодезических измерения и расчеты. | НПЗ | ПЗ |
| У.3 Уметь своевременно оценивать возможные изменения геотехногенных объектов в следствие ведения горных работ. | НПЗ | ПЗ |
| У.4 Уметь разрабатывать проекты натурных наблюдений, выбирать средства и методы их выполнения. | НПЗ | ПЗ |
| У.5 Уметь составлять планы горных работ с учетом фактических пространственно-временных характеристик состояния горных пород. | | |
| Усвоенные владения | | |
| В.1 Владеть способами оценки горно- | | |

| | | |
|---|-----|----|
| геологических условий месторождений полезных ископаемых. | | |
| В.2 Владеть методами наблюдений за горными выработками. | НПЗ | ПЗ |
| В.3 Владеть способами оценки возможных изменений геологической среды при разработке месторождений и строительстве инженерных сооружений. | НПЗ | ПЗ |
| В.4 Владеть навыками разработки проектов натурных наблюдений за состоянием земной поверхности, обработки и интерпретации результатов наблюдения. | НПЗ | ПЗ |

УО - устный опрос; ТВ - теоретический вопрос; НПЗ – научно-практические 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.

Научно-практическое занятие – занятия, позволяющие обучаемым практиковаться в основных умениях прикладного характера и применять теоретические знания на типовых задачах.

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 зачета, 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.

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. |

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Аттестация проводится в виде зачета 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 заявленными дисциплинарными частями компетенций.

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

Оценка результатов обучения дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленными дисциплинарными компетенциями проводится по шкале оценивания «зачтено», «не зачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------------|---|
| <i>Зачтено</i> | Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил практическое задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал отличные или сопровождающиеся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. |
| <i>Не зачтено</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 зачета 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 «зачтено» и «не зачтено».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

| Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций | Критерии оценивания |
|---|--|
| <i>Зачтено</i> | Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено» |
| <i>Не зачтено</i> | Аспирант получил по дисциплине оценку «не зачтено» |

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. Охарактеризовать опорную маркшейдерскую сеть в шахте.
2. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок.
3. Условия безопасной подработки зданий, сооружений и природных объектов.
4. Горные меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов.
5. Основы проектирования геодинамических полигонов, анализ и практическое использование результатов.
6. Ведомственные нормативные документы.
7. Требования нормативно–технических документов в области геологического и маркшейдерского обеспечения горных работ, промышленной безопасности, охраны недр, их обеспечение.
8. Объекты маркшейдерских съемок на земной поверхности, в шахте и карьерах.
9. Опорные и съемочные сети, их создание, реконструкция и развитие.
10. Маркшейдерская графическая документация.
11. Подземная теодолитная съемка, опорные и съемочные сети.
12. Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями, предрасчет погрешностей.
13. Размножение, хранение горной графической документации.
14. Опорные маркшейдерские сети на карьерах, классификация опорных маркшейдерских сетей.

15. Подсчет объемов по данным маркшейдерских съемок.
16. Общие сведения о маркшейдерских работах при строительстве шахт и сооружений.
17. Перенесение в натуру геометрических элементов сооружений различными методами.
18. Основные геометрические элементы шахтного подъема.
19. Маркшейдерские работы при проходке и креплении стволов.
20. Маркшейдерские работы при проведении околоствольных выработок, назначение, особенности их строительства и эксплуатации.
21. Маркшейдерская документация при сдаче шахты в эксплуатацию.
22. Подземная полигонометрия.
23. Маркшейдерские работы при проходке готовых горных выработок, бетонирование сводовой части камеры.

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

1. Разработка проектной-технической документации в области маркшейдерии и дистанционного зондирования.
2. Разработка технического контроля в управлении качеством полезного ископаемого.
3. Разработка проекта развития и реконструкции опорных маркшейдерских сетей и координатных построений в специализированном программном обеспечении.
4. Получение и обработка инженерной информации для обеспечения безопасного ведения горных пород.

4.4. Перечень тем семинаров.

При изучении данной дисциплины семинары не предусмотрены.

4.4. Перечень тем исследовательских лабораторных занятий.

При изучении данной дисциплины семинары не предусмотрены.

4.5. Перечень тем научно-практических занятий.

1. Маркшейдерско-геодезические методы информационного обеспечения геотехнологий на земной поверхности.
2. Маркшейдерско-геодезические методы информационного обеспечения геотехнологий при разработки месторождений нефти и газа.
3. Маркшейдерско-геодезические методы информационного обеспечения геотехнологий при строительстве горных производств.

4.6. Перечень контрольных вопросов для зачёта по дисциплине:

1. Объекты, виды и принципы маркшейдерских съемок.
2. Ориентирно-соединительная съемка через две вертикальные выработки (два ствола). Производство работ и обработка результатов.
3. Особенности производства полигонометрии методом потерянных точек.
4. Маркшейдерская графическая документация. Состав и содержание.
5. Классификация подземных маркшейдерских сетей по точности. Принципы создания и способы построения.
6. Маркшейдерские сети на земной поверхности, их назначение, способы построения.
7. Решение задачи примыкания способом соединительного треугольника.

8. Передача высотной отметки по горизонтальным выработкам. Инструменты, производство работ, обработка результатов.
9. Высотная ориентирно-соединительная съемка.
10. Основные, специальные и обменные маркшейдерские планы, их назначение, способы построения.
11. Характер распределения в главных сечениях мульды сдвижения деформаций наклонов, кривизны, сжатий и растяжений.
12. Методы изучения процесса сдвижения горных пород и земной поверхности. Достоинства и недостатки каждого метода.
13. Типовая наблюдательная станция. Содержание проекта.
14. Типовая наблюдательная станция. Конструктивное оформление, производство наблюдений.
15. Аналитическая обработка материалов полевых наблюдений на типовых станциях.
16. Геохимические, геологические и геотектонические поля, их структура.
17. Типизация полей: общие и частные, скалярные и векторные, стационарные и динамические, их определение и характеристика.
18. Проекции, применяемые при геометризации месторождений. Требования к ним.
19. Свойство топографических поверхностей и ее изолиний.
20. Зависимость между сечением, заложением и углом наклона топоповерхностей.