

Приложение 2 к РПД «Структурная геология и геокартирование»
05.03.01 Геология
Направленность (профиль) – Геофизика
Форма обучения – очная
Год набора - 2021

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Код и направление подготовки, направленность (профиль)	05.03.01 Геология, Геофизика
3.	Дисциплина (модуль)	Структурная геология и геокартирование
4.	Количество этапов формирования компетенций (разделы, темы дисциплины)	16

2. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Индикаторы компетенции	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Введение. Определение дисциплины и общие сведения о ней.	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	цели и задачи дисциплины, краткую историю развития науки. Связь науки с другими смежными дисциплинами. Основные термины и определения.	применять теоретические основы дисциплины при решении задач профессиональной деятельности.	современной аппаратной базой и принципами интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности.	Устный опрос на понимание терминов.
2. Деформация и напряжение.	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	определения и основные понятия о деформации и напряжении, эллипсоиде конечной деформации, реакции материалов с различной реологией на напряжение, сдвиге как механизме деформации.	описать деформацию и её величину. Строить эллипсоид напряжений.	сведениями о напряженно-деформированном состоянии массивов горных пород .	Практическая работа. Групповая дискуссия.
3. Слой. Элементы слоя.	ОПК-2. Способен применять теоретические	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных	определение слоя и его геометрические	пользоваться горным	горным компасом.	Практическая работа.

Горизонтальное и наклонное залегание слоёв.	основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	элементы. Устройство горного компаса. Способы определения и записи элементов залегания.	компасом. Определять элементы залегания пород по карте. Наносить структурные данные на стереографические диаграммы.	Способами определения элементов залегания пород. Навыками построения стереографических диаграмм.	Решение задач.
4. Геологическая карта. Геологический разрез. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000.	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	основные термины и определения темы. Главные и второстепенные элементы геологической карты. Основные положения «Инструкции по составлению Государственных геологических карт».	подбирать листы топографических карт на заданный район. Читать легенду и дополнительную информацию с карты. Строить геологические разрезы к картам.	основными положениями «Инструкции по составлению Государственных геологических карт».	Практическая работа. Групповая дискуссия.
5. Выход пласта на дневную поверхность. Стратоизогипсы.	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и	определение стратоизогипсы, заложения и шага стратоизогипс. Принципы построения	строить выход пласта на топооснове. Определять элементы залегания пород по карте.	навыками и приемами построения выхода пласта на карту.	Практическая работа. Реферат.

		программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности				
6. Согласное и несогласное залегание слоёв	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	основные термины и определения темы. Признаки несогласного залегания.	определять несогласное залегания в обнажении и по карте. Определять тип несогласия по геологической карте.	навыками определения поверхностей несогласия по карте.	Практическая работа Решение задач.
7. Разрывные деформации	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	основные типы разрывных деформаций, их определения. Механизмы возникновения и развития хрупкой деформации.	различать типы разрывных нарушений в обнажениях и по карте. Определять кинематику хрупких деформаций.	навыками определения типа разлома и амплитуды перемещений по разлому на карте и в разрезе.	Практическая работа. Реферат.
8. Складки и складчатость	ОПК-2. Способен применять теоретические	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных	основные элементы складок,	описывать и характеризовать	навыками построения и	Практическая работа.

	основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	механизмы их образования. Генетические и геометрические классификации складок.	складки. Определять недостающие структурные элементы складок с помощью стереографических диаграмм.	чтения складчатых структур на карте и разрезов по ним.	Решение задач
9. Линейность, сланцеватость и кливаж	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения. ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности	основные отличия линейности, сланцеватости и кливажа. Механизмы их образования.	отличать линейность, сланцеватость и кливаж в обнажениях, Определять их элементы залегания.	навыками и приемами определения азимута и угла погружения линейности с помощью горного компаса.	Практическая работа. Решение задач
10. Будинаж	ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя	что такое будинаж. Геометрию и механизмы образования будинажа структур.	устанавливать ориентировки длинных осей в будин обнажениях. Оценивать кинематику движений при образовании будинажных	способами выявления будинажных структур и выполнения полевых измерений будинажа пород..	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов

		<p>возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>		структур.		
11. Сдвиговые зоны и милониты	<p>ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>что такое «сдвиговой зоны». Понятие о чистом и простом сдвиге, коаксиальной и некоаксиальной деформации. Кинематические индикаторы.</p>	<p>определять кинематику движений по индикаторам простого сдвига в милонитах.</p>	<p>навыками интерпретации структурной информации полученной по сдвиговым зонам.</p>	<p>Практическая работа Доклад с презентацией.</p>
12. Строение вулканических комплексов	<p>ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>элементы строения вулканических комплексов.</p>	<p>определять кровлю подошву вулканических толщ.</p>	<p>навыками чтения и построения карт районов с распространением вулканических комплексов.</p>	<p>Практическая работа. Доклад с презентацией</p>

<p>13. Строение плутонических комплексов</p>	<p>ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>элементы строения плутонических комплексов. Типы интрузивов. Механизмы внедрения интрузивов.</p>	<p>определять относительный возраст интрузивных образований.</p>	<p>навыками чтения и построения карт районов с распространением интрузивных комплексов.</p>	<p>Практическая работа. Групповая дискуссия.</p>
<p>14. Структурные парагенезы</p>	<p>ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>типы структурных парагенезов обстановок сжатия и растяжения, чистого и простого сдвига.</p>	<p>получать полный объем информации в породах различных структурных положений.</p>	<p>комплексом структурных методов для реконструкции истории деформации.</p>	<p>Практическая работа. Групповая дискуссия</p>
<p>15. Дистанционные методы в геологии.</p>	<p>ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>принципы и особенности аэрофотосъемки в различных геологических условиях. Геометрию</p>	<p>дешифрировать аэрофотоснимки, космоснимки и фото с БЛА.</p>	<p>основными понятиями дистанционных методов при геологосъемочных работах.</p>	<p>Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов.</p>

		<p>ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>	аэрофотоснимка.			
<p>16. Основные структурные элементы Земной коры.</p>	<p>ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности</p>	основные структурные элементы земной коры.	определять тектонические обстановки по структурным элементам Земной коры.	основными методами геологического картирования.	<p>Практическая работа. Контрольная работа № 1.</p> <p>.</p>

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. За устный опрос на понимание терминов выставляются баллы

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	0	1	2

4.2. За подготовку доклада с презентацией выставляются баллы

Баллы	Характеристики выступления обучающегося
5	<ul style="list-style-type: none"> – студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет понятиями
3	<ul style="list-style-type: none"> – студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой основных понятий
1	<ul style="list-style-type: none"> – тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой понятий
0	<ul style="list-style-type: none"> – студент не усвоил значительной части проблемы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений; – не владеет понятийным аппаратом

4.3. За выполнение практической работы (решение задач) выставляются баллы

5 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент выполнил не менее 80% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балл выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов выставляется, если студент выполнил не менее 50% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

4.4. За подготовку реферата выставляются баллы

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none"> - студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями.

Баллы	Характеристики ответа студента
3	<ul style="list-style-type: none"> - студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий.
1	<ul style="list-style-type: none"> - тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий.
0	<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом.

4.5. За выполнение контрольной работы выставляются баллы

Баллы	Содержание работы
10	<ul style="list-style-type: none"> - содержание работы соответствует выданному заданию; - контрольное задание выполнено уверенно, логично, последовательно и грамотно; - все расчеты сделаны без ошибок; - выполненная графика соответствует стандартным требованиям; - выводы и обобщения аргументированы; - ссылки на литературу соответствуют библиографическим требованиям.
5	<ul style="list-style-type: none"> - основные требования к работе выполнены, но при этом допущены некоторые недочёты; - имеются неточности в стиле изложения материала; - имеются упущения в оформлении графики.
1	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена на 50%; - имеются существенные отступления от требований к оформлению графических материалов и текста; - допущены ошибки в расчетах; - отсутствует логическая последовательность в выводах; - отсутствуют ссылки на литературные источники.
0	<ul style="list-style-type: none"> - обнаруживается полное непонимание сути выполняемой работы; - имеется большое количество грубейших ошибок; - отсутствуют практические навыки и теоретические знания предмета.

4.6 За выполнение задания по составлению глоссария и опорного конспекта выставляются баллы

Критерии оценки	Количество баллов
1. Содержание глоссария соответствует темам изучаемой дисциплины. Термины расположены в алфавитном порядке.	5
2. Опорный конспект отвечает предъявляемым требованиям и включает все пройденные темы. Грамотно изложен текст, аккуратно оформлены все иллюстрации и рисунки к тексту.	5
Итого:	10 баллов

4.7 За участие в групповой дискуссии выставляются баллы

Процент правильных ответов	До 50	>50
Количество баллов за ответы	0	1

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1 Типовое тестовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Аплиты.
2. Апофиза.
3. Астроблемы.
4. Березит.
5. Бластомилониты.
6. Гипабиссальные интрузии.
7. Грейзен.
8. Диагенез.
9. Железная шляпа.
10. Зона окисления.
11. Изоморфизм.
12. Импактиты.
13. Катазона.
14. Кливаж.
15. Коматииты.
16. Лампроит.
17. Латериты.
18. Ликвация.
19. Материнская интрузия.
20. Региональный метаморфизм).
21. Метасоматоз (метасоматиты).
22. Милониты.
23. Олистростромы.
24. Офиолиты.
25. Перидотиты.
26. Письменный гранит (еврейский камень).
27. Рудокласты.
28. Седиментогенез.
29. Тектиты.
30. Штокверки.

А – рудные тела различной формы, сложенные рудами с прожилково-вкрапленными текстурами.

Б – породы с признаками проплавления и ударных трещин, образованные в результате космоударных явлений.

В – стадия накопления осадочного материала.

Г – обломки и катуны колчеданной и другой руды в вулканогенно-осадочных отложениях.

Д – горная порода с пегматитовой структурой.

Е – оливиновые (до 90%) породы с пироксеном и роговой обманкой с примесью хромшпинелида, граната, ильменита, анортита, флогопита, корунда и др.

Ж – комплекс метаморфизованных ультраосновных и основных пород и глубокоководных отложений, интерпретируемый как образование океанической земной коры.

З – хаотические скопления переотложенных обломков и крупных глыб более древних пород (олистолитов), формирующиеся во время оползней по склону бассейнов (океаническому и др.) в связи с активными поднятиями и повышенной активной сейсмичностью.

И – породы (тектониты), перетёртые в зонах разломов до глинистого размера.

К – всякое замещение горной породы, при котором растворение старых минералов и отложение новых происходит почти одновременно так, что в течение процесса замещённые горные породы всё время сохраняют твёрдое состояние.

Л – формируется над зонами гранитизации в областях гранитогнейсовых куполов.

М – интрузия, которая предполагается как расплав, генерировавший пегматит.

Н – процесс разделения жидкости на две или более несмешивающиеся жидкие фазы; магматическая ликвация – такое же разделение алюмосиликатных, сульфидных, карбонатных или фосфатных расплавов.

О – бокситоносные красноцветные породы кор выветривания тропических зон, состоящие в основном из каолинита, гиббсита, галлуазита, оксидов железа, магнетита и оксида титана.

П – щелочно-ультраосновная порода эффузивного облика, содержащая оливин, диопсид, флогопит, лейцит или санидин, щелочной амфибол (рихтерит) и алмаз.

Р – ассоциация метаморфизованных вулканических и субвулканических пород ультраосновного, основного и среднего состава, образованных в субмаринных условиях и слагающих древнейшие архейские зеленокаменные пояса на щитах древних платформ.

С – система однонаправленных мелких трещин, может иметь породное (например, по напластованию) и тектоническое (например, по осевой поверхности складок) происхождение.

Т – самые глубинные уровни метаморфического и тектонического преобразования вещества земной коры, где преобладают вязко-хрупкие и вязкие деформации.

У – породы, образованные космударным путём.

Ф – явления замещения однотипных ионов одних элементов в кристаллах другими без изменения минерального вида.

Х – приповерхностные преобразования рудных залежей, обусловленные окислением, гидратацией, растворением и выщелачиванием составляющих их минералов.

Ц – верхняя часть окисления сульфидных рудных тел, состоящая в основном из гидроксидов железа.

Ч – стадия преобразования обводнённого, обычно илистого осадка в осадочную горную породу, происходящая на дне водоёмов.

Ш – кварц-слюдистая (биотит, мусковит, цинвальдит, лепидолит) порода с заметным количеством флюорита, топаза, турмалина и берилла.

Щ – массивы, застывшие недалеко (1,5 – 3 км) от поверхности Земли.

Ы – тонко- и микрозернистые породы, имеющие флюидальную текстуру и образованные в результате бластеза.

Ь – метасоматическая порода, состоящая из кварца, серицита, железистого кальцита (анкерита), хлорита и пирита.

Э – округлые депрессии кратерного вида, которые имеют признаки космударного происхождения.

Ю – вытянутая часть (ответвление) интрузии, дайки или жилы.

Я – породы коры выветривания, содержащие свободные гидрооксиды железа, алюминия и минералы группы каолинита.

Ключ: Я-1, Ю-2, Э-3, Ъ-4, Ы-5, Щ-6, Ш-7, Ч-8, Ц-9, Х-10, Ф-11, У-12, Т-13, С-14, Р-15, П-16, О-17, Н-18, М-19, Л-20, К-21, И-22, З-23, Ж-24, Е-25, Д-26, Г-27, В-28, Б-29, А-30.

5.2 Типовые задачи с решением

Пример 1.

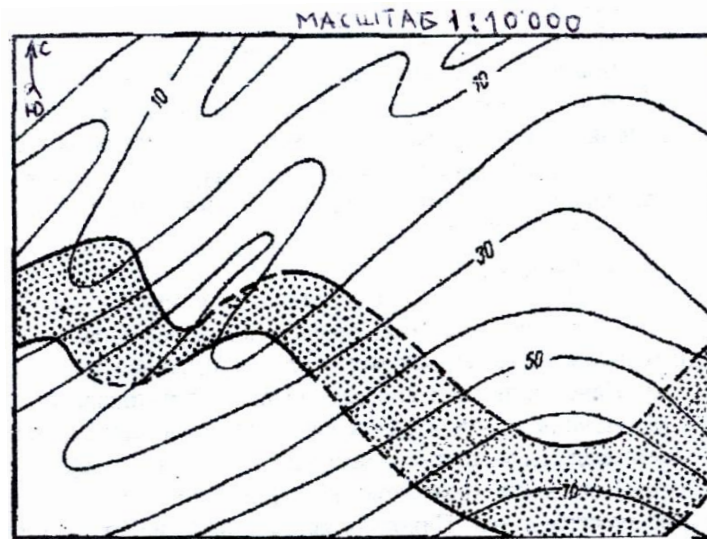


Рис.1. План выхода пласта марганцевых руд на поверхность.
(мощность наносов в пределах участка около 0,5 м).

На рисунке 1 показан выход пласта марганцевых руд на поверхность (мощность наносов около 0,5 м).

Требуется:

1. Определить элементы залегания пласта (азимуты простирания и падения, угол падения), нормальную мощность.
2. Для отбора технологической пробы и изучения вмещающих пород выбрать место для заложения шурфа или штольни. Выработка должна вскрыть пласт ниже зоны выветривания, нижняя граница которой залегает на глубине около 15 м от поверхности.
- Обосновать целесообразность заложения одной из указанных выработок для отбора пробы (в условиях устойчивых и неустойчивых вмещающих пород, слабой и сильной обводнённости участка).

Ход решения:

1. Определить элементы залегания пласта графическим путем.
Для этого, используя изолинии рельефа (горизонтали с отметками), необходимо на плане провести линии, соединяющие одинаковые абсолютные отметки кровли или почвы пласта марганцевых руд. Это будут линии простирания залежи (AB , CD и т.п.). Так как линии стратоизогипс проходят с запада на восток, то делаем заключение о субширотном простирании залежи.
2. Уменьшение отметок стратоизогипс пласта к северу свидетельствует об его падении на север.
3. Для определения угла падения измеряем на плане кратчайшие расстояния между соседними стратоизогипсами по почве или кровле пласта (EF). Затем в масштабе карты по вертикали откладываем разность абсолютных отметок этих соседних стратоизогипс. Отношение этой разности к длине EF – это тангенс угла падения пласта, градусную меру которого нетрудно найти по таблицам тригонометрических функций.
4. Для определения нормальной мощности пласта первоначально определяем его горизонтальную мощность. Кратчайшие расстояния между линиями пересечения одной и той же стратоизогипсы с кровлей и почвой (LM) являются горизонтальной мощностью

пласта. Замерив горизонтальную мощность и зная угол падения, графически определяем нормальную мощность пласта.

5. Место для заложения шурфа и штольни определяем по разности отметок горизонталей рельефа и стратоизогипс в точках их пересечений. Например, в точке O отметка рельефа, на которую мы её посадим, равна 30 м, а стратоизогипса, проходящая через эту точку равна +20 м. Значит до кровли пласта 10 метров.

6. С целью уточнения элементов залегания пласта на глубине, выбираем место для заложения трёх скважин, расположенных не на одной прямой с проектными глубинами 15, 30 и 50 метров от поверхности.

7. Пользуясь укрупненными расчетными показателями, обосновываем целесообразность проходки шурфа или штольни при различных горнотехнических условиях.

Пример 2.

Проведение контуров рудных тел является одной из важнейших операций при подсчете запасов. Контур, характеризующий полное окончание (выклинивание) рудной залежи, называется нулевым контуром. Способ проф. В.И. Баумана, или способ изогипс, применяется исключительно для выдержанных по мощности и составу пластовых месторождений, смятых в крутые складки, с резко изменяющимся углом падения как по простиранию, так и по падению.

Определите по способу проф. В.И. Баумана объем элементарного блока, находящегося на выклинивании пластовой рудной залежи, изображенной на рисунке 2.

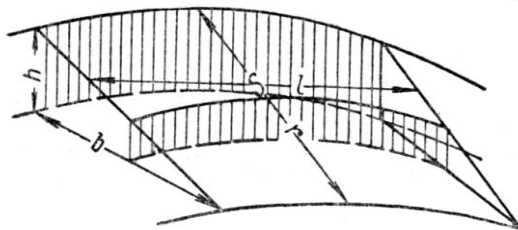


Рис. 2. Элементарная площадка S при подсчете запасов по способу В.И. Баумана (способ изогипс).

h – мощность рудной залежи на внешней изогипсе блока; b – заложение между внешней и нулевой изогипсами; r – истинная ширина выделенной для подсчета элементарной площадки; l – длина изогипсы или средней линии между соседними изогипсами, измеряемая непосредственно на плане.

(Изогипса – это линия равных абсолютных отметок поверхности пласта).

Ход решения

1. Определить на аксонометрической проекции среднюю мощность рудной залежи в элементарном блоке по формуле: $m_{cp} = 0,5 \cdot (m_1 + m_2)$,

где $m_1 = 0,5 \cdot h_1$, $m_2 = 0,5 \cdot h_2$. (При малых углах падения $m_{cp} \approx m_{ист}$).

2. Найти истинное значение площади элементарной площадки по формуле: $S = lr_{cp}$;

где $r_{cp} = 0,5 \cdot (r_1 + r_2)$; $r_1 = \sqrt{h_1^2 + b_1^2}$; $r_2 = \sqrt{h_2^2 + b_2^2}$.

3. Вычислить объем блока полезного ископаемого по формуле:

$$V = m_{cp} S$$

Пример 3.

Выход пласта на дневную поверхность. Стратоизогипсы.

На топооснове обучающиеся должны построить границы наклонно залегающего пласта по заданному азимуту и углу его падения.

Основные понятия:

Наклонная плоскость на плане изображается серией параллельных линий проведенных через равное расстояние (рис. 3).

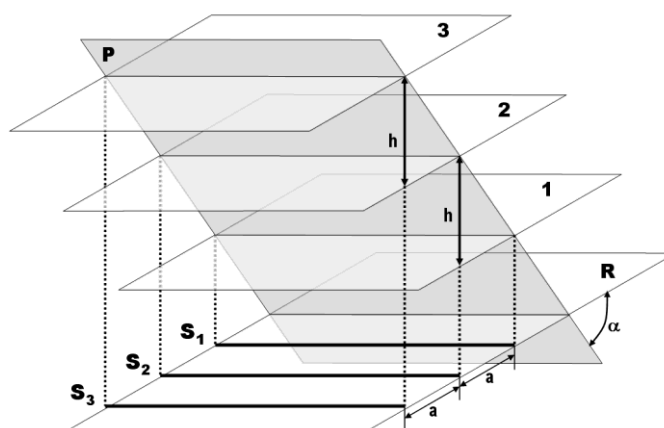


Рис. 3. Наклонная плоскость (P) и её изображение на плане стратоизогипсами (S_1 , S_2 , S_3). См. текст для пояснений.

Линия простирания – любая горизонтальная линия на поверхности пласта, т.е. линия пересечения поверхности пласта (P) с любой горизонтальной плоскостью (1, 2, 3).

Линия падения – луч на поверхности пласта, перпендикулярный к линии простирания и направленный вниз (по падению слоя).

Угол падения (α) – угол между поверхностью пласта (P) и горизонтальной плоскостью (R), то есть угол между линией падения и её проекцией на горизонтальную плоскость.

Стратоизогипсы (S_1 , S_2 , S_3) – проекции на горизонтальную плоскость (R) линий простирания плоскости (P) с известной высотной отметкой.

Заложение (a) – проекция на горизонтальную плоскость отрезка линии падения, заключенного между двумя стратоизогипсами одной и той же поверхности слоя (P).

Шаг стратоизогипс (h) – заданная разница между значениями высот соседних стратоизогипс. Обычно стратоизогипсы проводятся с единым шагом.

Основные свойства стратоизогипс:

1. При едином шаге стратоизогипс и едином угле наклона пласта все заложения равны между собой.
2. При едином шаге стратоизогипс увеличение заложения демонстрирует более пологое залегание, а уменьшение заложения – более крутое залегание.
3. Если оцифровка стратоизогипс совпадает с оцифровкой горизонталей, точки пересечения этих линий с одинаковыми абсолютными отметками являются точками выхода поверхности пласта на дневную поверхность.

Основные отношения заложения (h), шага стратоизогипс (a) и угла падений (α):

$$a = h \times \text{ctg} \alpha \quad h = a \times \text{tg} \alpha \quad \alpha = \arctg h/a$$

Построение на топооснове выхода плоскости (пласта) по элементам залегания.

В заданной точке известны элементы залегания пласта (аз. пад. 220° , угол падения 10° , рис. 4А). Необходимо построить линию выхода всего пласта на плане.

Линия выхода пласта строится по точкам пересечения стратоизогипс пласта с одноименными горизонталями рельефа. Зная азимут падения определяем азимут простирания и строим стратоизогипсу с высотной отметкой 350 м. Все точки пересечения стратоизогипсы 350 м с горизонталью 350 м, будут точками выхода данного пласта.

Чтобы найти другие точки выхода пласта, необходимо построить стратоизогипсы 320 м, 330 м, 340 м, 360 м, 370 м и найти точки их пересечения с соответствующими

горизонталями. Расстояние между соседними стратоизогипсами определяется равенством $a = h \times \text{ctg} \alpha$ или графически (рис. 5).

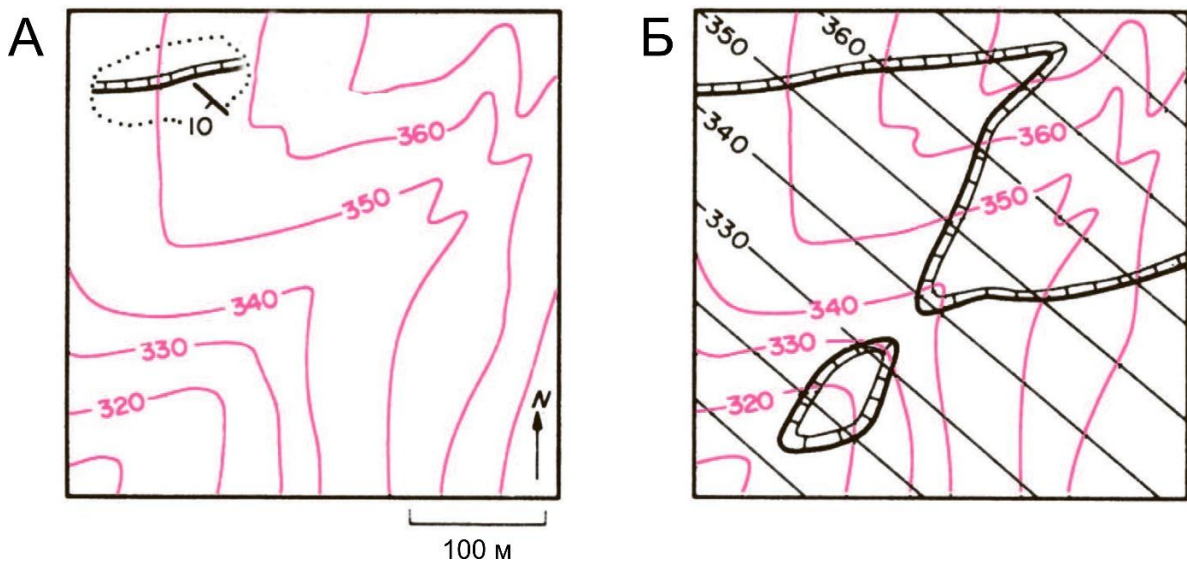


Рис. 4. Построение линии выхода пласта по элементам его залегания.

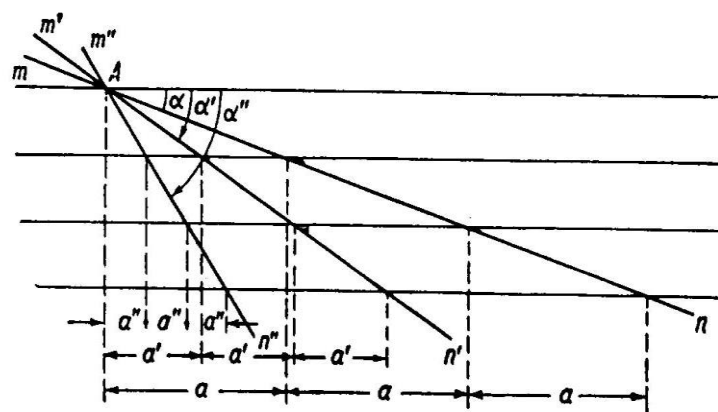


Рис. 5. Изменение величины заложения в зависимости от угла падения слоя. mn, mn', mn'' – поверхность пласта; $\alpha, \alpha', \alpha''$ – соответствующие углы падения; a, a', a'' – соответствующие величины заложения.

Необходимо помнить, что высотные отметки стратоизогипс по направлению падения уменьшаются, а в направлении восстания увеличиваются.

Соединяем плавной кривой точки пересечения стратоизогипс с горизонталями рельефа и таким образом получаем искомую линию выхода пласта на плане (рис. 4Б)

5.3 Темы докладов

1. Структуры и формы залегания осадочных пород.
2. Типы тектонических нарушений и основные свойства горных пород.
3. Складчатые и разрывные нарушения.
4. Физические свойства горных пород.
5. Опыты по деформации пород в лабораторных условиях.
6. Формы залегания магматических и метаморфических пород.
7. Метаморфические горные породы. Факторы и виды метаморфизма.

8. Геологическая карта. Геологические профили (разрезы). Общие принципы построения геологических карт и разрезов.
9. Определение элементов залегания пластов и тектонических нарушений с помощью горного компаса.
10. Структурная петрология, кливаж и сланцеватость.
11. Поведение горных пород при тектонических процессах.
12. Диапиры и структуры обрушения, купола и овалы оседания.

5.4 Темы рефератов

1. Геологическое картирование, его роль и значение при поисках и разведке полезных ископаемых.
2. Основные правила чтения геологических карт.
3. Приемы геологического картирования.
4. Аэрогеологические методы при геологическом картировании.
5. Геологическое дешифрирование.
6. Геологическое документирование обнажений.
7. Полевое изучение текстуры осадочных пород.
8. Составление сводного нормального геологического разреза.
9. Геологическое картирование в областях развития метаморфических пород
10. Составление полевой геологической карты.
11. Полевое изучение эффузивных, экструзивных тел и даек.
12. Камеральная обработка полевых дневников, коллекций и составление окончательных карт.

5.5 Пример выполнения контрольной работы

Контрольная работа №1.

Карта № 3. Масштаб 1:2000. На карте представлена толща горизонтально лежащих слоев, границы которых примерно параллельны горизонталям рельефа. Исключение представляет собой центральная часть площади, где залегание пластов осложнено меридианально-вытянутой флексурой. Западное крыло флексуры опущено на 20 м. Порядок знаков в легенде нарушен. Требуется определить по карте стратиграфическую последовательность, условия залегания и мощности слоев, направление и угол падения их на смыкающем крыле флексуры.

Требуется:

1. Построить геологические разрезы по линиям I-I и II-II, показанные на карте №3.
2. Привести знаки в легенде в соответствии с нормальной последовательностью залегания слоев.

Ход выполнения задания

Так как по условию задания на карте все пласты имеют горизонтальное залегание, то вначале необходимо рассмотреть основные морфологические признаки их залегания, а потом уже общие принципы построения геологических разрезов на таких картах.

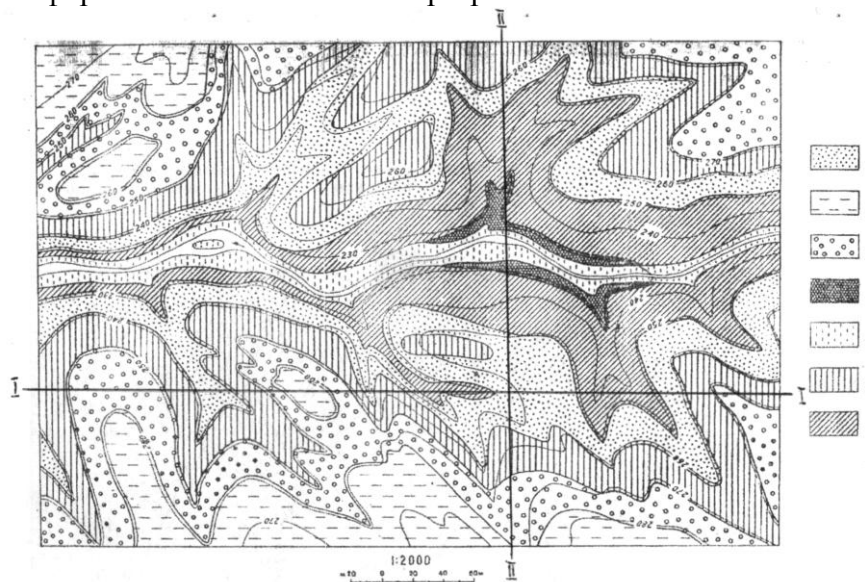
I. Морфологические признаки горизонтального залегания пластов на карте.

1. Первое, что бросается в глаза, глядя на карту с горизонтальным залеганием слоев, это почти параллельное повторение границ пластов изолиниями рельефа местности.
2. На геологической карте с горизонтальным залеганием пластов основная площадь будет закрашена цветом ближайшего к поверхности слоя, а вдоль долин будут протягиваться полосы более древних по возрасту пород.
3. Реки, вследствие углубления долин от истоков к устью, будут последовательно врезаться в слои всё более и более древних отложений.

4. Самые молодые по возрасту образования будут располагаться на междуречных площадях (водоразделах).
5. Косвенным признаком горизонтального залегания слоев на той или иной территории служат равнинный рельеф и древовидный характер речной сети.

II. Общие принципы и порядок построения геологических разрезов.

1. Выбирается масштаб профиля. При этом горизонтальный масштаб обычно сохраняется таким же, каков масштаб карты, и лишь в некоторых случаях для удобства построения масштаб может быть увеличен или уменьшен. Вертикальный масштаб следует подбирать таким, чтобы построенный при его помощи топографический профиль (профиль поверхности) внешне соответствовал характеру рельефа данной местности.
2. Затем выбирается условная нулевая (средняя по высоте отметок на карте) линия. С обеих сторон нулевой линии строим в выбранном вертикальном масштабе две линейки.
3. Вдоль выбранной линии строится топографический профиль.
4. Для этого на нулевую линию наносятся точки пересечения линии профиля с горизонталями на карте.
5. Пользуясь вертикальным масштабом, поднимаем или опускаем точки от нулевой линии по вертикали на соответствующую величину отметок. Далее все полученные точки соединяем последовательно плавной линией и в итоге получаем топографическую основу для геологического профиля.
6. Измеряется ширина выхода каждого пласта по линии профиля. Эти данные затем переносятся сначала на нулевую линию, а с нее на топографическую основу.
7. Учитывая, что границы горизонтально залегающих пластов на карте параллельны горизонталям, на геологических разрезах любого направления они всюду будут изображаться прямыми субпараллельными горизонтальными линиями.
8. Используя условные обозначения, приведенные в легенде к карте, производится окончательное оформление геологического разреза.



Карта 3. 1 – глауконитовые пески с линзами глин; 2 – супеси и суглинки с дресвой; 3 – галечники с линзами суглинков; 4 – органогенные известняки; 5 – аллювиальные пески и супеси с галькой; 6 – глины с прослоями песков; 7 – пелитоморфные известняки. Нормальная последовательность знаков в легенде не сохранена.

9. Профиль должен иметь ориентировку по странам света. Если профиль ориентирован в широтном направлении, то слева ставится «З» (запад), а справа - «В» (восток). Если ориентирован в меридиональном направлении, то слева ставится «Ю» (юг), а справа – «С» (север).

10. Профиль подписывается следующим образом. Вверху пишется: Геологический профиль по линии I–I или II –II.

Масштаб горизонтальный 1:2000.

Масштаб вертикальный.....(в зависимости какой выбран).

Составил/ Ф.И.О. исполнителя/.

Внизу ставится дата составления профиля.

11. На геологических разрезах определяются мощности всех пластов. На их основе в выбранном масштабе строится сводная стратиграфическая колонка.

12. В заключительной части дается описание истории геологического и тектонического развития исследуемой территории.

5.6 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Цели и задачи дисциплины. Общие сведения и место структурной геологии среди других наук о Земле. Основные родственные и пограничные дисциплины.

2. Структура и формы залегания осадочных пород. Внешние признаки слоев.

3. Слой как элементарная часть осадочной оболочки. Элементы слоя.

4. Основные характерные признаки различных типов слоистости.

5. Горизонтальное залегание слоя. Наклонное залегание слоя.

6. Способы определения элементов залегания слоя.

7. Трансгрессивное и регрессивное залегание слоев.

8. Горный компас, устройство и принципы работы.

9. Понятие о согласном и несогласном наложении. Особенности строения зон несогласия.

10. Определение поверхностей несогласия на геологической карте.

11. Выход пласта на дневную поверхность. Понятие стратоизогипсы.

12. Пласт на геологической карте. Принципы построения выхода пласта на геологической карте.

13. Моноклиналь. Флексура. Методика построения.

14. Методы изображения пласта на плане и в разрезах.

15. Типы тектонических нарушений и основные свойства горных пород.

16. Типы тектонических движений. Механизм хрупкой деформации.

17. Физические свойства горных пород, влияющие на развитие тектонических нарушений.

18. Механизм образования трещины. Разрывы на геологической карте.

19. Типы разрывных нарушений. Разломы, трещины и микродефекты.

20. Реакция материалов на напряжение. Изменение объема.

21. Понятие о напряжении. Эллипсоид напряжения. Реология.

22. Деформация горных пород. Компоненты деформации.

23. Кинематика и механизм хрупкой деформации. Типы разрывных нарушений.

24. Разломы, трещины и микродефекты. Механизм образования трещины.

25. Трещиноватость горных пород. Разрывные нарушения. Разрывы и их элементы.

26. Определение разлома. Строение разлома.

27. Разрывы на геологической карте.

28. Классификация разрывных смещений и характеристика их основных типов.

29. Определение основных элементов разрывов и методы их изучения.

30. Сдвиговые зоны и милониты. Чистый сдвиг и коаксиальная деформация.

Простой сдвиг.

31. Восстановление истории деформации по деформированной породе.

32. Складчатые нарушения. Складки и их элементы.

33. Классификация складчатости.

34. Особенности образования складок. Типы складок.

35. Методы изучения складчатых нарушений.
36. Методы изображения складчатых нарушений.
37. Генетическая связь между складчатыми и разрывными нарушениями.
38. Складки на геологической карте. Способы построения и правила чтения.
39. Линейность, сланцеватость и кливаж.
40. Будинаж. Основные определения. Геометрия и механизмы образования будинажных структур.
41. Формы залегания магматических и метаморфических пород.
42. Строение вулканических комплексов. Вулканические структуры на геологических картах. Стратифицированные образования.
43. Строение плутонических комплексов. Определение возраста интрузивных массивов.
44. Механизмы внедрения интрузивов. Интрузии на геологических картах: построение и чтение.
45. Структурные парагенезы в условиях горизонтального сжатия и растяжения, чистого и простого сдвига.
46. Основные структурные элементы океанов, континентов и континентальных окраин.
47. Платформы, их особенности и структурные формы.
48. Геосинклинали, их особенности и структурные формы.
49. Дистанционные методы в структурной геологии.
50. Методы и особенности аэрофотосъемки. Дешифрирование аэрофотоснимков.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
05.03.01 Геология
профиль Геофизика

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.О.21		
Дисциплина	Структурная геология и геокартирование		
Курс	2	семестр	4
Кафедра	горного дела, наук о Земле и природообустройства		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Лыткин Виталий Андреевич, канд.геол.-минерал.наук, доцент кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства		
Общ. трудоемкость, час/ЗЕТ	108/3	Кол-во семестров	1
		Форма контроля	экзамен
ЛК _{общ./тек. сем.}	32/32	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	32/32
		ЛБ _{общ./тек. сем.}	-
		СРС _{общ./тек. сем.}	8/8

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет полученные теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.			
	ОПК-2.2. Применяет теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и программного обеспечения.			
	ОПК-2.3. Использует теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности			
Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОПК-2	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов	3	6	В течение семестра
ОПК-2	Практическая работа (решение задач)	4	20	В течение семестра
ОПК-2	Практическая работа. Доклад с презентацией	2	10	В течение семестра
ОПК-2	Практическая работа. Реферат	2	10	В течение семестра
ОПК-2,	Практическая работа. Контрольная работа	1	10	В течение семестра
ОПК-2	Практическая работа. Групповая дискуссия	4	4	В течение семестра
	Всего:		60	
ОПК-2	Экзамен	Вопрос 1	20	В сроки сессии
		Вопрос 2	20	В сроки сессии
	Всего:		40	
	Итого:		100	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОПК-2	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
ОПК-2	Подготовка глоссария		5	
	Всего баллов по дополнительному блоку:		10	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.