

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Минералогии, петрографии и геохимии



Альбеков А.Ю.
подпись, расшифровка подписи
14.05.2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Картирование магматических комплексов

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

21.05.02 Прикладная геология

2. Профиль подготовки/специализация: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

3. Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геолог

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Минералогии, петрографии и геохимии

6. Составители программы: Гончарова Людмила Валентиновна, к.г.-м.н.

7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол №8 от 13.05.2024

8. Учебный год: 2028-2029

Семестр(ы): 9

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

освоение принципов проведения геодинамического анализа покровно-складчатых областей.

Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен знать отличительные особенности геодинамических обстановок различных типов; уметь предположить варианты картографических моделей геодинамического развития покровно-складчатых областей.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям, дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Приступая к изучению дисциплины, студент должен знать основные понятия, принципы и законы в объеме дисциплин Химия, Минералогия с основами кристаллографии, Петрография, Генетическая и поисковая минералогия; уметь применять полученные знания для определения горных пород и условий их образования.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен выполнять геологические исследования в полевых и камеральных условиях при проведении поисково-съёмочных и других работ геологического характера	ПК-2.1	Составляет комплекты карт геологического содержания	знать: основные понятия, принципы и законы выделения магматических формаций и комплексов, их классификацию и условные обозначения уметь: четко понимать и соотносить комплексы и ассоциации магматических горных пород с магматическими формациями, их приуроченности к определенным типам структур владеть: знаниями петрографических, петрохимических и геохимических основ формационного анализа магматических горных пород, навыками переноса геологической информации в цифровую форму
		ПК-2.2	Составляет комплекты карт геологического содержания	знать: основные критерии отнесения ассоциации магматических пород к одной формации; основную характеристику магматических формаций уметь: применять полученные знания для определения и обобщения магматических комплексов, условий их образования для вынесения на геологическую карту владеть: навыками применения на практике полученных знаний в области обработки и комплексной интерпретации материалов петрографических исследований

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) —

4 / 144

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		№ 9	
Аудиторные занятия	72	72	
в том числе:	лекции	36	36
	практические	-	-
	лабораторные	36	36
Самостоятельная работа	36	36	
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)	36	36	
Итого:	144	144	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<i>1. Лекции</i>		
1.1	История учения о магматических формациях и комплексах. Основные понятия дисциплины	Роль русских и советских ученых в истории возникновения учения о магматических формациях. Определение: магматическая формация, магматический комплекс. Граничные признаки выделения формаций и комплексов: фациальная принадлежность, петрографический состав пород, структурно-тектоническая приуроченность, петрогеохимические особенности. Металлогеническая специализация.
1.2	Принципы классификаций магматических комплексов и формаций	Классификация Ю.А. Кузнецова на основе структурно-тектонического принципа. Классификация на основе вещественного состава пород (ВСЕГЕИ, Масайтис В.Л. (1979)). Классификация магматических формаций на основе тектоники плит (Богатиков с соавт.)
1.2.1	Индикаторные магматические комплексы раннего докембрия	Расслоенных ультрамафит-мафитовых интрузивов, коматиит-базальтовая формация. Мигматит-гранитные формации гранулитовой и амфиболитовой фаций метаморфизма.
1.2.2	Индикаторные магматические комплексы фанерозоя	Магматические формации внутриплитного магматизма, офиолитовых поясов, орогенеза (коллизии).
<i>2. Практические занятия</i>		
2.1	Ультрамафит-мафитовые магматические комплексы	Коматиит-базальтовая, дунит-гарцбургитовая, дунит-клинопироксенит-габбровая, габбро-верлитовая, дунит-перидотит-габброноритовая. Дунит-гарцбургит-ортопироксенит-норитовая (расслоенных интрузий), габбро-долеритовая (трапповая), кимберлитовая и лампроитовая, щелочно-ультрамафитовая с карбонатитами.
2.2	Мафически-салические магматические комплексы	Базальт-андезитовая, андезитовая, диорит-гранодиоритовая.
2.3	Салические магматические комплексы	Риолитовая формация, гранитов-рапакиви, лейкогранитовая, аляскитовая формация, нефелиновых сиенитов-фонолитов.
2.4	Индикаторные магматические комплексы раннего докембрия	Расслоенных ультрамафит-мафитовых интрузивов, коматиит-базальтовая формация. Мигматит-гранитные формации гранулитовой и амфиболитовой фаций метаморфизма.
2.5	Индикаторные магматические комплексы фанерозоя	Магматические формации внутриплитного магматизма, офиолитовых поясов, орогенеза (коллизии).

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	История учения о магматических формациях и комплексах. Основные понятия дисциплины	2	2	-	4
2	Принципы классификаций магматических комплексов и формаций	4	4	6	14
3	Ультрамафит-мафитовые магматические комплексы	6	6	6	18
4	Мафически-салические магматические комплексы	6	6	6	18
5	Салические магматические комплексы	6	6	6	18
6	Индикаторные магматические комплексы раннего докембрия	6	6	6	18
7	Индикаторные магматические формации фанерозоя	6	6	6	18
8	Экзамен				36
	Итого:	36	36	36	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Картирование магматических комплексов» из списка литературы, а так же рекомендуется самостоятельная работа с коллекциями горных пород.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов литературы)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Чернышов Н.М. Платиноносные формации Курско-Воронежского региона (Центральная Россия): монография / Н.М. Чернышов. – Воронеж: Издательство Воронежского университета, 2004.- 448 с.
2	Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования : утвержден МПК 10 января 2008 г. / М-во природ. ресурсов Рос. Федерации, Всерос.научно-исслед. геол. ин-т им. А.П.Карпинского, Межведомств.петрогр. комитет; [сост. В.В. Жданов и др.; отв. ред. Л.Н. Шарпенюк]. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. — 197с

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Леснов, Феликс Петрович. Редкоземельные элементы в ультрамафитовых и мафитовых породах и их минералах / Ф.Н. Леснов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геологии и минералогии им. В.С. Соболева. — Новосибирск : Гео, 2007. — ISBN 978-5-9747-0117-7.
4	Металлогения рядов геодинамических обстановок раннего докембрия / Д.В. Рундквист [и др]. — Москва: Геокарт, - 1999. — 398 с.
5	Грудинин М.И. Ультрабазит-базитовые ассоциации раннего докембрия / М.И. Грудинин, Ю.В. Меньшагин ; Акад. наук СССР, Сибирское отд-ние, Ин-т земной коры; Отв. ред. Ф.А. Летников. — Новосибирск : Наука, 1987. — 155,[2] с.
6	Платинометалльные месторождения мира / М-во природ. ресурсов Рос. Федерации, Рос. акад. наук, Всерос. НИИ геологии и минер. ресурсов Мирового Океана. — М. : Научный мир, 2003-.
7	Кузнецов, Юрий Алексеевич. Избранные труды : в 3 т. / Ю.А. Кузнецов ; Акад. наук СССР,

	Сибирское отд-ние, Ин-т геологии и геофизики им. 60-летия Союза СССР; редкол.: Г.В. Поляков (гл. ред.) и др. — Новосибирск : Наука : Сиб. отд-ние, 1988- Т. 2: Главные типы магматических формаций / отв. ред. И.М. Волохов .— 1989 .— 392 с.
8	Горжевский, Давид Иосифович. Магматические и рудные формации / Д.И. Горжевский, В.Н. Козеренко, Р.М. Константинов .— М. : Недра, 1986 .— 209,[2] с.
9	Магматические и метаморфические формации в истории Земли : [материалы VII Всесоюзного петрографического совещания] / Акад. наук СССР, Петрографический комитет ОГГГиГН; Сибирское отд-ние, Ин-т геологии и геофизики и др.; отв. ред. В.Б. Василенко .— Новосибирск : Наука : Сиб. отд-ние, 1986 .— 203,[3] с.
10	Конди, Кент. Архейские зеленокаменные пояса / К. Конди ; [пер. с англ. А.К. Запольнова и А.П. Платуновой; под ред. К.О. Кратца] .— М. : Мир, 1983 .— 390 с. : ил., карт. — (Науки о Земле. Фундаментальные труды зарубежных ученых по геологии, геофизике и геохимии) .
11	Афанасьев, Георгий Дмитриевич. Избранные труды: Магматические формации и общие проблемы геологической петрологии / Г.Д. Афанасьев ; АН СССР, Отд-ние геологии, геофизики и геохимии .— М. : Наука, 1981 .— 514 с.
12	Шарков Е.В. Формирование расслоенных интрузивов и связанного с ними оруденения./Е.В.Шарков.Москва.: Научный мир, 2006. – 386 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурсы	
1	ЗНБ Воронежского государственного университета	https://lib.vsu.ru
2	ЭБС "Университетская библиотека online"	https://biblioclub.ru
3	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru
4	ЭБС «Рукопт»	https://rucont.ru/
5	ЭБС «Юрайт»	https://urait.ru/
6	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/
7	Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
8	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов	http://www.geokniga.org/
9	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии	http://www.jurassic.ru/amateur.htm

Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Ультрамафит-мафитсодержащие магматические формации : учебное пособие для вузов / сост. В.В. Багдасарова .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012 .— 65 с.
2	Петрография магматических и метаморфических пород/петрология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. бакалавриата 2 курса очн. и 3 курса заоч. формы обучения, для направления 05.03.01 - Геология]. Ч.1. Магматические горные породы / Воронеж. гос. ун-т ; [сост.:А.Ю Альбеков и др.] .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа курса реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий - электронный курс «Картирование магматических комплексов»
<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5296>

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year)

Программа реализуется с использованием электронного обучения и применением дистанционных образовательных технологий

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Реализация программы дисциплины требует наличия аудитории лекционного типа и учебного кабинета и лаборатории минералогии.

Оборудование учебного кабинета: телевизор PhilipsLED 55", ноутбук TOSHIBA Satellite A200-235, LCD-проектор TOSHIBA TLP-X2500.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: коллекция минералов, коллекция магматических пород, шкалы Мооса, фарфоровые пластинки, предметные стекла, стальные и медные иглы, магнитные стрелки, соляная кислота (10%)

Проведение курса возможно с применением дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ВГУ (www.edu.vsu.ru) осуществляется с применением ноутбука TOSHIBA Satellite A200-23J с встроенной видеокамерой и микрофоном.

19. Фонд оценочных средств:

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	История учения о магматических формациях и комплексах.	ПК-2	ПК-2.1	аттестация с применением платформы Электронный университет
2	Принципы классификаций магматических комплексов и формаций	ПК-2	ПК-2.1	аттестация с применением платформы Электронный университет
3	Ультрамафит-мафитовые магматические комплексы	ПК-2	ПК-2.2	Темы рефератов; аттестация с применением платформы Электронный университет
4	Мафически-салические магматические комплексы	ПК-2	ПК-2.2	Темы рефератов; аттестация с применением платформы Электронный университет
5	Салические магматические комплексы	ПК-2	ПК-2.2	Темы рефератов; аттестация с применением платформы Электронный университет
6	Индикаторные магматические комплексы раннего докембрия	ПК-2	ПК-2.2	Темы рефератов; аттестация с применением платформы Электронный университет
7	Индикаторные	ПК-2	ПК-2.2	Темы рефератов; аттестация с

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	магматические комплексы фанерозоя			применением платформы Электронный университет
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

20. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание теоретического материала и владение терминами и понятиями;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение применять теоремы, законы и решать поставленные задачи;

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет: знаниями об особенностях геологического строения и состава пород важнейших геодинамических провинций Земли, методами классификации и графических реконструкций формационной принадлежности. Отлично подготовленный доклад и презентация по теме реферата, а так же уверенные ответы на поставленные теоретические вопросы (по билету и дополнительно)	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся отвечает на поставленные вопросы, редко ошибается, владеет: знаниями об особенностях геологического строения и состава пород важнейших геодинамических провинций Земли, методами классификации и графических реконструкций формационной принадлежности. Хорошо подготовленный доклад и презентация по теме реферата	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся отвечает на поставленные вопросы с ошибками, не в полной мере владеет знаниями об особенностях геологического строения и состава пород важнейших геодинамических провинций Земли. В ответе не полностью раскрыта тема реферата, а так же допускает ошибки в ответах на поставленные теоретические вопросы.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся не отвечает на поставленные вопросы контрольно-измерительного материала и дополнительные, своевременно не предоставил реферат	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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

Перечень вопросов к экзамену:

1. Адакитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
2. Дунит-клинопироксенит-габбровая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
3. Диорит-гранодиоритовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
4. Анортозитовая и габбро-анортозитовая формации (характеристика, минерагенический потенциал).
5. Формация анортозит-рапакиви-гранитная (характеристика, минерагенический потенциал).

6. Формация нефелиновых сиенитов, фонолитов (характеристика, минерагенический потенциал).
7. Аляскитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
8. Массив Великая дайка (характеристика, минерагенический потенциал).
9. Формация нефелиновых (агпаитовых и миаскитовых) и щелочных сиенитов.
10. Норильский расслоенный массив (характеристика, минерагенический потенциал).
11. Систематика магматических формаций раннего докембрия.
12. Мигматит-гранитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
13. Общая характеристика магматических комплексов Воронежского кристаллического массива.
14. Базальт-долеритовая (трапповая) формация (характеристика, минерагенический потенциал).
15. Щелочно-ультрамафитовая (с карбонатитами) формация (характеристика, минерагенический потенциал).
16. Стиллуотерский расслоенный массив (характеристика, минерагенический потенциал).
17. Лампроитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
18. Бушвельдский расслоенный массив (характеристика, минерагенический потенциал).
19. Главные типы рудномагматических систем, ассоциирующие с ультрамафит-мафитовыми формациями.
20. Кимберлитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
21. Основные черты (тренды) эволюции магматизма и рудообразования в истории Земли.
22. Сиенит-габбровая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
23. Существующие классификации магматических формаций. Принципы систематики и номенклатуры магматических формаций.
24. Базальт-андезит-риолитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
25. История учения о магматических формациях. Роль русских ученых. Значение предмета для металлогенического анализа.
26. Бонинит-марианитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
27. Типовые формации основных геодинамических режимов.
28. Формация ритмично-расслоенных ультрамафит-мафитовых комплексов (характеристика, минерагенический потенциал).
29. Магматический комплекс: определение, объемы, граничные признаки, соотношение с магматическими формациями.
30. Дунит-перидотитовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).
31. Магматическая формация: определение, границы, объемы.
32. Коматиит-базальтовая формация (характеристика, минерагенический потенциал).

Перечень практических заданий

Темы рефератов

- 1 Коматиит-базальтовая формация.
- 2 Дунит-перидотитовая формация.
- 3 Дунит-клинопироксенит-габбровая формация.
- 4 Габбро-верлитовая формация.
- 5 Формация ритмично-расслоенных ультрамафит-мафитовых комплексов.
- 6 Бонинит-марианитовая формация.
- 7 Базальт-липаритовая формация.
- 8 Базальт-андезит-липаритовая формация.
- 9 Сиенит-габбровая формация.
- 10 Бушвельдский расслоенный массив.
- 11 Стиллуотерский расслоенный массив.
- 12 Норильский расслоенный массив.
- 13 Массив Великая дайка.
- 14 Кимберлитовая формация.
- 15 Лампроитовая формация.
- 16 Щелочно-ультрамафитовая (с карбонатитами) формация.
- 17 Базальт-долеритовая (трапповая) формация.
- 18 Анортозитовая и габбро-анортозитовая формации.
- 19 Формация нефелиновых сиенитов, фонолитов.
- 20 Базальт-андезитовая формация.
- 21 Диорит-гранодиоритовая формация.
- 22 Формация гранитов рапакиви
- 23 Аляскитовая формация.
- 24 Липарит-плагиогранитовая формация.
- 25 Мигматит-гранитовая формация.

- 26 Формация нефелиновых (аггаитовых и миаскитовых) и щелочных сиенитов.
- 27 Систематика магматических формаций раннего докембрия.
- 28 Общая характеристика магматических комплексов Воронежского кристаллического массива.
- 29 Главные типы рудномагматических систем (РМС), ассоциирующие с ультрамафит-мафитовыми формациями.
- 30 Основные черты (тренды) эволюции магматизма и рудообразования в истории Земли.

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-2 Способен составлять самостоятельно и в составе коллектива проекты на геологоразведочные работы на разных стадиях изучения и на различных объектах.

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Магматический комплекс — это:

- **конкретная ассоциация магматических пород, слагающих геологические тела и их совокупности в пределах определенного геологического пространства, обладающих общими особенностями состава, морфологии, строения и соотношения с вмещающей средой**
- естественные продукты различных физико-химических процессов, совершаемых в земной коре и прилегающих к ней оболочках, представляющие собой химические соединения и простые вещества, находящиеся преимущественно в твердом состоянии
- природные моно- и полиминеральные агрегаты, слагающие литосферу Земли в виде самостоятельных геологических тел
- ассоциация всех типов пород, слагающих геологические тела и их совокупности, обладающих различным составом и строением

ЗАДАНИЕ 2. Петрохимические признаки ультрамафических формаций:

- **высокая магнезиальность пород**
- высокая щелочность пород
- высокая глиноземистость пород
- высокое содержание редкоземельных элементов

ЗАДАНИЕ 3. С каким полезным ископаемым связана кимберлитовая формация:

- **с алмазами**
- с газово-нефтяным месторождением
- с флюоритами
- с месторождением урана

ЗАДАНИЕ 4. Какой из перечисленных признаков относится к крупным расслоенным массивам:

- **мощность – от 1 до 10 км**
- согласное залегание
- кислый состав пород
- отсутствие дифференцированности в строении массива

ЗАДАНИЕ 5. Время образования коматиит-базальтовой формации:

- **архей**
- палеозой
- мезозой
- кайнозой

ЗАДАНИЕ 6. Металлогеническая специализация габбро-верлитовой формации:

- **никель, медь, реже хром, титан**
- алмазы, исландский шпат
- платина и палладий
- золото и серебро

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какой отряд магматических пород имеет минеральный состав: основной плагиоклаз орто- и клинопироксены:

- **основные**
- ультраосновные
- средние
- кислые

ЗАДАНИЕ 2. Заполните пропуск: Зона спинефекс-структур характерна только для.... формации

Ответ: Коматиит-базальтовой

3) темы эссе

ЗАДАНИЕ 1. Месторождение Стиллуотер (возраст, к какой формации относится, петрографический набор пород, минерагенический потенциал).

Ответ: Магматический комплекс Стиллуотер представляет собой крупную слоистую интрузию основного состава, расположенную в южной части, Монтана (США). Комплекс имеет обширные запасы хрома. В последнее время добыча дала палладий и другие элементы платиновой группы. Комплекс был внедрен в существующие гнейсы в архейское время около 2700 млн лет назад. В его строении выделяются три зоны: 1) базальная серия состоит из мелкозернистого габбро, перекрытого габбро, норитом и пироксенитами. Мощность до 210 м 2) ультрамафитовая серия состоит из нижней перидотитовой пачки (перидотитовая зона), состоящей из чередующихся дунитов, хромититов, гарцбургитов и бронзит-пироксенитов. Верхняя пачка - зона бронзитита. Средняя мощность ультрамафитовой серии составляет около 1100 м; 3) полосатая серия состоит из чередующихся норитов, габбро и анортозитов. Группа полос имеет максимальную мощность 4300 м.