

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра поисков и разведки полезных ископаемых

**Авторы-составители: Коврижных Светлана Борисовна
Наумова Оксана Борисовна
Лебедев Генрих Васильевич
Сунцев Анатолий Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКАРТИРОВАНИЕ

Код УМК 58963

Утверждено
Протокол №17
от «28» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Структурная геология и геокартирование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геохимия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Структурная геология и геокартирование** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геохимия)

ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований

ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геохимия)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Структурная геология и геокартирование. Первый семестр

Дисциплина «Структурная геология и геологическое картирование» является частью цикла профессиональных дисциплин, составляющих основу фундаментального образования студентов по направлению «Геология». Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, связанных с изучением форм залегания горных пород, их происхождением, геолого-структурным анализом структур земной коры, овладением приемами геологического картирования. В дисциплине рассматриваются структурные формы слоистых образований (горизонтальная, наклонная, складчатая), разрывные структуры, формы залегания магматических и метаморфических образований, структурные элементы земной коры, основы организации геологосъемочных работ.

Вводная часть

Тема 1. Введение

Основное содержание и план курса. Определение структурной геологии. Структурные формы как предмет изучения структурной геологии. Методы исследования, применяемые в структурной геологии. Связь структурной геологии со смежными дисциплинами. Геологическое картирование как прикладная дисциплина. Способы выявления и изображения геологического строения, применяемые в геологическом картировании. Значение геологической съемки для поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Тема 2. Основные этапы истории развития структурной геологии и геологического картирования в России

Начало горного дела. Работы М.В. Ломоносова и их значение для структурной геологии. Первые геологические карты в России. Работы В. Смита в области биостратиграфии и их значение для геологического картирования. Первые геологические карты Европейской России. Первые международные геологические конгрессы. Значение русских геологов в создании геохронологической шкалы. Создание Геолкома и его роль в организации и проведении геологосъемочных работ в дореволюционный период.

Геологическая служба СССР до Великой Отечественной войны. Работы по составлению геологических карт различных масштабов. Геологическая служба СССР после Великой Отечественной войны, ее основные цели и задачи. Значение инструкций по организации и проведению геологосъемочных и поисковых работ различных масштабов. Современное состояние геологической изученности территории России. Техническая оснащенность геологоразведочных работ. Современные требования к геологической съемке и поискам месторождений полезных ископаемых.

Тема 3. Общие сведения о геологических картах

Определение геологической карты. Условные обозначения к геологическим картам: цветовые, штриховые, буквенные, цифровые. Правила составления индексов. Геологические разрезы и стратиграфические колонки, их назначение. Требования к оформлению геологических карт и других видов геологической графики.

Слой слоистость, строение, образование и взаимоотношение слоистых толщ

Слой, слоистость, строение слоистых толщ

Определение слоя. Слой и пласт. Элементы слоя: кровля, подошва, мощность и ее виды. Слоистость и ее типы в зависимости от мощности слоев. Виды слоистости: параллельная, волнистая, линзовидная, косая; условия их образования. Строение поверхностей наслоения. Общая характеристика первичного (ненарушенного) и вторичного (нарушенного) залегания слоев. Взаимоотношение слоистых толщ: трансгрессивное, регрессивное, миграционное и ингрессивное.

Образование слоистых толщ

Факторы, влияющие на образование слоистых толщ. Работы Н.А. Головкинского и А.А. Иностранцева.

Компенсированное и некомпенсированное осадконакопление. Ритмичность слоистых толщ.

Горизонтальное залегание горных пород (Карта 5/ Карта 1-У)

Горизонтальное залегание слоев

Признаки горизонтального залегания. Причины, вызывающие отклонения от горизонтального залегания. Измерение мощности при горизонтальном залегании. Изображение горизонтально залегающих слоев на геологических картах и АФС. Составление геологических разрезов в условиях горизонтального залегания. Особенности картирования и дешифрирования горизонтально залегающих толщ.

Наклонное залегание горных пород (Бланковая карта 6/ Карта 6-М)

Тема 9. Наклонное залегание слоистых толщ

Общая характеристика наклонного залегания. Элементы залегания: линии простирания, падения и восстания, азимуты простирания и падения, истинный и видимый углы падения.

Прямой способ определения элементов залегания с помощью компаса. Устройство горного компаса и работа с ним. Косвенные методы определения элементов залегания: по трем точкам с известными отметками, по линии выхода поверхности наслоения, по двум видимым падениям, по развертке шурфа. Определение видимого угла падения по известным истинным элементам залегания графическим и аналитическим способами.

Нанесение полного выхода пласта на карту по известным элементам залегания и мощности. Изогипсы и стратоизогипсы; величина заложения, графический и аналитический способы определения ее величины. Определение вертикальной мощности пласта и глубины его залегания с помощью изогипс. Определение типа поверхности напластования по ее полному выходу. Зависимость ширины и формы выхода слоя на земную поверхность от его истинной мощности, угла падения и характера рельефа. Пластовые треугольники, правило пластовых треугольников. Нормальное и опрокинутое залегание. Определение направления падения слоев по возрасту моноклинально залегающих толщ. Определение истинной мощности при наклонном залегании, формула П.М. Леонтовского.

Особенности картирования и дешифрирования наклонно залегающих слоев.

Складчатое залегание горных пород (Разрез 1/ Карта 6-У)

Складчатые формы залегания слоистых толщ

Определение складок. Механические условия образования складок. Антиклинали и синклинали - основные разновидности складчатых форм залегания горных пород. Элементы складок: замок, ядро, крылья, угол складки, шарнир, осевая поверхность, ось, гребень, гребневая поверхность, периклинальные и центриклинальные замыкания. Параметры складок: длина, ширина, высота.

Ундуляция шарнира; виргация осей складок.

Морфологические классификации складок: по положению осевой поверхности, по соотношению углов падения крыльев, по углу при вершине, по соотношению длины и ширины, по соотношению мощностей слоев на крыльях и в замках.

Флексуры и их элементы. Согласные и несогласные флексуры. Распространение и условия образования флексур.

Диапировые складки, их строение, распространение и условия образования.

Генетическая классификация складок. Экзогенная и эндогенная складчатость. Складчатость продольного и поперечного изгиба, глубинная складчатость и складчатость нагнетания. Связь между складчатостью и осадконакоплением.

Изображение складок на картах и разрезах. Структурные карты и карты схождения, их построение и назначение. Особенности картирования и дешифрирования складчатых структур.

Некоторые особые формы залегания осадочных горных пород

Кластические дайки. Подводно-оползневые нарушения. Олистостромы. Дислокации, связанные с уплотнением и изменением объема горных пород. Рифы, биогермы и биостромы.

Разрывные нарушения (Разрез 2/ Карта 19-У)

Трещины в горных породах

Трещины, трещиноватость, отдельность. Группировка трещин по степени их раскрытия. Геометрическая классификация. Генетическая классификация. Первичные трещины в осадочных и эффузивных породах. Трещины выветривания, оползней, обвалов, расширения пород при разгрузке. Трещины отрыва и скалывания, механизм их образования. Кливаж и его виды. Полевые наблюдения за трещиноватостью. Методы графического изображения замеров трещин: розы-диаграммы, круговые диаграммы.

Разрывы со смещением

Определение и классификация разрывов со смещениями. Сбросы и взбросы, их элементы. Классификации сбросов и взбросов по углу падения сместителя, по отношению к простиранию и падению слоев, по направлению движения крыльев, по времени образования относительно осадконакопления. Строение сместителей. Определение направления и амплитуды перемещения крыльев. Определение возраста разрывов. Групповые сбросы и взбросы, горсты и грабены. Простые и сложные, конседиментационные и постседиментационные горсты и грабены. Рифты. Сдвиги, их элементы и систематика. Раздвиги, надвиги, их элементы и систематика, связь со складчатой структурой. Тектонические покровы (шарьяжи), их элементы. Строение поверхностей волочения. Глубинные разломы. Особенности картирования и дешифрирования разрывных структур.

Складчатое залегание горных пород (Разрез 3)

Определение складок. Механические условия образования складок. Антиклинали и синклинали - основные разновидности складчатых форм залегания горных пород. Элементы складок: замок, ядро, крылья, угол складки, шарнир, осевая поверхность, ось, гребень, гребневая поверхность, периклинальные и центриклинальные замыкания. Параметры складок: длина, ширина, высота.

Ундуляция шарнира; виргация осей складок.

Морфологические классификации складок: по положению осевой поверхности, по соотношению углов падения крыльев, по углу при вершине, по соотношению длины и ширины, по соотношению мощностей слоев на крыльях и в замках.

Флексуры и их элементы. Согласные и несогласные флексуры. Распространение и условия образования флексур.

Диапировые складки, их строение, распространение и условия образования.

Генетическая классификация складок. Экзогенная и эндогенная складчатость. Складчатость продольного и поперечного изгиба, глубинная складчатость и складчатость нагнетания. Связь между складчатостью и осадконакоплением.

Изображение складок на картах и разрезах. Структурные карты и карты схождения, их построение и назначение. Особенности картирования и дешифрирования складчатых структур.

Некоторые особые формы залегания осадочных горных пород

Кластические дайки. Подводно-оползневые нарушения. Олистостромы. Дислокации, связанные с уплотнением и изменением объема горных пород. Рифы, биогермы и биостромы.

Определение типов разрывных нарушений (Задачи/Анализ карты)

Трещины в горных породах.

Трещины, трещиноватость, отдельность. Группировка трещин по степени их раскрытия. Геометрическая классификация. Генетическая классификация. Первичные трещины в осадочных и эффузивных породах. Трещины выветривания, оползней, обвалов, расширения пород при разгрузке.

Трещины отрыва и скалывания, механизм их образования. Кливаж и его виды. Полевые наблюдения за трещиноватостью. Методы графиче-ского изображения замеров трещин: розы-диаграммы, круговые диаграммы.

Разрывы со смещением.

Определение и классификация разрывов со смещениями. Сбросы и взбросы, их элементы.

Классификации сбросов и взбросов по углу падения сместителя, по отношению к простираанию и падению слоев, по направлению движения крыльев, по времени образования относительно осадконакопления. Строение сместителей. Определение направления и амплитуды перемещения крыльев. Определение возраста разрывов. Групповые сбросы и взбросы, горсты и грабены. Простые и сложные, конседиментационные и постседиментационные горсты и грабены. Рифты. Сдвиги, их элементы и систематика. Раздвиги, надвиги, их элементы и систематика, связь со складчатой структурой. Тектонические покровы (шарьяжи), их элементы. Строение поверхностей волочения. Глубинные разломы. Особенности картирования и дешифрирования разрывных структур.

Формы залегания вулканических горных пород

Тема 14. Формы залегания вулканогенных горных пород

Условия образования вулканогенных горных пород. Вулканы центрального, трещинного и ареального типов. Эффузивная, жерловая, субвулканическая, гипабиссальная, дайковая фации. Наземные и подводные извержения. Структурные типы вулканических сооружений: вулканические конусы, кальдеры, вулкано-тектонические депрессии, линейные вулканические сооружения. Дешифрирование эффузивных пород на аэрофотоснимках. Стратиграфическое расчленение вулканогенных отложений. Полевое изучение эффузивных пород и изображение их на геологических картах.

Формы залегания интрузивных горных пород

Тема 15. Формы залегания интрузивных горных пород

Условия образования интрузивных тел. Несогласные интрузивы: ареал-плутоны, батолиты, штоки, магматические диапиры, дайки, протрузии; согласные интрузивы: лакколиты, лополиты, факолиты, силлы. Контакты и контактовые ореолы, значение их для определения формы и возраста интрузивных тел. Внутренняя структура интрузивных массивов. Прототектоника жидкой и твердой фазы. Изучение состава интрузивных массивов. Определение возраста интрузий. Особенности картирования и дешифрирования на АФС интрузивных пород.

Формы залегания метаморфических горных пород

Тема 16. Формы залегания метаморфических горных пород

Происхождение и типы метаморфизма. Определение исходного состава метаморфических пород. Структурные формы динамо-термальных, контактово-метаморфических, дислокационно-метаморфических, ультраметаморфических, метасоматических горных пород. Стратиграфическое расчленение и картирование метаморфических толщ. Дешифрирование метаморфических комплексов на аэрофотоснимках.

Аэрокосмические методы при геологических исследованиях

Тема 17. Виды аэро- и космфотоматериалов

Значение аэрокосмических методов в геологических исследованиях. Виды аэро- и космогеологических работ: фотосъемки, фотоэлектронные съемки, визуальные наблюдения, геофизические съемки. Виды аэро- и космфотоматериалов: фотоснимки, репродукции накидного монтажа, фотосхемы, фотопланы, фотокарты. Масштабы аэро- и космфотоснимков. Виды аэрофотосъемочных работ по условиям их проведения: плановая и перспективная съемки; одинарное фотографирование, маршрутная и площадная съемки.

Тема 18. Понятие о стереоскопии

Параллактический угол, стереоскопический эффект. Получение стереоскопических эффектов с помощью зеркально-линзового стереоскопа; нормальный, обратный и нулевой стереоэффекты. Искажение стереомодели под стереоскопом.

Тема 19. Основные свойства аэрофотоснимков.

Продольное и поперечное перекрытия, главная точка, базисы фотографирования и стереопары, рабочая площадь, масштаб, высота фотографирования, искажение изображения за рельеф. Ориентирование аэрофотоснимков с помощью топографической карты. Способы переноса (привязки) объектов с аэрофотоснимка на топографическую карту: визуальный, полярный (по двум контурным точкам), засечек (по трем контурным точкам), обратной засечки (по четырем контурным точкам).

Тема 20. Принципы геологического дешифрирования

Визуальное, визуально-инструментальное, инструментальное дешифрирование. Приборы, применяемые при дешифрировании. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Устойчивость и изменчивость дешифровочных признаков.

Основные тектонические элементы земной коры (Термины)

Тема 21. Основные структурные элементы земной коры

Общая характеристика земной коры. Главные структурные элементы литосферы. Внутренние области океанов. Области перехода континент-океан. Складчатые пояса континентов, континентальные платформы, их характеристика, отличия в типах формаций, структурное расчленение, складчатость, магматизм, метаморфизм. Срединные массивы. Типы пограничных структур: краевые прогибы, краевые швы. Парагенезы структурных форм.

Методические основы геологического картирования (Структурная карта)

Тема 26. Геологосъемочные работы в различных тектонических условиях

Основные методы геологосъемочных работ. Особенности картирования территорий развития горизонтальных, наклонных, складчатых и разрывных структур. Особенности картирования территорий развития вулканических, интрузивных и метаморфических горных пород.

Основы организации геологосъемочных работ (Итоговая проверочная работа)

Тема 22. Стадийность геологических исследований

Содержание этапов и стадий геологоразведочных работ. Основы организации геологосъемочных работ. Полистная и групповая съемки. Мелкомасштабные, среднемасштабные, крупномасштабные и детальные геологосъемочные и поисковые работы, их цели и задачи. Технические средства. Комплекс методов, применяемых при геологосъемочных работах.

Тема 23. Подготовительный период

Геологическое задание, проект работ. Подбор топографических карт и аэрофотоматериалов. Предварительное дешифрирование аэрофотоснимков. Изучение литературных, фондовых и коллекционных материалов. Транспорт и снаряжение. Техника безопасности.

Тема 24. Полевой период

Организация работ в полевой период. Рекогносцировочные маршруты. Маршрутная площадная геологическая съемка. Увязочные маршруты.

Техника полевой работы. Полевая книжка. Изучение и описание обнажений. Стратиграфическое расчленение толщ и составление сводного стратиграфического разреза. Полевая геологическая карта. Оценка качества геологических карт.

Тема 25. Камеральный период

Организация и сроки камеральных работ. Систематизация фактического материала. Обработка петрографических и палеонтологических коллекций, аналитические работы. Составление и оформление

геологической графики. Содержание отчета. Сдача отчета в фонды.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Корсаков А. К. Структурная геология : учебник / А. К. Корсаков. — М.: КДУ, 2009. — 328 с. : табл., ил., цв. ил.— ISBN 978-5-98227-269-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/6693>
2. Курбанов, С. А. Геология : учебник для вузов / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова, Н. М. Ниматулаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 167 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10414-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/429987>
3. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 1 : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 262 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06031-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441874>
4. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 2 : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06033-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441875>

Дополнительная:

1. Структурная геология и геологическое картирование. Геологическое строение района г. Перми:учебное пособие к практике по геологическому картированию/А. С. Сунцев [и др.].-2-е изд., стер..-Пермь,2012, ISBN 978-5-7944-1981-8.-1. <https://elis.psu.ru/node/29282>
2. Короновский, Н. В. Геология : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 194 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438857>
3. Лощинин, В. П. Структурная геология и геологическое картирование : учебное пособие к лабораторному практикуму по структурной геологии и геологическому картированию / В. П. Лощинин, Н. П. Галянина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/30083.html>
4. Михайлов А. Е. Структурная геология и геологическое картирование:учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов/А. Е. Михайлов.-Москва:Недра,1984.-464.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://elis.psu.ru/> Библиотека ПГНИУ

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Структурная геология и геокартирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
 2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) ;
 3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
-  Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения :

1. Офисный пакет приложений;
2. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF- файлов;
3. Программы демонстрации видео материалов (проигрыватель);
4. Офисный пакет приложений "LibreOffice".

Дисциплина не предусматривает использования специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор. экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

2. Для проведения лабораторных занятий необходим специализированный учебный кабинет аэрометодов. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспорте кабинета.

3. Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходим специализированный учебный кабинет аэрометодов. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспорте кабинета.

4. Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям.

5. Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходим специализированный учебный кабинет аэрометодов. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспорте кабинета.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Структурная геология и геокартирование**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Знать: структурные формы залегания горных пород, их происхождение и взаимоотношение, принципы геолого-структурного анализа геологических карт, методику полевых геологосъемочных наблюдений, основы организации и проведения геологосъемочных работ. Уметь: применять приобретенные теоретические знания в профессиональной области. Владеть: терминологией по курсу дисциплины.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает структурных форм залегания горных пород, их происхождения и взаимоотношения, принципов геолого-структурного анализа геологических карт, методики полевых геологосъемочных наблюдений, основ организации и проведения геологосъемочных работ. Не умеет применять приобретенные теоретические знания в профессиональной области. Не владеет терминологией по курсу дисциплины.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает структурные формы залегания горных пород, их происхождение и взаимоотношение, принципы геолого-структурного анализа геологических карт, методику полевых геологосъемочных наблюдений, основы организации и проведения геологосъемочных работ. С трудом может применять приобретенные теоретические знания в профессиональной области. Частично владеет терминологией по курсу дисциплины.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает структурные формы залегания горных пород, их происхождение и взаимоотношение, принципы геолого-структурного анализа геологических карт, методику полевых геологосъемочных наблюдений, основы организации и проведения геологосъемочных работ. Умеет применять приобретенные теоретические знания в профессиональной области. Владеет терминологией по курсу дисциплины.</p> <p align="center">Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Обладает полными сформированными знаниями о структурных формах залегания горных пород, их происхождении и взаимоотношении, принципах геолого-структурного анализа геологических карт, методике полевых геологосъемочных наблюдений, основах организации и проведения геологосъемочных работ. Успешно может применять приобретенные теоретические знания в профессиональной области. Уверенно владеет терминологией по курсу дисциплины.</p>
<p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Знать: методику интерпретации информации по структурной геологии. Уметь: в составе научно-исследовательского коллектива составлять отчеты, рефераты по тематике научных исследований. Владеть: навыками подготовки публикаций.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не участвовал в составе научно-исследовательского коллектива в интерпретации геологической информации, не умеет составлять отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований, не имеет навыка подготовки публикаций.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Участвовал в составе научно-исследовательского коллектива в интерпретации геологической информации, с затруднением составляет отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований, не имеет навыка подготовки публикаций.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Участвовал в составе научно-исследовательского коллектива в интерпретации геологической информации, может под руководством опытного сотрудника составлять отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований, имеет навык подготовки публикаций.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, умеет составлять отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований, имеет навык подготовки публикаций.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p>	<p>Знать: структурные формы залегания горных пород, их происхождение и взаимоотношение, методику геологосъемочных работ. Уметь: использовать знания в области структурной геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки). Владеть: терминологией по предмету.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает структурных форм залегания горных пород, их происхождения и взаимоотношения, методики геологосъемочных работ. Не умеет использовать знания в области структурной геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки). Не владеет терминологией по предмету.</p> <p>Удовлетворительн Имеет общие представления о структурных формах залегания горных пород, их происхождении и взаимоотношении, методике геологосъемочных работ. Частично умеет использовать знания в области структурной геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки). С трудом владеет терминологией по предмету.</p> <p>Хорошо Знает структурные формы залегания горных пород, их происхождение и взаимоотношение, методику геологосъемочных работ. Умеет использовать знания в области структурной геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки). Владеть терминологией по предмету.</p> <p>Отлично Уверенно разбирается в структурных формах залегания горных пород, их происхождении и взаимоотношении, методике геологосъемочных работ. Самостоятельно использует знания в области структурной геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки). Уверенно владеет терминологией по предмету.</p>
<p>ПК.15 способность самостоятельно</p>	<p>Знать: полевое и лабораторное оборудование, применяемое при геологическом</p>	<p>Неудовлетворител Не знает полевое и лабораторное оборудование, применяемое при</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p>	<p>картировании. Уметь: самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации. Владеть: навыками полевых и лабораторных исследований и уметь использовать их в научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Неудовлетворител геологическом картировании. Не умеет самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации. Не владеет навыками полевых и лабораторных исследований и не может использовать их в научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Удовлетворительн Имеет общие представления о полевом и лабораторном оборудовании, применяемом при геологическом картировании. С трудом умеет осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации. Слабо владеет навыками полевых и лабораторных исследований и частично может использовать их в научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Хорошо Имеет сформированные знания о полевом и лабораторном оборудовании, применяемом при геологическом картировании. Умеет самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации. Владеет навыками полевых и лабораторных исследований и умеет использовать их в научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Отлично Имеет структурированные знания о полевом и лабораторном оборудовании, применяемом при геологическом картировании. Уметь самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации. Уверенно владеет навыками полевых и лабораторных исследований и умеет использовать их в научно-исследовательской деятельности.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Вводная часть Входное тестирование	Знание терминов и основных понятий из курсов дисциплин: "Общая геология", "География", "Физика", "Минералогия с основами кристаллографии"

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p> <p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Горизонтальное залегание горных пород (Карта 5/ Карта 1-У)</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение построить геологический разрез к учебной карте с горизонтальным залеганием пород. Бланковая карта 5.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p> <p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Наклонное залегание горных пород (Бланковая карта 6/ Карта 6-М)</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Определение элементов залегания наклонно залегающего пласта и построение выхода пласта. Бланковая карта 6.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p> <p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Складчатое залегание горных пород (Разрез 1/ Карта 6-У)</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение построить геологический разрез к учебным картам 6, 8 или 13 со складчатым залеганием горных пород</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p> <p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Определение типов разрывных нарушений (Задачи/Анализ карты)</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение решить задачу по определению типа складок и разрывных нарушений, знание условных обозначений к геологическим картам</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p> <p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Основные тектонические элементы земной коры (Термины)</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание терминов по курсу дисциплины</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p> <p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Методические основы геологического картирования (Структурная карта)</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение делать построения по структурной карте.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p> <p>ПК.17 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Основы организации геологосъемочных работ (Итоговая проверочная работа)</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание вопросов и терминологии по курсу дисциплины</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Вводная часть

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Ответил на 100% вопросов теста	10
Ответил на 90% и более вопросов теста	

	9
Ответил на 80% и более вопросов теста	8
Ответил на 70% и более вопросов теста	7
Ответил на 60% и более вопросов теста	6
Ответил на 50% и более вопросов теста	5

Горизонтальное залегание горных пород (Карта 5/ Карта 1-У)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно отображена форма залегания горных пород, показаны выклинивания слоев	2.5
Качественно оформлен разрез (обведен черной гелевой ручкой, проставлены возрастные индексы, породы раскрашены в соответствии с цветовой легендой, дано название разреза, указаны масштабы, показана его ориентировка)	2
Правильно построен топографический профиль по линии разреза	.5

Наклонное залегание горных пород (Бланковая карта 6/ Карта 6-М)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Пласты 1,2, 3,4 раскрашены цветными карандашами, линии выхода пластов и элементы залегания обведены гелевой пастой, указано название работы, автор	2
Определена глубина залегания пласта 4 в точках А, В, С, D, E, F	1
Правильно нанесен выход пласта 4 из заданной точки по заданным элементам залегания	1
Правильно определены элементы залегания пластов 1, 2, 3, цифры оформлены в таблицу	1

Складчатое залегание горных пород (Разрез 1/ Карта 6-У)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Качественно оформлен разрез (обведен черной гелевой ручкой, проставлены возрастные индексы, породы раскрашены в соответствии с цветовой легендой, дано название разреза, указаны масштабы, показана его ориентировка)	3
Изображены все складчатые формы залегания горных пород	1.5

Правильно показаны разрывные нарушения, сохранены мощности пород, указанные в стратиграфической колонке	.5
---	----

Определение типов разрывных нарушений (Задачи/Анализ карты)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно определен тип разрывного нарушения (сброс, взброс, сдвиг)	2
Правильно определен тип складки (антиклиналь, синклиналь)	2
Правильно указан цвет пород на геологической карте	.5
Масштаб карт указан верно	.5

Основные тектонические элементы земной коры (Термины)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15.5**

Показатели оценивания	Баллы
Даны правильные ответы на 100 % вопросов	35
Даны правильные ответы на 80% и более вопросов	29
Даны правильные ответы на 60% и более вопросов	22
Даны правильные ответы на 40% и более вопросов	15.5

Методические основы геологического картирования (Структурная карта)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Интерполяция проведена верно. Изогипсы проведены гелевой ручкой. Глубина залегания пласта в скважинах подсчитана правильно.	5
Интерполяция проведена верно. Карта оформлена не до конца. Глубина залегания пласта в скважинах подсчитана правильно	4
Интерполяция проведена верно. Карта оформлена не до конца. Глубина залегания пласта в скважинах подсчитана с ошибками	3
Интерполяция проведена с ошибками. Карта оформлена не до конца. Глубина залегания пласта не во всех в скважинах подсчитана правильно.	2

Основы организации геологосъемочных работ (Итоговая проверочная работа)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Отличное владение терминологией (95% правильных ответов).Имеет структурированные знания об основных формах залегания осадочных, магматических, вулканогенных и метаморфических пород. Успешно владеет методикой проведения полевых геологосъемочных работ, принципами составления геологических карт, геологических разрезов и стратиграфических колонок, оформления геологических документов. Готов применять на практике геолого-структурный анализ геологических карт. Успешно защитил все контрольные мероприятия в семестрах.	40
Хорошее владение терминологией (80 % правильных ответов). Имеет сформированные, но недостаточно структурированные знания об основных формах залегания осадочных, магматических, вулканогенных и метаморфических пород. Знает основные принципы проведения полевых геологосъемочных работ, принципы составления геологических карт, геологических разрезов и стратиграфических колонок, оформления геологических документов.Успешно защитил все контрольные мероприятия в семестрах.	32
Владение терминологией (65% правильных ответов). Имеет общие знания об основных формах залегания осадочных, магматических, вулканогенных и метаморфических пород. Знает основные принципы проведения полевых геологосъемочных работ, принципы составления геологических карт, геологических разрезов и стратиграфических колонок, оформления геологических документов. Защитил все контрольные мероприятия в семестрах.	24
Слабое владение терминологией (50% правильных ответов).Имеет общие знания об основных формах залегания осадочных, магматических, вулканогенных и метаморфических пород. Слабо знает основные принципы проведения полевых геологосъемочных работ, принципы составления геологических карт, геологических разрезов и стратиграфических колонок, оформления геологических документов. Есть пробелы знания терминологии курса. С трудом защитил все контрольные мероприятия в семестрах.	17