

**Компонент ОПОП 21.05.03. Технология геологической разведки**  
**Б1.0.31**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

**Структурная геология**

Разработчик:

Костин Д.А.

ФИО

Доцент

должность

К.Г.-М.Н.

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
морского нефтегазового дела  
протокол №\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой Васёха М.В.\_

\_\_\_\_\_   
подпись

**Мурманск**  
**2023**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

- 1. Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ИД-5.1 Знает механизмы происхождения месторождений твердых полезных ископаемых, свойства горных пород и условия их залегания, физико-механические и технологические свойства горных пород и массивов, основные характеристики горно-геологических условий при добыче полезных ископаемых.	Знать: - основные термины структурной геологии; - основные формы залегания и внутреннее строение осадочных, вулканогенных, интрузивных и метаморфических комплексов пород; - типы складчатых и разрывных нарушений; - параметры и принципы, используемые для характеристики основных структурных форм и тесно связанных с ними геологических объектов; - методы геологического картирования областей развития разнотипных геологических комплексов.
	ИД-5.3 Использует навыки анализа горно-геологических условий месторождения с целью обоснования применения технических средств при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, гражданском строительстве	Уметь: - применять полученные теоретические знания при проведении работ; - проводить структурные построения на геологических картах; - анализировать геологическое строение и восстанавливать историю формирования региона по геологической карте и в ходе полевых геологических исследований.  Владеть:

<p>ОПК-13. Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы.</p>	<p>ИД-13.1 Знает условия образования горных пород и руд и геологопромышленные типы месторождений полезных ископаемых</p> <p>ИД-13.3 Владеет методами исследования и анализа вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями об основных формах залегания и внутреннем строении осадочных, вулканогенных, интрузивных и метаморфических комплексов пород;</li> <li>- навыками проведения структурных построений на геологических картах и определения основных структурных характеристик залегания и внутреннего строения разнотипных геологических комплексов;</li> <li>- навыками составления структурных карт;</li> <li>- методами анализа структурных форм по геологическим картам среднего и крупного масштаба для поисков месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- основами создания структурных моделей, приемами комплексного изучения строения территорий для геологического картирования и выявления перспектив в отношении полезных ископаемых.</li> </ul>
--	---	---

## 2. Содержание дисциплины

**Тема 1. Определение дисциплины и общие сведения о ней.** Содержание и задачи курса «Структурная геология» и связь его со смежными геологическими дисциплинами. Понятия «структура» и «структурная форма». Генетическая классификация структур и структурных форм.

**Тема 2. Физические основы деформаций горных пород.** Источники напряжений в литосфере. Виды деформаций.

**Тема 3. Типы и виды геологических карт.** Общие сведения о геологических картах. Типы геологических карт: геологические, карты четвертичных образований, литолого-палеогеографические, тектонические, геоморфологические, гидрогеологические, инженерно-геологические, полезных ископаемых, прогнозные. Виды геологических карт: мелкомасштабные, среднемасштабные, крупномасштабные, детальные. Условные обозначения геологических карт.

**Тема 4. Первичные структуры осадочных горных пород.** Понятие о слое и слоистости. Элементы слоя. Структурные типы слоистости: параллельная, линзовидная, косая, волнистая, сложная и условия их образования. Факторы образования слоистости. Трансгрессивные и регрессивные серии осадочных пород. Закон Головкинского–Иностранцева (Вальтера). Значение изучения слоистых структур.

**Тема 5. Горизонтальное залегание слоев.** Признаки горизонтального залегания слоев. Изображение на геологических картах. Составление разрезов горизонтально залегающих толщ. Изучение горизонтально залегающих слоев геофизическими методами.

**Тема 6. Наклонное залегание слоев.** Наклонное залегание слоев. Определение элементов залегания слоев. Определение истинной мощности при наклонном залегании. Признаки наклонного залегания слоев. Нормальное и опрокинутое залегание. Зависимость ширины и формы выхода слоя на поверхности от его истинной мощности и угла падения. Признаки опрокинутого залегания слоев.

**Тема 7. Взаимоотношения слоистых толщ.** Понятие о согласном и несогласном залегании. Элементы несогласия. Несогласия явные и скрытые. Основные структурные типы несогласий: параллельное, угловое, азимутальное, географическое. Несогласия местные и региональные. Этапы формирования несогласия. Признаки несогласий и перерывов. Значение изучения несогласий.

**Тема 8. Складчатые структуры.** Складка (определение). Складки антиклинальные и синклинальные. Элементы складки. Морфологическая классификация складок: по положению осевой поверхности и углу наклона крыльев; по форме замка; по поведению оси относительно горизонта; по соотношению длины и ширины; по соотношению мощности в замках и на крыльях. Периклинали и центриклинали. Представления о механизме образования складок (изгиб с концентрическим скольжением, скалывание, пластическое течение). Генетическая классификация складок. Группы (комплексы) складок. Порядки складок. Понятие о зеркале складчатости. Взаимное расположение складок в комплексах. Изображение складок на геологических картах и разрезах. Анализ складок.

**Тема 9. Разрывные структуры.** Трециноватость и дизъюнктивы. Основные понятия и определения. Элементы дизъюнктива. Классификации дизъюнктивов: геометрическая – продольные, поперечные и диагональные; согласные и несогласные; кинематическая – дизъюнктивы сжатия (взброс, надвиг, подброс, поддвиг, сдвиг, шарьяж) и растяжения (раздвиг, сброс), поступательные и шарнирные. Системы дизъюнктивов: горсты и грабены, ступенчатые сбросы, чешуйчатые взбросы и надвиги, структуры «разбитой тарелки». Признаки дизъюнктивов. Решение дизъюнктивов. Определение относительного возраста дизъюнктивов. Глубинные разломы. Изучение разрывных нарушений геофизическими методами.

**Тема 10. Формы залегания магматических горных пород и их прототектоника.** Вулканические тела. Формы тел: потоки, покровы, лавовые конусы, купола, иглы, столбы. Первичная тектоника вулканических тел: флюидальность и отдельность (столбчатая, пластовая, шаровая). Плутонические (интрузивные) тела. Классификация интрузивных тел: по глубине становления, по отношению к структуре вмещающих пород, по отношению к складчатости. Формы тел: силлы, лакколиты, лополиты, факолиты, гарполиты, батолиты, штоки, дайки, некки, диатремы. Первичная тектоника интрузивных массивов. Прототектоника жидкой фазы: линейные и плоскопараллельные текстуры (волокистость, флюидальность). Прототектонические трецины (продольные, поперечные, пластовые). Определение относительного возраста интрузий.

**Тема 11. Формы залегания метаморфических пород.**

Формы залегания метаморфических пород. Полосчатость метаморфических пород. Определение исходного состава метаморфических пород. Стратиграфическое расчленение метаморфических пород и картирование метаморфических комплексов. Гранито-гнейсовые купола. Применение геофизических методов при картировании метаморфических пород.

**Тема 12. Применение геофизических методов при геологическом картировании.** Применение геофизических методов при геологическом картировании осадочных комплексов, залегающих горизонтально и наклонно, разрывных нарушений, эффузивных, интрузивных и метаморфических комплексов. Использование данных дистанционных геофизических методов для геологического картирования. Использование беспилотных аппаратов для геофизического картирования.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/контрольных работ представ-

лены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

##### **Основная литература:**

1. Структурная геология: учебник / А.К. Корсаков – М.: КДУ, 2009.-328 с.  
Текст: электронный. – URL: <https://www.geokniga.org/books/4484>. (Дата обращения: 27.05.2023).- Режим доступа: свободный.

2. Основы структурной, исторической и региональной геологии : учеб. пособие. Ч. 1 : Структурная геология / С. К. Кныш, Н. В. Гумерова, А. К. Полиенко; Федер. агентство по образованию, Том. политехн. ун-т. - ^Томск : Изд-во ТПУ, 2005. - 115 с. - 80-00.

Текст: электронный. – URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-osnovy-strukturnoy-istoricheskoy-i-regionalnoy-geologii-chast-i-strukturnaya.pdf>. (Дата обращения: 27.05.2023).- Режим доступа: свободный.

##### **Дополнительная литература:**

3. Первушов Е.М., Ермохина Л.И. П 26 Структурная геология и геологическое картирование. Часть 2. Анализ геологических карт среднего масштаба: учеб.-метод. пособие. – Саратов: Изд-во Саратов.ун-та, 2008. – 124 с. ил.

URL: [https://library.samdu.uz/files/ec23663ec11cacea3dc1f47aed75368e\\_СТРУКТУРНАЯ\\_ГЕОЛОГИЯ\\_И\\_ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ%20КАРТИРОВАНИЕ%20%20.pdf](https://library.samdu.uz/files/ec23663ec11cacea3dc1f47aed75368e_СТРУКТУРНАЯ_ГЕОЛОГИЯ_И_ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ%20КАРТИРОВАНИЕ%20%20.pdf). (Дата обращения: 27.05.2023).- Режим доступа: свободный.

4. Полянин В. С. Структурная геология и геологическое картирование: учебно-методическое пособие. - Казань:

Казанский университет, 2014. - 86 с. - Текст : электронный. - URL:

<http://kpfu.ru/portal/docs/F1005876043/2014.SGiGK.doc> (дата обращения: 27.05.2023). - Режим доступа : открытый.

5. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Руководство к практическим занятиям по структурной геологии и геологическому картированию: Учеб. Пособие для техникумов.- М.: Недра, 1993.- 144 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-rukovodstvo-k-prakticheskim-zanyatiyam-po-strukturnoy-geologii-i-geologicheskoy.pdf>. (Дата обращения: 27.05.2023).- Режим доступа: свободный.

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) – полнотекстовые электронные ресурсы издательства Elsevier;
- 5) [link.springer.com](http://link.springer.com) – полнотекстовые электронные ресурсы издательства Springer;
- 6) [pubs.geoscienceworld.org](http://pubs.geoscienceworld.org) – агрегатор выпусков различных высокорейтинговых научных журналов;
- 7) [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – база данных РИИЦ;
- 8) [www.scopus.com](http://www.scopus.com) – база данных цитирования издательства Elsevier;
- 9) [www.webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com) – электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI и др.
- 9) <http://www.vsegei.ru/ru/public/sprav/geodictionary> – Геологический словарь Т. 1 (2010), Т. 2 (2011), Т. 3 (2012). Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ, онлайн версия.
- 10) [www.scotese.com](http://www.scotese.com) – палеогеографические реконструкции
- 11) <https://deeptimemaps.com> – палеогеографические реконструкции
- 12) <https://www.volcanoesandearthquakes.com> – интерактивная глобальная карта активных вулканов и недавних землетрясений.

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows Wista Business Russian Academic, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.2008г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010г.)
3. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 г. (договор 26/32/277 от 15.11.2012 г.)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

# 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4											
Лекции	20			20								
Лабораторные работы	30			30								
Самостоятельная работа	94			94								
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>			<b>144</b>								

## Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет	+			+								
Количество контроль-ных работ	1			1								

## Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Горизонтальное залегание.
2	Наклонное залегание. Определение элементов залегания слоев.
3	Определение мощностей слоев.
4	Построение структурной карты
5	Анализ складок
6	Построение разрезов
7	Анализ дизъюнктивов: определение амплитуд смещения и типа нарушения
8	Анализ геологической карты с интрузиями.