

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. декана Геологического факультета  
чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_/Н.Н.Ерёмин/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы неотектоники**

Автор-составитель: Зайцев В.А.

**Уровень высшего образования:**  
*Бакалавриат*

**Направление подготовки:**  
**05.03.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Геология и полезные ископаемые**

Форма обучения:

*Очная*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва

---

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова  
*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

## Цель и задачи дисциплины

**Цель** – подготовка специалистов в области оценки и прогнозирования геокатастрофических явлений на основе изучения новейших и современных тектонических процессов и геодинамических аспектов механизмов возникновения геокатастроф.

**Задачи:** научить студентов применять методы изучения новейшей геотектоники, основам системного подхода к изучению тектонических движений, использовать теорию катастроф и ее применение к конкретным задачам новейшей геодинамики, а также уметь применять эти знания для прогнозирования природных геокатастроф.

### Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Данный курс даст студенту представления о современных принципах и методах наблюдения, описания и картирования новейших движений и объяснения механизма их возникновения. Оценки степени новейшей и современной тектонической активности, проявляющейся в разных геодинамических условиях. Рассмотрен комплекс методов, позволяющий проводить построение карт новейшей тектоники, включающий в себя геоморфологическое изучение рельефа, группу дистанционных методов (включающую космическую геодезию), структурно-геологические методы изучения четвертичных отложений (анализ фаций и мощностей, стратиграфических перерывов, тектономагматических циклов, палеонтологических остатков), геофизические методы, полевые геодезические методы, компьютерное и тектонофизическое моделирование образования неотектонических структур и т.д.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП** – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** базируется на знаниях по дисциплинам «Высшая математика», «Физика», «Общая геология», «Геодезия с основами космоаэро съемки», «Историческая геология», «Структурная геология и геокартинг», «Геоморфология», «Дистанционные методы в геологии».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3.Б Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично)	Б.ОПК-3. И-1. Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности	<b>знать:</b> основные методы изучения неотектонических движений; принципы построения карт новейшей и современной тектонической активности; основы системного подхода к изучению тектонических движений; системную тектодинамическую модель литосферы; тектонофизические методы изучения механизма новейшего структурообразования; методы рангового анализа неотектонических движений; использование рангового подхода в решении задач прогнозирования. <b>уметь:</b> рассчитывать морфометрические параметры рельефа; выбирать материалы космического

		зондирования для решения задач новейшей геодинамики; проводить анализ новейшей геодинамики с помощью аэрокосмических методов; использовать специальное программное обеспечение для анализа материалов дистанционного зондирования Земли.
<b>СПК-1.Б</b> Способен решать научные и практические задачи на основе углубленных знаний в области региональной геологии, геотектоники и геодинамики, литологии и морской геологии, палеонтологии, геологии полезных ископаемых (формируется частично).	<b>Б.СПК-1. И-1.</b> Использует и применяет знания и навыки в области геологии, геотектоники, геоморфологии, тектонофизики, палеомагнитологии, неотектоники, физики Земли, геодинамики при решении научных и практических задач	<b>Владеть:</b> методиками построения карт остаточного рельефа, горизонтальной и вертикальной расчлененности рельефа; продольных профилей речных долин; ситуационных космокарт; тектонофизическими методами реконструкции полей напряжения, а именно: методом сопряженных пар Гзовского, статистическим методом Николаева, кинематическим методом Гущенко-Анжелье, дифференцированным методом

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет **2** з.е., в том числе **26** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (13 часов лекции и 13 часов семинары), **46** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**5. Формат обучения** не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

**6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Расчетно-графические работы	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Введение	<b>2</b>	2			<b>2</b>					
Раздел 2. Земля как сложная динамическая саморегулирующаяся система Методы изучения вертикальных и горизонтальных неотектонических движений	<b>16</b>	3		3	<b>6</b>	10				<b>10</b>
Раздел 3. Принципы построения карт новейшей и современной тектонической активности.	<b>28</b>	4		4	<b>8</b>	20				<b>20</b>
Раздел 4. Тектонофизические методы изучения механизма новейшего структурообразования.	<b>16</b>	4		6	<b>10</b>	6				<b>6</b>
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	<b>10</b>	<i>Устный экзамен</i>				<b>10</b>				
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>26</b>				<b>46</b>				

## **Содержание лекций, семинаров**

**Раздел 1. Введение.** Определение неотектоники. Основные понятия и история изучения неотектонического этапа и его влияния на опасные геологические процессы. Земля как сложная динамическая саморегулирующаяся система. Основные особенности энергетического баланса Земли. Основные круговороты вещества: водный, биогеохимические, денудации-седиментации-метаморфизма-магматизма, циркуляция атмосферы и океана. Современные представления об основных закономерностях и взаимосвязях различных процессов, происходящих в литосфере. Неотектоника как научная дисциплина. Общие понятия, определения, терминология. Новейшие и современные тектонические движения. Объекты изучения неотектоники.

**Раздел 2. Земля как сложная динамическая саморегулирующаяся система. Методы изучения вертикальных и горизонтальных неотектонических движений.** Земля как сложная динамическая саморегулирующаяся система. Основные особенности энергетического баланса Земли. Основные круговороты вещества: водный, биогеохимические, денудации-седиментации-метаморфизма-магматизма, циркуляция атмосферы и океана. Современные представления об основных закономерностях и взаимосвязях различных процессов, происходящих в литосфере. Неотектоника как научная дисциплина. Общие понятия, определения, терминология. Новейшие и современные тектонические движения. Объекты изучения неотектоники. Методы изучения вертикальных и горизонтальных неотектонических движений:

1. Структурно-геологические методы (изучение фаций и мощностей, региональных стратиграфических перерывов, тектоно-магматических циклов, палеонтологических остатков);
2. Геоморфологические методы (изучение орографических особенностей рельефа на суше и под водой, морфометрических параметров, характера строения речных долин и береговых линий, поверхностей выравнивания и т.д.);
3. Дистанционные методы (исследование ландшафта с помощью космо- и аэроснимков, дешифрирование цифровых картографических материалов, теодолитная съемка, аэровизуальные наблюдения.);
4. Геофизические методы (изучение гравитационных, магнитных и геотермических аномалий, сейсмологические данные, сейсмическое зондирование, палеомагнетизм, геоэлектрические параметры);
5. Инструментальные методы (изучение современных тектонических движений на геодинамических полигонах, повторная триангуляция, высокоточное нивелирование, радиоинтерференционный метод определения расстояния между пунктами наблюдений, данные GPS, деформографы);
6. Гидрологические методы (изучение современных тектонических движений при помощи мореографов и футштоков, мониторинг изменения уровня подземных вод);
7. Геохимические методы (изучение газового дыхания Земли, водородные, гелиевые, радоновые и прочие эманации);
8. Историко-археологические методы;
9. Тектонофизические методы изучения напряженного состояния (по сопряженным системам скалывания, при помощи статистического анализа трещиноватости, методом кинематического анализа).

**Раздел 3. Принципы построения карт новейшей и современной тектонической активности.** Типы и масштабы карт. Производные от карт новейшей тектоники. Карты градиентов, тектонической активности, дробности, дисперсии амплитуд неотектонических движений. Соотношение современных, новейших и более древних движений. Выделение групп, категорий и типов движений. Основы системного подхода к изучению неотектонических движений. Постулаты и принципы системного подхода. Системная тектодинамическая модель литосферы. Понятие о рангах неотектонических движений.

Характер и специфика проявления неотектонических движений на платформенных и орогенных территориях. Методы рангового анализа неотектонических движений для дизъюнктивных и пликативных деформаций.

#### **Раздел 4. Тектонофизические методы изучения механизма новейшего структурообразования.**

Тектонофизические методы реконструкции полей напряжения. Метод сопряженных пар (метод Гзовского). Статистический метод (метод Николаева). Кинематический метод (метод Гущенко-Анжелье). Дифференцированный метод.

#### **Содержание семинаров.**

1. Геоморфологические методы (изучение орографических особенностей рельефа на суше и под водой, морфометрических параметров, характера строения речных долин и береговых линий, поверхностей выравнивания и т.д.);
2. Инструментальные методы (изучение современных тектонических движений на геодинамических полигонах, повторная триангуляция, высокоточное нивелирование, радиоинтерференционный метод определения расстояния между пунктами наблюдений, данные GPS, деформографы);
3. Тектонофизические методы изучения напряженного состояния (по сопряженным системам скалывания, при помощи статистического анализа трещиноватости, методом кинематического анализа).

#### **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

##### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных работ и контрольных опросов.

##### ***Примерные темы контрольных работ :***

1. Морфометрические методы выявления неотектонических структур.
2. Тектонофизические методы выявления новейших полей напряжения.
3. Методы космической геодезии.
4. Производные карт неотектоники.
5. Системный ранговый подход к анализу неотектонических движений.

##### ***Задания для самостоятельной работы студентов:***

1. Расчет морфометрических параметров рельефа:
  - a) базисных поверхностей
  - b) порядков речных долин
  - c) карт остаточного рельефа
  - d) карт горизонтальной и вертикальной расчлененности рельефа
  - e) карт продольных профилей речных долин и т.д.
2. Использование специального программного обеспечения для анализа материалов дистанционного зондирования земли.
3. Выбор материалов космического зондирования для решения задач новейшей геодинамики:
  - a) построение ситуационных космокарт.
  - b) прогноз нефтегазоносности по результатам дешифрирования космических материалов с использованием геоинформационных систем (ГИС) и картографических БД.
4. Анализ новейшей геодинамики с помощью аэрокосмических методов.
5. Тектонофизические методы реконструкции полей напряжения.

- a) метод сопряженных пар (метод Гзовского)
- b) статистический метод (метод Николаева)
- c) кинематический метод (метод Гущенко-Анжелье)
- D) дифференцированный метод

**7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

*Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации (экзамене):*

1. Неотектонический этап в истории земли.
2. Неотектоника - как раздел геотектоники. Общие представления, основные понятия, история изучения.
3. Методы изучения неотектонических движений.
4. Структурно-геологические методы изучения неотектонических движений.
5. Геоморфологические методы.
6. Морфометрические методы.
7. Дистанционные методы.
8. Геофизические методы.
9. Методы изучения напряженного состояния.
10. Геодезические методы.
11. Методы, используемые для выявления неотектонических движений на равнинных территориях.
12. Методы, используемые для выявления неотектонических движений в горных областях.
13. Принципы построения карт новейшей тектоники. Производные от карт новейшей тектоники.
14. Основы системного подхода.
15. Основные постулаты и принципы системного подхода.
16. Системная тектодинамическая модель литосферы.
17. Ранговый анализ неотектонических движений.
18. Методы рангового анализа. Использование рангового анализа для решения прикладных задач.
19. Ранговые методы изучения дизъюнктивных деформаций.
20. Ранговые методы изучения пликативных деформаций.

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (экзамен).**

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<b>Знания (устный опрос):</b> основных методов изучения неотектонических движений; принципов построения карт новейшей	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания



<p>и современной тектонической активности; основ системного подхода к изучению тектонических движений; системную тектодинамическую модель литосферы; тектонофизические методы изучения механизма новейшего структурообразования; методы рангового анализа неотектонических движений.</p>				
<p><b>Умения (устный опрос):</b>          рассчитывать морфометрические параметры рельефа;          выбирать материалы космического зондирования для решения задач новейшей геодинамики;          проводить анализ новейшей геодинамики с помощью аэрокосмических методов;          использовать специальное программное обеспечение</p>	<p>Умения отсутствуют</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать специальное программное обеспечение</p>	<p>Успешное умение использовать анализ новейшей геодинамики с помощью аэрокосмических методов; использовать специальное программное обеспечение для анализа материалов дистанционного зондирования Земли.</p>

для анализа материалов дистанционного зондирования Земли.				
<b>Владения (устный опрос):</b> методиками построения карт остаточного рельефа, горизонтальной и вертикальной расчлененности рельефа; продольных профилей речных долин; ситуационных космокарт; тектонофизическими методами реконструкции полей напряжения, а именно: методом сопряженных пар Гзовского, статистическим методом Николаева, кинематическим методом Гущенко-Анжелье, дифференцированным методом.	Навыки владения методик отсутствуют	Фрагментарное владение методиками, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования методов анализа рельефа и тектонофизическими методиками	Владение методами построения карт остаточного рельефа, горизонтальной и вертикальной расчлененности рельефа; продольных профилей речных долин; ситуационных космокарт; тектонофизическими методами реконструкции полей напряжения.

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

1. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. М.:Недра, 1988, - 491с. (в Библиотеке МГУ)

2. Панина Л. В. Новейшие структуры и рельеф Земли. – Москва: Издательство «Перо», 2019. – 115с. (Электронное издание: <http://www.geodisaster.ru/uploads/images/konferencea/uchebnik2.pdf>)

**- дополнительная литература:**

1. Корчуганова Н.И. Новейшие структуры на аэро-и космических снимках. Учебное пособие по практическим занятиям по курсу «Неотектоника». М.: МГГА, 1998. 80 с.
2. Корчуганова Н.И. Новейшая тектоника с основами современной геодинамики. М.: ГЕОКАРТ, ГЕОС, 2007. 354 с.

**Б) Перечень программного обеспечения:**

- лицензионное

Нет

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- реферативная база данных издательства Elsevier: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

- USGS, IRIS

**Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- поисковая система научной информации [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

- электронная база научных публикаций [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)

**Д) Материально-технического обеспечение:**

Учебная аудитория с мультимедийным проектором

**9. Язык преподавания** – русский.

**10. Преподаватель (преподаватели):** Ответственный за курс — Зайцев В.А. (сотрудник каф. динамической геологии)

**11. Разработчики программы:** в.н.с. Зайцев В.А.