

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

УТВЕРЖДАЮ

**Декан Геологического факультета
академик**

_____/Д.Ю.Пушаровский/

« ____ » _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Катастрофические процессы и неотектоника

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 20__

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*) в редакции приказа МГУ №1674 от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016.

© 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 умению применять эти знания для прогнозирования природных геокатастроф.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины по выбору, курс – IV, семестр – 7.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Общая геология», «Геодезия с основами космоаэросъемки», «Историческая геология», «Структурная геология и геокартирование», «Геоморфология», «Дистанционные методы при геологических исследованиях», «Основы неотектоники».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплины «Геотектоника», дисциплин магистерской программ «Геотектоника и геодинамика» и «Прикладная геодинамика», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-3.Б Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично),

СПК-1.Б Способность использовать специализированные знания в области региональной геологии, геотектоники и геодинамики, литологии и морской геологии, палеонтологии, геологии полезных ископаемых для решения научных и практических задач. (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: классификации геокатастроф; их математическое описание; теорию катастроф и ее применение к конкретным задачам геодинамики; основы нелинейной геодинамики; опасные геологические процессы, связанные с эндогенными и экзогенными факторами.

Уметь: базируясь на результатах изучения неотектонических движений, использовать ранговый подход в решении задач прогнозирования геокатастрофических явлений; определять степень геодинамического риска для конкретного промышленного объекта.

Владеть: различными методиками неотектонического анализа рельефа, тектонофизическими методиками реконструкции полей напряжения с целью предотвращения рисков проявления катастрофических процессов.

4. Формат обучения – семинарские занятия с использованием дистанционных технологий и методов электронной картографии.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з. е., в том числе 38 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (28 часов – занятия семинарского типа, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 34 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе излагаются представления о современных принципах и методах наблюдения, описания, объяснения и прогнозирования природных катастрофических процессов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы * (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Природные геологические катастрофы. Опасные геологические процессы, связанные с эндогенными факторами				12	12	
Раздел 2. Геокатастрофы, связанные с экзогенными факторами				10	10	2 расчетно-графические работы, 20 часов
Раздел 3. Мониторинг природных и природно-технических систем (ПС и ПТС)				6	6	1 расчетно-графическая работа, 14 часов
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						10**
Итого	72			28		44

Содержание семинаров и разделов дисциплины:

Природные геологические катастрофы. Опасные геологические процессы, связанные с эндогенными факторами. История представлений о причинах возникновения природных катастроф. Эволюция понятия "катастрофы" в геологии. Концепция катастрофизма в геологии. Геологическое время (абсолютная геохронология) и понятие "катастрофа". Катастрофические события в масштабе геологического времени. "Неокатастрофизм", дискуссия о принципах развития в геологии. Представления о глобальности и синхронности проявления геологических процессов в истории Земли.

Современные представления о катастрофах. Пути реализации геологических процессов и влияние внешних и внутренних факторов на их развитие. Современный сценарий геологических процессов в различных геосферах Земли, их взаимосвязь, ранговый анализ. Неравновесное состояние системы - определяющий фактор процессов самоорганизации вещества. Понятие детерминированного хаоса и принципиальное изменения представлений о предсказуемости развития системы. Природные геологические катастрофы. Классификации геокатастроф. Медленные, быстрые и мгновенные геокатастрофы. Математическое описание катастроф. Теория катастроф и ее применение к конкретным задачам геодинамики. Нелинейная геодинамика (роль нелинейности, неравновесности природных систем, неоднородность физических свойств геологической среды и т.д). Тектоническое разрывообразование, как пример нелинейного катастрофического процесса.

Опасные геологические процессы, связанные с эндогенными факторами. Общие сведения о землетрясениях. Энергия (и магнитуда) землетрясений. Интенсивность колебаний. Изосейсты. Частота землетрясений. Графики повторяемости. Эпицентр и гипоцентр. Очаг землетрясения. Глубины очагов землетрясений. Макросейсмическое поле. Сейсмическая активность. Сейсмическая сотрясаемость. Современные модели сейсмического процесса. Компьютерное моделирование механизма землетрясения. Связь новейших и современных тектонических движений с сейсмическим режимом различных геоструктурных областей. Возбужденная сейсмичность. Сейсмичность с точки зрения нелинейной геодинамики. Сейсмическое районирование. Сейсмостойкое строительство. Моретрясения, цунами. Примеры катастрофических землетрясений и цунами. Прогноз землетрясений.

Тектонический крип. Исследование новейших и современных разломов, приводящих к геокатастрофам.

Неотектоника и вулканизм. Распространение вулканов на Земном шаре. Границы литосферных плит и вулканизм. Сейсмофокальные зоны. Тихоокеанское огненное кольцо. Внутриплитный вулканизм. Грязевой вулканизм. Факторы геологического риска, связанные с вулканизмом: лавовые потоки, взрывные волны, тефра, палящие тучи, вулканические газы, лахары и наводнения, цунами, резкие изменения климата. Примеры катастрофических извержений прошлого. Примеры катастрофических явлений, связанных с вулканизмом в XX столетии. Предсказание опасных явлений, вызываемых вулканической деятельностью.

Понятие "медленных катастроф", или "катастроф тренда". Геохимические и геофизические аномалии, связанные с активными геологическими разломами.

Геокатастрофы, связанные с экзогенными факторами. Роль неотектонических разломов в возникновении и активизации экзогенных процессов. Гравитационные процессы. Устойчивость склонов. Обвалы, осыпи, провалы, крип (глубинный, склоновый, криогенный, антропогенный). Горные удары. Аквально-гравитационные процессы (оползни). Роль геолого-геоморфологического строения района, подземных вод, абразионных, эрозионных, карстовых, суффозионных, сейсмогенных и антропогенных факторов в зарождении и развитии оползневого процесса. Гравитационно-аквальные процессы (глетчерные оползни, оплывины, селевые потоки, лахары, лавины, солифлюкция). Гравитационно-подводные процессы. Изменения уровня морей и океанов.

Абразия, роль неотектонического фактора. Карст. Роль неотектонического фактора в развитии карстовых и суффозионных процессов. Техногенное воздействие на литосферу. **Мониторинг природных и природно-технических систем (ПС и ПТС).** Понятие геодинамического риска. Определение уязвимости (V), ущерба (U), элементов риска. Факторы геодинамического риска. Последовательность оценки геодинамического риска (Ргд) промышленного объекта. Основы геодинамического мониторинга. Организация мониторинга. Методы, используемые для мониторинга (наземные режимные геодезические наблюдения, геохимические и гидродинамические наблюдения, гидрологический мониторинг, деформометрические, наклономерные и уровнемерные наблюдения, повторные высокоточные гравиметрические наблюдения, сейсмические режимные наблюдения). Организация банков данных по геокатастрофам. Современное развитие компьютерной техники и телекоммуникаций, как универсальный инструмент изучения геокатастроф. Компьютерные программы для обработки данных о геокатастрофах. Поиск и работа с существующими базами данных в сетях, связанных с сетью Интернет. Использование технологий GIS (географических информационных систем) и распределенных баз данных. Проблемы предсказуемости геокатастроф. Понятие о "подготовке" катастрофы. Представления о структурно-геологических региональных концентраторах напряжений и деформаций. Моделирование на эквивалентных материалах для целей районирования территорий по степени деформационной опасности в разных масштабах. Системный, ранговый подход к прогнозным оценкам места, времени, характера (силы) катастрофы. Стратегия проведения научных исследований и проектно-исследовательских работ в районах природного риска.

Рекомендуемые образовательные технологии

Семинары, презентации, доклады

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.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля Темы контрольных работ :

1. Описание самых сильных землетрясений на Земле за последние 100 лет.
2. Наиболее сильные вулканические извержения на Земле.
3. Примеры крупных гравитационных катастроф за последние 50 лет.
4. Причины сокращения озонового слоя.

Расчетные домашние задания:

Задачи самостоятельной работы студентов:

Определение геодинамического риска для конкретного промышленного объекта:

- а) определение геодинамической опасности, как вероятности геодинамического события;
- б) определение ущерба от вероятного геодинамического события.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Катастрофы - основные понятия, история смены научной парадигмы.
2. Теория катастроф. Общие представления о нелинейных процессах.
3. Нелинейная геодинамика.
4. Природные катастрофы. Их место, специфика, классификация.
5. Землетрясения.
6. Горные удары.
7. Цунами.
8. Извержение вулканов.
9. Склоновые процессы. Грязевые потоки. Лавины.
10. Карст.
11. Изменение уровня моря. Изменение климата.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание: классификации геокатастроф; их математического описания; теории катастроф и ее применения к конкретным задачам геодинамики; основ нелинейной геодинамики; опасных геологических процессов, связанных с эндогенными и экзогенными факторами.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: базируясь на результатах изучения неотектонических движений, использовать ранговый подход в решении задач прогнозирования геокатастрофических явлений; определять степень геодинамического	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать ранговый подход в решении задач прогнозирования геокатастрофических явлений	Успешное умение использовать алгоритм, позволяющий определять степень геодинамического риска для конкретного промышленного объекта.

риска для конкретного промышленного объекта.				
Владение: различными методиками неотектонического анализа рельефа, тектонофизическими методиками реконструкции полей напряжения с целью предотвращения рисков проявления катастрофических процессов.	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования методов неотектонического анализа рельефа, реконструкции полей напряжений	Владение различными методиками неотектонического анализа рельефа, тектонофизическими методиками реконструкции и полей напряжения с целью предотвращения рисков проявления катастрофических процессов.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Шейдеггер А.Е. Физические аспекты природных катастроф. М.: Недра, 1981. 232с.
2. Мягков С.М. География природного риска. М.: МГУ, 1995. 222 с.

- дополнительная литература:

1. Лобацкая Р.М., Кофф Г.Л. Разломы литосферы и чрезвычайные ситуации. М.: полиграф.комплекс Российского экологич. федерального информ. агентства, 1997.198 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, GlobalMapper, ArcGIS (при необходимости)

В) программное обеспечение и Интернет-ресурсы - лицензионное программное обеспечение не требуется.

Г) Материально-технического обеспечение: мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Зайцев В.А.

11. Автор (авторы) программы – Зайцев В.А.