

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

Современные методы прогнозирования опасных экзогенных процессов

Автор-составитель: Романовская М.А.

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геотектоника и геодинамика

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 – 2019.

© 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

Целью курса **Современные методы прогнозирования опасных экзогенных процессов** является: освоение студентами современными представлениями и знаниями о причинах и последствиях опасных природных явлений экзогенной природы, методах их изучения и наблюдения; прогнозе, превентивных и защитных мероприятиях.

Задачами курса **Современные методы прогнозирования опасных экзогенных процессов** является: знакомство студентов с существующими классификациями опасных экзогенных процессов (ОЭП) и их параметризацией в связи с потенциальной опасностью; усвоение студентами существующих норм и приемов оценки опасности ОЭП с основными критериями, принципами подразделения и методами оценки вызванных ими опасных природных явлений и их последствий; обучить студентов умению определить причинно-следственные связи возникновения и развития ОЭП, основные природные и техногенные факторы их формирования, их поражающие факторы, выявить закономерности и динамику их развития; обучить студентов умению оценить геологической деятельностью человека как важного фактора, способного как активизировать опасные экзогенные процессы, так и уменьшить их потенциальную опасность и ущерб, ознакомить студентов с современными методами прогноза опасных экзогенных процессов, обучить основным приемам моделирования и предсказания развития этих процессов.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору, курс –**I**, семестр – 1.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Общая геология», «Геоморфология», «Структурная геология», «Четвертичная геология», «Основы неотектоники», «Геотектоника».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплины «Взаимодействие геосфер», 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:

СПК-2.М Владение основами системного подхода к изучению новейших тектонических движений и способность строить карты новейшей и современной активности; умение использовать ранговый подход в решении задач прогнозирования природных геокатастроф (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: основные критерии и принципы параметризации ОЭП и их основные классификации; природные и антропогенные факторы их формирования, причины возникновения, характер проявления; основные критерии, виды и способы их оценки; владеть знаниями о районировании территории РФ по различным природным угрозам экзогенного характера.

Уметь: различать и классифицировать различные факторы и причинно-следственные связи возникновения и развития ОЭП; выделять основные поражающие факторы ОЭП; обобщать информацию комплексных исследований опасного процесса; работать с базами данных по мониторингу и другим методам изучения ОЭП; оценить опасность ОЭП, согласно существующим нормам (СНИП); правильно оценить динамику и интенсивность его развития; рекомендовать комплекс методов изучения, том числе мониторинг, ОЭП и

комплекс превентивных и защитных мероприятий по борьбе с причинами и последствиями различных ОЭП.

Владеть: навыками работы с базами данных по статистике и мониторингу наблюдений за проявлениями опасных эндогенных процессов, навыками оценки опасности различных природных ОЭП (по СНИП) и разработки комплекса превентивных и защитных мероприятий против ОЭП и их последствий, основными приемами прогнозирования возникновения и развития ОЭП, а также связанного с ними потенциального ущерба.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 38 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – занятия семинарского типа, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 34 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Дисциплина базируется на обобщении комплекса полученных студентами в течение 4-х летнего обучения геологических знаний с целью освоения современными представлениями о причинах и последствиях опасных природных явлений экзогенной природы и направленного применения полученной информации для изучения этих процессов, прогнозе, превентивных и защитных мероприятиях.

Курс включает обобщение существующих классификаций опасных экзогенных процессов (ОЭП), их параметризацию в связи с потенциальной опасностью. Курс рассматривает существующие нормы и приемы оценки ОЭП, основные критерии и принципы подразделения, методы оценки вероятности их возникновения и их последствия; также рассматриваются причинно-следственные связи возникновения и развития ОЭП, основные природные и техногенные факторы их формирования, поражающие факторы, закономерности и динамика их развития.

В рамках дисциплины рассматриваются различные экзогенные процессы с точки зрения их возможной опасности, выявляются их поражающие факторы. Приводятся многочисленные примеры. Студенты знакомятся с современными методами прогноза опасных экзогенных процессов, основными приемам моделирования и предсказания их развития. С целью более глубоко и творческого изучения предмета студентам предлагается написание реферата и выступление с презентацией на выбранную из предложенных тем. Кроме того, курс включает выполнение современного компьютерного моделирования некоторых опасных гравитационных процессов с применением ГИС-технологий.

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 практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Катастрофы и риски. Опасные экзогенные процессы. Основные определения и классификации.		2		2	4	
Раздел 2. Опасные явления, связанные с выветриванием и эоловыми процессами				4	4	1 расчетно-графическая работа, 8 часов
Раздел 3. Гидрологические и гидро-геологические опасные процессы.		2		6	8	1 расчетно-графические работы, 8 часов
Раздел 4. Опасные гравитационные процессы		2		3	5	2 расчетно-графические работы с компьютерным моделированием, 12 часов
Раздел 5. Опасные геологические процессы в криолитозоне		2		3	5	Подготовка к текущему контрольному опросу, 4 часа
Раздел 6. Антропогенная деятельность как экзогенный фактор				2	2	
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>						10
Итого	72			28		44

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных и семинарских занятий

1. Вводная часть. Актуальность изучения опасных экзогенных геологических процессов ОЭГП в условиях современного развития научно-технического прогресса, роста населенности планеты и деградации геологической среды. Определение понятий - риск, опасность, стихийное бедствие, катастрофа. Классификация и оценка катастроф. Виды риска. Оценка риска. Классы и типы опасных геологических явлений и процессов, их подразделение по разным принципам: скорости течения, причине, поражающему фактору, ущербу. Определение степени опасности ЭГП. Основы и проблемы классификации и оценки ОЭГП. Основные классификации ОЭГП: Сергеева, 1978; Золотарева, 1979, 1989, Шеко, 1994; Осипова, 1999. Риск экзогенных геологических процессов, параметризация интенсивности, оценка ущерба. Наиболее часто встречающиеся и наиболее опасные с точки зрения ущерба геологические экзогенные процессы и катастрофы экзогенной природы в мире и на территории Российской Федерации.

2. Космогенные и атмосферно-климатические опасные явления

Космогенные: гелиомагнитные и импактные. Магнитные бури, причины, воздействие, предсказание. Радиационные пояса и магнитные ловушки Земли и связанные с ними опасности. Солнечная радиация и проблемы озонового слоя. Астероидная угроза: исследования, мониторинг, прогноз, методы защиты.

Атмосферно-климатические ОЭП: тайфуны, торнадо, ураганы и смерчи. Ветровая эрозия: дефляция площадная и локальная (линейная); дефляция почв, корразия. Пыльные бури. Засухи и опустынивание. Вред, приносимый памятникам архитектуры, культурным и материальным ценностям атмосферно-климатическими опасными процессами. Примеры опасных явлений, связанных с деятельностью ветра и выветриванием, их последствия. Защитные мероприятия.

3. Опасные явления, связанные с выветриванием горных пород и эоловыми процессами

Опасные геологические процессы, связанные с выветриванием горных пород и геологической деятельностью ветра. Природные и техногенные факторы возникновения и развития выветривания. Коры выветривания. Оценка степени выветрелости горных пород. Показатель выветрелости, показатель стойкости. Степень выветрелости и скорость выветривания. Взаимодействие агентов выветривания. Роль выветривания в активизации других экзогенных процессов. Анализ и прогноз. Техногенное выветривание. Сернокислородное выветривание. Эоловые опасные процессы. Частота возникновения и факторы формирования опасных эоловых процессов. Антропогенные факторы развития. Оценка опасности ураганов. Дефляция площадная и локальная (линейная). Дефляция почв. Корразия. Пыльные бури. Аккумуляция и движение песков. Засухи и опустынивание. Изучение и прогнозирование. Примеры опасных явлений и катастроф, связанных с деятельностью ветра и выветриванием, их последствия. Вред, приносимый памятникам архитектуры, культурным и материальным ценностям. Меры борьбы и защитные мероприятия. Эоловые загрязнения, закрепление песков, фитомелиорация.

4. Гидрологические опасные явления и процессы

Опасные геологические процессы, связанные с деятельностью поверхностных текучих вод. Плоскостной смыв. Овражная и речная эрозия. Природные и техногенные факторы возникновения и развития эрозии. Механизм, условия и причины образования оврагов. Виды, механизмы и стадии речной эрозии. Оценка опасности речной эрозии. Меры борьбы и защиты от эрозии: инженерная защита, укрепление бортов, регулировка речного стока, строительство дамб, лесомелиорация. Заиление и зарастание. Наводнения, их причины, виды характер проявления. Классификация наводнений по масштабам и причинам. Характеристика наводнений (уровень подъема воды, расход воды, объем воды,

площадь и продолжительность затопления, скорость течения воды, скорость подъема воды, состав потока и др.). Половодья и паводки. Затопы и заборы. Нагонные наводнения. Наводнения, связанные с прорывом искусственных или естественных плотин. Наводнения в прибрежно-морской зоне. Последствия наводнений: затопление, подтопление, вторичные последствия (размыв, подмыв, загрязнение и т.д.). Примеры опасных явлений и катастроф, связанных с деятельностью поверхностных текучих вод. Мониторинг, прогноз, превентивные меры и меры защиты.

5. Гидрогеологические опасные процессы

Опасные явления, вызванные изменением уровня грунтовых вод: заболачивание, засоление почв и опустынивание, активизация карстово-суффозионных процессов. Изменение объема и петрофизических свойств горных пород, в связи с изменением режима подземных вод. Набухание горных пород, просадочные явления, оползни и плывуны. Опасные процессы и экологические проблемы, связанные с неправильным водоснабжением и мелиорацией. Истощение подземных вод. Образование депрессионных воронок уровня грунтовых вод. Наведенная сейсмичность, вызванная строительством крупных гидротехнических сооружений. Опасные процессы, связанные с изменением гидрогеологического режима в результате горно-добывающей и строительной деятельности человека: подтопление, барражный эффект, возникновение гидрогеологических «окон». Примеры. Мониторинг и превентивные меры.

6. Опасные процессы на побережьях морей и озер

Морская абразия. Условия и факторы возникновения и развития. Типы: механическая, химическая, термическая. Условия развития и последствия. Скорости отступления берега. Роль морских течений в активизации абразии. Последствия. Превентивные меры и сооружения. Примеры опасных явлений и катастроф. Нагонные наводнения. Примеры. Последствия. Превентивные меры и сооружения. Примеры опасных явлений и катастроф. Нагонные наводнения. Примеры. Превентивные меры и защита. Искусственные защитные сооружения против волн и течений: защитные стенки, перемычки, облицовки, волнорезы и дамбы. Районирование территории по проявлению и условиям развития абразионных процессов.

Озерная абразия. Сейши и нагоны. Проблемы пересыхающих озер. Аральское и Каспийское озера-моря, озеро Оуэнс (Калифорния). Зарастание озер и развитие болот. Торфяники и пожары. Другие примеры опасных явлений и катастроф, связанных с деятельностью морей и озер. Превентивные меры и меры защиты.

7. Опасные гравитационные процессы

Предпосылки развития гравитационных процессов. Факторы и причины возникновения и формирования гравитационных процессов: геологические, геоморфологические, климатические, литолого-петрографические, структурные и неотектонические. Техногенные факторы. Причины начала движения коллювия по склону. Генетические классификации гравитационных процессов. Подразделение гравитационных процессов по возрасту и активности. Опасные явления, связанные с гравитационными процессами. Стадии развития склона. Обвалы: определение, подразделение по объему и механизму (обвалы, оползни-обвалы, осыпи). Природные и антропогенные факторы формирования обвалов. Оценка обвальной опасности. Прогнозирование обвалов по данным мониторинга, расчетам по эмпирическим формулам, по данным моделирования. Меры борьбы с обвалами: профилактические – выравнивание и обрушение склонов, уборка опасных глыб, дренаж склонов; и конструктивные – защитные стенки, дамбы, контрфорсы, защитные галереи, укрепление склонов. Провалы: определение, генетическое подразделение. Камнепады, рассыпание, развалы: определение, условия формирования. Особенности развития и динамики камнепадов («прыгающая» траектория), связь с обвалами. Параметры и оценка опасности камнепадов. Меры борьбы с развалами и камнепадами. Осыпи, определение, механизм проявления. Подразделение осыпей по масштабам и активности (действующие, полузакрепленные,

закрепленные). Природные и техногенные факторы возникновения и развития осыпей. Связь угла откоса осыпей с размерностью материала. Методы изучения и оценка осыпей, методы прогноза: по анализу фактов и статистики, по данным мониторинга, расчетно-аналитические методы (коэффициент подвижности). Профилактические и активные методы борьбы с осыпями. Крип: глубинный, склоновый, тектонический, криогенный, антропогенный. Мониторинг, прогноз, меры борьбы.

Оползни: определение, генетические типы, природные и техногенные факторы возникновения и формирования. Элементы строения оползня. Различные классификации оползневых явлений и процессов. Районирование территории России по оползневой опасности. Характеристика основных генетических типов оползней: оползни детрузивные, или выдавливания; оползни скольжения; оползни вязко-пластические, или деляпсивные; сложные оползни. Сейсмогенные оползни. Экологические последствия оползневых процессов. Методы оценки устойчивости оползневых склонов: по коэффициенту устойчивости склона; сравнительно-геологический метод (аналогий); расчетные (метод круглоцилиндрической пов-ти, Тейлора, Терцаги, Маслова, Шахунянца и др.); экспериментально-расчетные и экспериментальные (моделирования) методы. Оценка оползневой опасности по пораженности территории, объему оползневых тел, скорости и повторяемости. Региональное и локальное прогнозирование оползневого процесса. Профилактические, конструктивные и ликвидационные меры борьбы с оползнями. Примеры.

Оплывины, пльвуны, сели, основные определения и характеристики. Сели: определение и основные характеристики. Природные и антропогенные факторы зарождения и формирования селей. Классификации – по генезису, составу, высотному положению. Классификация очагов зарождения селей. Водно-каменные, грязевые, грязе-каменные сели. Ливневые (дождевые), гляциальные сели, лимно-гляциальные, сели снеготаяния, смешанные сели. Лахары. Физические типы селей: связанные и несвязанные. Селевые бассейны, области зарождения, транзита, аккумуляции. Отложения селей. Примеры селей и их экологические последствия. Районирование территории России по селевой опасности. Оценка селевой опасности. Методы изучения селей и противоселевая защита. Профилактические (предупредительные) меры – укрепление склонов, лесоразведение, обоснованный выпас и с/хоз-во, спуски озер; селерегулирующие меры (селеводы и селедуки, барражи, пропускающие воду и т.п.); селезащитные меры (строительство плотин, дамб и т.д.). Противоселевые сооружения: селезадерживающие, селепропускные, селенаправляющие, стабилизирующие, селепредотвращающие, организационно-технические. Примеры, урочище Медео, Мынжилки, Таджикистан и др. Ликвидация последствий селей: спасение людей, спасение материальных ценностей, борьба с завалами и наводнениями, расчистка территорий, восстановление плотин и дамб и т.д., материальные компенсации и выплаты страховок

8. Опасные геологические процессы в зоне развития ММП

Опасные процессы в зоне развития многолетне-мерзлых пород (ММП). Природные и антропогенные факторы возникновения и развития. Основные механизмы проявления. ОЭП, связанные с промерзанием горных пород: морозное пучение и выпучивание, морозобойное растрескивание, наледообразование. Опасные процессы и явления, связанные с промерзанием горных пород: деформация и выпучивание коммуникаций, разрушение жилых и технических сооружений и др. Примеры. Оценка опасности процессов промерзания. Превентивные меры и защитные мероприятия. Деградация ММП: термокарст, термоабразия, термоэрозия. Сточный и бессточный термокарст. Термокарстовые просадки, озера и котловины. Понятие о несущей способности мерзлых грунтов. Опасные процессы и явления, связанные деградацией мерзлоты: деформации трубопроводов, просадки и разрушение сооружений, подтопления и т.д. Примеры. Превентивные меры и защитные мероприятия. Курумы, сплывы и солифлюкция, просадки, пльвуны. Примеры и оценка опасности. Профилактические, конструктивные и

ликвидационные меры. Роль техногенного и сельскохозяйственного воздействия в инициации и активизации процессов деградации мерзлоты. Разведка и разработка северных газонефтяных месторождений, пожары на газовых скважинах и термокарст. Прогноз и районирование территории РФ по пораженности опасным и потенциально опасными геокриологическими процессами.

9. Антропогенная деятельность как важный экзогенный фактор

Заключение. Изучение, мониторинг и предсказание опасных природных процессов, пассивные и активные методы борьбы с их причинами и последствиями. Человеческая деятельность, как фактор, активизирующий развитие опасных геологических процессов и как фактор, предотвращающий и уменьшающий их опасность и ущерб. Мониторинг и прогнозирование опасных экзогенных геологических процессов. Районирование территории России по развитию и воздействию опасных экзогенных процессов. Планирование рационального использования и охраны природных ресурсов. Государственная экологическая экспертиза и система оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) предполагаемых и разрабатываемых проектов в различных областях природно-хозяйственной деятельности человека, основные принципы и критерии.

Рекомендуемые образовательные технологии

В учебном процессе, помимо чтения лекций, которые составляют 30% аудиторных занятий, широко используются активные и интерактивные формы - разбор конкретных опасных геологических ситуаций и проявлений ОЭП, особое внимание в рамках семинарских занятий уделяется роли человеческого фактора в активизации опасных природных процессов, а также в разработке мер по их прогнозу, превентивным мерам и мерам защиты; проводится более детальное рассмотрение отдельных разделов дисциплины, обсуждение тематических докладов и рефератов. По теме «Опасные гравитационные процессы» на семинарах проводится компьютерное моделирование и расчет вероятности возникновения опасных склоновых процессов с использованием расчетных модулей «SHALTAB» и «SINMAP» для реализации геолого-гидрологического решений в ГИС. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

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 текущей и промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины **Современные методы прогнозирования опасных экзогенных процессов** обязательным является подготовка каждым студентом обсуждаемых на семинарских занятиях презентаций по указанным выше разделам курса за которую выставляется текущая отметка. В качестве текущей аттестации студентов проводится контрольный опрос и сдаются самостоятельные работы, обозначенные в таблице по темам. Примерные вопросы:

- 1. Что такое катастрофы?
- 2. Что положено в основу классификаций катастроф?
- 3. Что такое быстрые и медленные катастрофы?
- 4. Что такое катастрофы экстремума и срыва?
- 5. В чем разница между концепцией катастрофизма и революционной концепцией развития?
- 6. Что такое природные риски, их классификации?
- 7. Перечислите факторы развития опасных гравитационных процессов?

- 8. Назовите причины и факторы развития опасных процессов, связанных с деятельностью текучих вод?
- 9. Условия развития опасных процессов, связанных с деятельностью волн.
- 10. Перечислите факторы развития карстовых и суффозионных процессов? 1
- 5. Расчетные модули «SHALTAB» и «SINMAP» для реализации геолого-гидрологических решений в ГИС.

Также прохождение курса предполагает обязательное написание рефератов на предлагаемые ниже темы.

Рекомендуемые темы докладов и рефератов по курсу Современные методы прогнозирования опасных экзогенных процессов

- 1. Понятие о катастрофах, теория катастрофизма, классификация катастроф.
- 2. Риск, виды риска, его оценка. Природные риски.
- 3. Опасные экзогенные процессы, классификация и оценка.
- 4. Выветривание.
- 5. Эоловые процессы, дефляция, коррозия.
- 6. Засухи, опустынивание.
- 7. Подземные воды: истощение, засоление почв, подтопление, заболачивание.
- 8. Подземные воды: просадки, набухание, пльвуны.
- 9. Карстово-суффозионные процессы.
- 10. Наводнения речные.
- 11. Наводнения морские.
- 12. Эрозия овражная.
- 13. Эрозия речная.
- 14. Абразия морская
- 15. Абразия озерная.
- 16. Гравитационные процессы. Провалы, обвалы.
- 17. Глубинный крипп.
- 18. Склоновые процессы. Осыпи, оползни.
- 19. Сели и лахары.
- 20. Процессы в ММП, промерзание, пучение, наледи.
- 21. Процессы в ММП, деградация мерзлоты, термокарст, аласы.
- 22. Заболачивание и зарастание озер.
- 23. Деятельность человека.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Понятие о катастрофах, теория катастрофизма, классификация катастроф.
2. Риск, виды риска, его оценка. Природные риски.
3. Опасные экзогенные процессы, классификация и оценка.
4. Определение понятий: поражающий фактор, степень воздействия, пораженность территории,
5. Выветривание: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
6. Эоловые процессы, дефляция, коррозия: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
7. Засухи, опустынивание, предпосылки развития, примеры, меры борьбы и защиты.
8. Подземные воды: истощение, подтопление, заболачивание, предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
9. Просадки, усадки, набухание, пльвуны: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.

10. Карстово-суффозионные процессы: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
11. Гравитационные процессы. Провалы, обвалы: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
12. Крип: условия развития, примеры, меры защиты.
13. Склоновые процессы. Осыпи, оползни. Предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
14. Расчёт устойчивости оползневого склона.
15. Сели и лахары: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
16. Процессы в ММП - промерзание горных пород, пучение, наледи: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.
17. Процессы в ММП - деградация мерзлоты, термокарст, термоэрозия, термоабразия, аласы: предпосылки развития, поражающие факторы, примеры, меры защиты.

Требования к сдаче зачета, студент должен:

Знать: основные критерии и принципы параметризации ОЭП и их основные классификации; природные и антропогенные факторы их формирования, причины возникновения, характер проявления; основные критерии, виды и способы их оценки; владеть знаниями о районировании территории РФ по различным природным угрозам экзогенного характера.

Уметь: различать и классифицировать различные факторы и причинно-следственные связи возникновения и развития ОЭП; выделять основные поражающие факторы ОЭП; обобщать информацию комплексных исследований опасного процесса; работать с базами данных по мониторингу и другим методам изучения ОЭП; оценить опасность ОЭП, согласно существующим нормам (СНИП); правильно оценить динамику и интенсивность его развития; рекомендовать комплекс методов изучения, том числе мониторинг, ОЭП и комплекс превентивных и защитных мероприятий по борьбе с причинами и последствиями различных ОЭП.

Владеть: навыками работы с базами данных по статистике и мониторингу наблюдений за проявлениями опасных эндогенных процессов, навыками оценки опасности различных природных ОЭП (по СНИП) и разработки комплекса превентивных и защитных мероприятий против ОЭП и их последствий, основными приемами прогнозирования возникновения и развития ОЭП, а также связанного с ними потенциального ущерба.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. М. Экономика. 2004. – 702 с.
2. Осипов В.И., Кутепов В.М., Зверев В.П., и др. Опасные экзогенные процессы. Под ред. В.И. Осипова. М., ГЕОС, 1999, -290 с
3. Природные опасности России. /Под общей ред. В.И.Осипова и С.К. Шойгу, в 6-и томах. – М., Изд. «КРУК», 2000-2003 гг.
4. Экогеология России. Т.1. Европейская часть / Под ред Г.С.Вартаняна. – М., ЗАО «Геоинформмарк», 2000, - 300 с.
5. Экологические функции литосферы / Трофимов В.Т., Д.Г.Зилинг, Т.А.Барабоскина и др. Под ред. В.Т.Трофимова. - М.: МГУ, 2000. - 432 с.
6. Экология России. Т.1. ЗАО «Геоинформмарк», М. 2002, -300 с.

- дополнительная литература:

1. Алексеев А.С. Глобальные биотические кризисы и массовые вымирания в фанерозойской истории Земли. Сб. «Биотические события на основных рубежах фанерозоя». М. МГУ, 1989.

2. Арманд А.Д. Рукотворные катастрофы. Изв. РАН. Сер. Географическая, 1993, № 5, с. 32-39.

3. Котляков В.М., Трофимов А.М., Хузеев Р.Г., и др. Географический подход к теории катастроф. Изв. РАН. Сер. Географическая, 1993, № 5, с. 5-18.

4. Кузнецов И.В., Писаренко В.Ф. Родкин М.В. К проблеме классификации катастроф: параметризация воздействий и ущерба. Геоэкология. 1998. № 1. С.16-29.

5. Мягков С.М. География природного риска. 1995. М. Изд. МГУ. 222 с.

6. Осипов В.И. Природные катастрофы в центре внимания ученых. Вестник РАН. 1995. Т.65. № 6. С.483-495.

7. Осипов В.И. Природные катастрофы на рубеже 21 века. Вестник РАН. 2001. Т. 71, № 4, с.291-302.

8. Осипов В.И., Кутепов В.М., Зверев В.П., и др. Опасные экзогенные процессы. Под ред. В.И. Осипова. М., ГЕОС, 1999, -290 с

9. Родкин М.В., Шебалин Н.В. Проблема измерения катастроф. Известия РАН. Сер. Географ. 1993. № 5. С.105-115.

10. Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы/ Под ред. Е.М.Сергеева. – М., Недра, 1985, -332 с.

11. 8. Dirk Proske Catalogue of risks - Natural, Technical, Social and Health Risks // . — Springer. — 2007. — [ISBN 978-3540795544](https://doi.org/10.1007/978-3-54079554-4)

12. Griggs G.B., Gilchrist J.A. Geological hazards, resources, and environmental planning. 1983. Wadsworth Publishing Company, Inc. 502p.

13. Oxburgh R. Managing geological risk. The Geological Society's Sir Peter Kent Lecture. 1995. Vol.6. № 1. P. 20-21.

Б) Лицензионное программное обеспечение Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint;

В) Профессиональные базы данных и информационных справочных систем;

Г) Расчетные модули программ «SHALTAB» и «SINMAP» для реализации геолого-гидрологических решений в ГИС.

Д) Материально-техническое обеспечение: мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватели – Романовская М.А., Косевич Н.И.

11. Автор программы – Романовская М.А.