

ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени М.В.Ломоносова в г.Душанбе

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика.

Рекомендуется для направления подготовки

«Гидрогеология, инженерная геология и геокриология»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: дневная

Курс 4

Семестр 7

Лекции 54 часа

Практические занятия 18 часов

Форма контроля - экзамен

Душанбе-2015

Цели и задачи курса

Целью изучения дисциплины «Инженерная геология часть II. Инженерная геодинамика» является теоретическое освоение и приобретение практических навыков исследования состояния и динамики верхних горизонтов земной коры в инженерно-геологическом отношении.

Задачами дисциплины «Инженерная геология часть II. Инженерная геодинамика» является изучение геологических и зональных условий формирования и развития современных геологических и инженерно-геологических процессов, характеристика распространения и форм проявления эндогенных и экзогенных геологических процессов и их инженерно-геологических аналогов, описание факторов и причин возникновения и механизма развития современных процессов, методов их изучения и прогноза и борьбы с ними.

Структура и содержание дисциплины «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика»

Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (трудоемкость в часах)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	Практические занятия	
1	Введение. Методологические основы инженерной геодинамики	7	2	2	
2	Основные факторы развития геологических процессов		4	2	
3	Компоненты инженерно-геологических условий		4	2	Прием задач по оценке трещиноватости
4	Современные тектонические движения и основы сейсмического микрорайонирования		6	2	Контрольная работа
5	Выветривание		4	2	Прием задач по оценке устойчивости склонов
6	Абразия и переработка берегов водохранилищ		4	2	Сдача рефератов
7	Склоновая, овражная и речная эрозия. Сели		4	2	Контрольная работа
8	Гравитационные склоновые процессы. Обвалы, осыпи		4	2	Прием задач по оценке развития инженерно-геологических процессов

9	Условия и факторы возникновения оползней. Динамика оползневых процессов		6	2	Сдача рефератов
10	Карст. Гидродинамические зоны карста и основные условия его развития		4		Сдача рефератов
11	Суффозия и внутрипластовые размывы		4		
12	Криогенные процессы и явления		2		
13	Заболачивание. Эоловые процессы		4		Контрольная работа
14	Геологические и инженерно-геологические процессы в подземных полостях и горных выработках		2		
	ИТОГО	7	54	18	Экзамен

Содержание дисциплины

Введение

Инженерная геодинамика как научное направление инженерной геологии. Определение инженерной геодинамики как теоретического раздела науки.

Цели, задачи, содержание и объекты исследования инженерной геодинамики; ее значение для инженерного строительства, использования и охраны территорий.

Связь инженерной геодинамики с естественными и техническими науками.

Краткий очерк истории развития инженерной геодинамики в России и в зарубежных странах. Роль отечественных ученых в создании инженерной геодинамики (Ф.П. Саваренский, Г.Н. Каменский, И.В. Попов, Е.М. Сергеев, Г.С. Золотарев, В.Д. Ломтадзе, Г.К. Бондарик и др.).

Раздел 1

Теоретико-методологические основы инженерной геодинамики.

Среда, факторы и причины развития геологических и инженерно-геологических процессов.

1.1. Методологические основы инженерной геодинамики.

Геологические и инженерно-геологические процессы как специфическая форма движения материи в верхних горизонтах земной коры; взаимообусловленность развития и унаследованность геологических процессов; прямые и обратные связи между эндо- и экзогенными процессами, между процессами и техногенными воздействиями. Нестационарный режим процессов.

Основные направления и перспективы совершенствования изучения условий формирования, закономерностей развития, механизма и распространения геологических и инженерно-геологических процессов и явлений. Прогнозы (количественные, временные, по местоположению, механизмам развития) как одна из главных задач инженерной геодинамики.

Осуществление комплексных наблюдений за современными геологическими и инженерно-геологическими процессами и явлениями с целью их анализа и создание постоянно действующих моделей процессов для их исследования, прогноза и разработки мероприятий по управлению процессами.

1.2. Современные геологические процессы как главнейший компонент инженерно-геологических условий. Динамичность геологической среды и основных природных и техногенных факторов. Познание основных закономерностей, механизма и распространения геологических и инженерно-геологических процессов как неперемное условие и составная часть инженерно-

геологического обоснования выбора места расположения сооружения или территории хозяйственного освоения, технологии строительства, режима эксплуатации и создания принципиальных инженерных схем эффективной инженерной защиты территорий от опасных последствий природных процессов и снижения социально-экологического и материального ущерба.

1.3. Горные породы как среда возникновения и протекания геологических процессов. Значение состава, свойств, состояния и залегания пород в образовании и развитии геологических процессов. Особенности протекания геологических и инженерно-геологических процессов в районах распространения многолетнемерзлых пород.

1.4. Роль складчатых и разрывных тектонических дислокаций и неотектонических движений в развитии экзогенных геологических процессов. Трещиноватость горных пород, ее инженерно-геологическое изучение и оценка. Генетические типы трещин, их характеристика и классификации. Показатели трещиноватости пород. Значение трещиноватости пород для оценки прочностных, деформационных и фильтрационных свойств массива пород и для развития геологических процессов. Методы изучения трещиноватости горных пород.

1.5. Естественное напряженное состояние пород и факторы его определяющие. Гравитационное и тектоническое поля напряжений. Величины и распределение напряжений в районах разного геологического строения, неотектонической активности, обводненности и расчлененности территории. Роль перераспределения напряжений в возникновении и интенсивности современных геологических процессов. Принципы и методы (геологические, геофизические и экспериментальные) изучения полей напряжений в массиве пород.

1.6. Рельеф как отражение деятельности древних и современных эндогенных и экзогенных геологических процессов. Проявление в рельефе свойств пород. Инженерно-геологическое значение изучения рельефа.

1.7. Подземные воды как один из главных инженерно-геологических факторов, обуславливающих изменение свойств горных пород и возникновение и развитие современных геологических и инженерно-геологических процессов. Значение режима подземных вод. Понятие о гидрогеомеханических процессах: оседание земной поверхности при откачках, выпор дна котлованов и другие явления.

1.8. Инженерная деятельность человека как геологический фактор. Инженерно-геологические процессы как техногенные аналоги природных. Общие, региональные и специальные инженерно-геологические классификации процессов. Зависимость характера и интенсивности процессов от комплексов пород, подземных вод, климато-гидрологических, техногенных и других факторов. Особенности геологических и инженерно-геологических процессов в районах многолетней и сезонной мерзлоты. Методы прогноза геологических и инженерно-геологических процессов.

Раздел 2

Закономерности формирования, механизм и методика инженерно-геологического изучения и прогнозирования современных геологических и инженерно-геологических процессов

2.1. Современные тектонические движения и инженерно-геологические основы сейсмического микрорайонирования.

Инженерно-геологический анализ современных тектонических разрывных и складчатых движений, их влияние на состояние массивов пород, развитие геологических процессов и устойчивость сооружений. Методы изучения и признаки для оценки характера и интенсивности современных движений.

Вулканические извержения, их механизм. Продукты извержения вулканов и их влияние на окружающую среду. Динамика лавового потока и способы защиты от них. Связь вулканических извержений с селями, оползнями и др. процессами. Прогноз вулканических извержений.

Сейсмичность как одна из форм проявления современных тектонических движений. Землетрясения, их энергия, магнитуда и приуроченность к геологическим структурам. Интенсивность проявления землетрясений на поверхности земли. Сейсмическое районирование территории России. Сопоставление сейсмических шкал. Прогноз землетрясений. Наведенная сейсмичность.

Инженерно-геологические факторы сейсмического микрорайонирования. Определение приращения балльности в зависимости от инженерно-геологических условий. Примеры сейсмического микрорайонирования территорий крупных городов. Задачи инженерно-геологических исследований в районах с высокой сейсмичностью.

2.2. Инженерно-геологическое изучение процессов и кор выветривания.

Схемы расчленения кор выветривания на зоны и горизонты по инженерно-геологическим признакам. Древние и современные коры выветривания в разных комплексах пород и климатических районах. Оценка степени выветрелости пород и скорости процессов выветривания; их значение для характеристики изменения прочностных, деформационных, фильтрационных и других свойств пород во времени, для развития геологических процессов, определения надежности оснований сооружений и глубины съема, оценки устойчивости склонов, откосов выемок и бортов карьеров и т.п. Полевое и экспериментальное изучение процессов выветривания и меры борьбы.

2.3. Инженерно-геологическая оценка процессов абразии и переработки берегов водохранилищ.

Формирование берегов морей, озер и водохранилищ как геологический процесс и его выражение в абразионных и аккумулятивных формах. Инженерно-геологическое значение абразионных процессов. Геологические факторы формирования и развития берегов морей, озер и водохранилищ. Волновой и уровенный режим водохранилищ, озер, морей и их значение для формирования берегов. Наносы и их вдоль береговое перемещение. Классификация пород по характеру и сопротивляемости размыву. Скорость процессов абразии берегов морей. Типы побережий как отражение истории бассейна и их геологического строения. Влияние береговых сооружений и строительных работ на формирование берегов.

Переработка берегов водохранилищ, ее отличие от абразионного процесса. Инженерно-геологические процессы, обусловленные созданием водохранилищ. Методы расчета переработки берегов водохранилищ. Комплексное изучение процессов абразии и переработки и меры борьбы с ними.

2.4. Инженерно-геологическое изучение процессов эрозии и селевых потоков.

Эрозия и аккумуляция как взаимозависимые процессы. Склоновая, овражная и речная эрозия и факторы ее развития. Классификация пород по сопротивляемости эрозионному размыву. Изучение и оценка эрозионных процессов на склонах и по берегам рек. Строительная и хозяйственная деятельность как фактор активизации эрозии. Противоэрозионные мероприятия и инженерно-геологические данные, необходимые для их обоснования.

Селевые потоки. Селевые районы России. Типы селей и механизм их движения. Гидрологические, геологические и техногенные факторы их возникновения и развития. Инженерно-геологическое изучение селей и прогноз их. Примеры крупных селей и борьба с ними; предотвращение опасных последствий.

2.5. Гравитационные склоновые процессы, формирование и устойчивость склонов.

Общая инженерно-геологическая классификация гравитационных явлений на склонах: обвалы, осыпи, оползни, осовы, солифлюкция, курумы и другие. Инженерно-геологическое значение склоновых процессов. Основные геологические и иные факторы развития гравитационных склоновых процессов и их взаимообусловленность.

Обвалы и осыпи, условия их возникновения. Роль рельефа, тектонических нарушений, трещиноватости и выветрелости пород, сейсмичности. Типы и динамика обвалов. Методы расчета дальности и скорости обвальных процессов. Условия и скорости перемещения осыпей. Меры борьбы с обвалами и осыпями.

Оползни-обвалы, осовы, щебнисто-глыбовые лавины и другие переходные виды; их особенности и распространение.

Оползни. Условия и факторы возникновения оползней. Строение, признаки оползней. Динамика оползневого процесса. Классификация оползней; региональные и генетические их типы. Роль геологического строения, современных процессов и подземных и техногенных вод в развитии оползней. Районы распространения оползней. Основные направления борьбы с оползнями.

Солифлюкционные и десерпционные явления на склонах. Механизм и виды смещений. Значение для строительства.

Методика изучения склонов разного генезиса, истории развития и сложности геологического строения. Роль геологической истории формирования склонов для оценки их современной устойчивости и прогноза ее изменения.

Прогноз оползней и обвалов. Методы оценки устойчивости склонов и их характеристика. Способы моделирования и расчеты устойчивости оползней. Учет влияния подземных вод и сейсмичности.

Меры борьбы с обвалами, оползнями, осовами и курумами разных типов. Мероприятия по обеспечению общей устойчивости склонов и последовательность их осуществления.

Снежные лавины. Условия их возникновения, механизм, инженерно- геологическое значение. Меры борьбы с лавинами.

2.6. Карст.

Определение и значение карстовых процессов при инженерно-геологической оценке массива пород и территорий. Карст в карбонатных, сульфатных и соляных породах и его инженерно-геологическое значение. Основные условия развития карста. Геофильтрационные, гидрогеохимические и другие факторы развития процессов выщелачивания и карста. Возраст карста и связь с геологической историей района. Гидродинамические зоны и развитие карста в платформенных и горно-складчатых областях.

Оценка степени закарстованности и устойчивости территории в карстовых районах. Оценка скорости и прогноз карстовых процессов, их значение для разных сооружений. Влияние гидротехнических, городских и дорожных сооружений на карстовые процессы. Расчеты карстовых процессов.

Инженерно-геологическая характеристика карстовых районов России. Основы методики инженерно-геологического изучения карста. Меры борьбы с карстовыми процессами.

2.7. Суффозия и внутрипластовые размывы.

Основные причины и факторы суффозионных процессов. Явления, вызванные суффозией на природных склонах, в бортах карьеров и откосах котлованов. Суффозионные формы рельефа. Размывы по трещинам внутри толщи пород. Условия образования и инженерно-геологическая оценка этих явлений. Методы изучения и меры предотвращения опасных последствий.

2.8. Просадочные явления в лессах.

Просадки как геологический процесс, их сущность и факторы. Активизация просадочности при обводнении пород, возведении сооружений и строительных работах. Гидродинамические схемы инфильтрации вод из каналов и котлованов. Расчленение толщи просадочных пород на инженерно-геологические горизонты. Оценка просадочности лессовой толщи по данным о литологическом строении, влажности, плотности и просадочных свойствах лессовых пород, роль погребенных почв. Учет природных и дополнительных от сооружения напряжений, режима грунтовых вод и гидродинамических зон фильтрации. Основные направления борьбы с просадками лессовой толщи.

2.9. Криогенные процессы и явления.

Распространение и значение криогенных процессов для инженерно-геологической характеристики территории России. Промерзание и оттаивание. Морозобойное трещинообразование в горных породах. Вымораживание твердых тел в рыхлых отложениях. Бугры пучения. Полигонально-жильные структуры. Термокарст, термоабразия и термоэрозия. Наледи. Инженерно-геологическое изучение криогенных процессов и меры борьбы с ними.

2.10. Заболачивание.

Определение понятий: болото, заболоченные территории. Условия их возникновения, влияние состава грунтов и режима грунтовых вод. Особенности изысканий в районах распространения болот.

2.11. Эоловые процессы.

Развевание песчаных и пылеватых грунтов. Механизм переноса песков и эоловые формы рельефа. Меры защиты дорог, поселков и других объектов от эоловых процессов. Активизация их под влиянием техногенных факторов.

2.12. Геологические и инженерно-геологические процессы в подземных полостях и горных выработках.

Основные факторы их образования. Горное давление, горные удары и стреляние, отслаивание и вывалы, выпор и пучение, обрушение кровли, сдвигание и образование мульды проседания. Инженерно-геологическое изучение и способы предотвращения последствий.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Инженерная геология часть II. Инженерная геодинамика» используются следующие образовательные технологии: лекции (54 часа) и семинарские занятия (18 часов) в аудитории. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий под руководством преподавателя, подготовку к практическим занятиям и индивидуальную работу студента в библиотеке филиала МГУ в г. Душанбе.

Практические занятия

А. Изучение трещиноватости массива пород и составление краткого инженерно-геологического заключения в связи с оценкой:

1. – условий строительства крупных гидротехнических сооружений (плотин) в долинах рек на основаниях, сложенных кристаллическими горными породами;

2 – устойчивости склона и прогнозом гравитационных процессов в трещиноватых кристаллических породах;

3 – изменения деформационных, прочностных и фильтрационных свойств массива пород и его влияния на развитие геологических и инженерно-геологических процессов.

Б. Построение инженерно-геологических разрезов оползневых склонов с оценкой их устойчивости (качественной или с привлечением расчетных способов), прогнозом развития оползней на них, предложениями о мерах по борьбе с оползнями и определением задач дальнейших исследований:

1 – с развитыми на речных и морских склонах оползнями выдавливания;

- 2 – с оползнями скольжения;
- 3 – с оползнями потоками;
- 4 – склонов будущего водохранилища.

В. Построение инженерно-геологического разреза борта карьера и составление заключения о развитии на нем инженерно-геологических процессов:

- 1 – в осадочных породах;
- 2 – в скальных породах.

Г. Реферативный доклад на основе проработки дополнительной литературы на одну из тем курса инженерной геодинамики.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В течение преподавания дисциплины «Инженерная геология часть II. Инженерная геодинамика» в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используются прием выполненных студентами практических заданий, заслушивание реферативных докладов по темам инженерной геодинамики, проведение контрольных работ. По итогам обучения по курсу «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика» студенты сдают рубежный зачет, и во время зимней экзаменационной сессии проводится экзамен.

Контрольные вопросы:

1. Компоненты инженерно-геологических условий.
2. Роль новейших тектонических движений в развитии геологических процессов.
3. Генетические группы трещин.
4. Напряженно-деформированное состояние массивов горных пород.
5. Подземные воды как важнейший инженерно-геологический фактор.
6. Инженерно-геологические классификации геологических процессов.
7. Сейсмичность территории РФ и оценка силы землетрясений.
8. Инженерно-геологические основы сейсмического микрорайонирования.
9. Схемы расчленения кор выветривания и показатели выветрелости горных пород.
10. Абразия берегов морей и переработка берегов водохранилищ.
11. Овражная и склоновая эрозия; изучение и меры борьбы.
12. Речная эрозия и факторы её определяющие.
13. Селевые потоки, их типы и условия образования.
14. Инженерно-геологическая характеристика обвалов и осыпей.
15. Основные факторы развития оползней.
16. Классификация оползней по механизму развития.
17. Методы расчета устойчивости склонов.
18. Основные условия развития и гидродинамические зоны карста
19. Суффозия.
20. Просадочные явления в лессах.
21. Эоловые процессы.
22. Инженерно-геологические явления в горных выработках.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Бондарик Г.К., Пендин В.В., Ярг Л.А. Инженерная геодинамика. М.: КДУ, 2007. 440 с.

Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 328 с.

Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика. СПб.: Наука, 2001. 416 с.

Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. Л.: «Недра». 1977. 479 с.

Учебное пособие по инженерной геологии/ Под ред. Г.С.Золотарева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 294 с.

б) дополнительная:

Бондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии. М.: Недра, 1981. 256 с.

Опасные экзогенные процессы/ Под ред. В.И. Осипова. М.: ГЕОС, 1999. 290 с.

Природные опасности России. Экзогенные геологические опасности. М.: Изд-во «КРУК», 2002. 348 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Специальные вычислительные компьютерные программы как стандартные, так и разработанные сотрудниками и преподавателями кафедры инженерной и экологической геологии Геологического факультета МГУ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика» используются библиотека филиала МГУ в г. Душанбе и Интернет-ресурсы.

Краткое содержание дисциплины (аннотация)

Дисциплина «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика» включает два раздела. В первом рассматриваются теоретико-методологические основы инженерной геодинамики и дается характеристика горным породам, их структуре, составу, свойствам и состоянию, тектонике и неотектоническим движениям, подземным водам, рельефу как основным элементам геологической среды и факторам, определяющим возникновение и механизм современных геологических и инженерно-геологических процессов. Во втором разделе рассматриваются основные условия и причины возникновения и развития современных геологических и инженерно-геологических процессов, их распространение, механизм, показатели, характеризующие их интенсивность, скорость и т.п., методы их изучения и прогноза и меры борьбы с ними.

Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов состоит в подготовке рефератов и устных докладов на семинарских занятиях по заранее выбранным темам, которые опубликованы в учебном пособии, и в выполнении домашних заданий по составлению графических материалов и инженерно-геологических разрезов и написании отчетов по сделанным работам.

Составитель:

МГУ имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

Старший научный
сотрудник

О.С.Барыкина

Рабочий телефон (495) 939-22-63, e-mail: barykina@geol.msu.ru