

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего 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

Мониторинг природных геологических и литотехнических систем

Автор-составитель: Зеркаль О.В.

Уровень высшего образования:
Магистратура (ИМ)

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Магистерская программа
Инженерная геология

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

Целью курса "Мониторинг природных геологических и литотехнических систем" является ознакомление слушателей с теоретическими положениями и практическими вопросами организации и ведения мониторинга состояния природных геологических и литотехнических систем, получение необходимых знаний и навыков в постановке задач и выполнении целенаправленных инженерно-геологических исследований, ориентированных на получение информации в режиме мониторинга, ее накопления и обработки.

Задачи - знакомство с современным состоянием проблемы мониторинга; рассмотрение особенностей инженерно-геологических исследований режиме мониторинга; освоение основных положений методики организации и ведения мониторинга, овладение приемами обработки информации, полученной при мониторинге.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе "Мониторинг природных геологических и литотехнических систем" излагаются следующие проблемы:

- понятие мониторинга, теоретико-методологические основы мониторинга как особого направления в инженерной геологии;
- принципы организации и ведения мониторинга состояния природных геологических и литотехнических систем, методы получения, накопления и обработки информации при ведении мониторинга;
- особенности организации и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем различных типов.

На семинарских занятиях студенты осваивают навыки организации и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной обязательной для освоения.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

базируется на знаниях по дисциплинам "Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика", "Гидрогеология", "Геокриология", "Инженерные сооружения", "Региональная инженерная геология", "Специальные вопросы методики инженерно-геологических изысканий".

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
УК-1.М. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в	М.УК-1. И-2. Разрабатывает и аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе научного и междисциплинарного подходов	Знать: особенности различных стратегий и подходов в научных исследованиях (системного, объектного (объектно-ориентированного), функционального) Уметь: разрабатывать и аргументировать стратегию получения информации для оценки изменения состояния окружающей среды с характеристикой ее динамики

профессиональной деятельности		
ОПК-2.М. Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки при решении задач профессиональной деятельности	М.ОПК-2. И-1. Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Знать: закономерности развития опасных природных процессов, их влияние на состояние и изменение окружающей среды Уметь: обосновывать необходимость и достаточность информации для оценки изменения состояния окружающей среды
ОПК-3.М. Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач	М.ОПК-3. И-1. Определяет цель, задачи, обосновывает актуальность и разрабатывает логическую схему проекта в профессиональной области М.ОПК-3. И-2. Формулирует методику решения исследовательских задач на основе классических подходов и инновационных идей геологических и смежных наук	Знать: отличия скрининговых исследований и исследований в составе мониторинга; особенности проведения исследований в составе мониторинга Уметь: разрабатывать и обосновывать проекты создания и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем; определять задачи, организационную структуру и порядок ведения мониторинга Владеть: методологией получения данных в режиме мониторинга
СПК-1.М(2). Способен формировать программы инженерно-геологических исследований и инженерно-геологических изысканий в соответствии с поставленными научными и практическими задачами, составлять программу инженерно-геологического мониторинга (формируется частично).	М.СПК-1. И-2. Составляет программу инженерно-геологического мониторинга	Знать: принципы организации и ведения мониторинга состояния природных геологических и литотехнических систем Уметь: проектировать и осуществлять организацию систем мониторинга (создание наблюдательной сети, создание ИАС), проводить мониторинг состояния природных геологических и литотехнических систем Владеть: навыками сбора, обобщения, интерпретации данных при ведении мониторинга, необходимых для информационного обеспечения принятия решений при эксплуатации ПТС
СПК-4.М(2). Способен составлять прогноз развития природных и	М-СПК-4(2). И-2. Владеет методами составления прогноза	Знать: методы прогнозирования развития природных и природно-техногенных процессов

природно-техногенных процессов на основе данных мониторинга	природно-техногенных процессов на базе их мониторинга	<p>Уметь: интерпретировать данные мониторинга природных и природно-техногенных процессов; проводить анализ динамики развития природных и природно-техногенных процессов</p> <p>Владеть: навыками прогнозирования развития природных и природно-техногенных процессов на основе данных их мониторинга; навыками оценки степени достоверности прогноза</p>
---	---	--

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **3** з.е., **108** академических часов, в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем **39** академических часов (13 - лекции и 26 - семинары), **69** академических часов 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) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося Виды самостоятельной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка презентации	Составление «Целевой комплексной программы мониторинга	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Понятие мониторинга, теоретико-методологические основы мониторинга как особого направления в инженерной геологии	19	3	4	7	8			4	12
Раздел 2. Принципы организации и ведения мониторинга состояния природных геологических и литотехнических систем, методы получения, накопления и обработки информации при ведении мониторинга	29	5	8	13	12			4	16
Текущая аттестация 1: доклад с презентацией	13		4	4	6	3			9
Раздел 3. Особенности организации и ведение мониторинга природных геологических и литотехнических систем различных типов	27	5	6	11	12			4	16
Текущая аттестация 2: защита «Целевой комплексной программы мониторинга»	20		4	4	4		8	4	16
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>		<i>Письменный экзамен</i>							
Итого	108	39			69				

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Раздел 1. Понятие мониторинга, теоретико-методологические основы мониторинга как особого направления в инженерной геологии.

Необходимость контроля за геологическими и инженерно-геологическими процессами на современном этапе, в т.ч. в условиях интенсификации техногенной нагрузки и изменения климата. История возникновения и развития представлений о мониторинге. Определение понятия «мониторинг», существующие подходы в его трактовке. История развития исследований геологических и инженерно-геологических процессов в динамике развития. Государственные системы мониторинга, цели и задачи, принципы организации и порядок функционирования - государственный экологический мониторинг (Федеральный закон "Об охране окружающей среды"), государственный мониторинг состояния недр (Закон РФ "О недрах"), государственный мониторинг водных объектов (Водный кодекс РФ), государственный мониторинг земель (Земельный кодекс РФ). Мониторинг состояния природных геологических и литотехнических систем как особое направление в инженерной геологии, его отличия от скрининговых исследований. Научные подходы к организации исследований - системный, объектный, функциональный, их применимость для организации и ведения мониторинга

Раздел 2. Принципы организации и ведения мониторинга состояния природных геологических и литотехнических систем, методы получения, накопления и обработки информации при ведении мониторинга.

Виды систем мониторинга, их назначение и классификация. Организационная и функциональная структура систем мониторинга. Задачи, решаемые при ведении мониторинга - регулярные наблюдения; хранение, обработка (обобщение, систематизация) информации; анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния природных геологических и литотехнических систем, оценка и прогноз этих изменений; анализ эффективности мероприятий по предотвращению или снижению негативного воздействия опасных геологических процессов, а также по обеспечению экологически безопасного природо- и недропользования; обеспечение информацией, полученной при ведении мониторинга. Объекты мониторинга, понятия объекты наблюдения и объекты обобщения. Виды и методы наблюдений в составе мониторинга, понятие режимной наблюдательной сети. Особенности организации и ведения наблюдений в составе мониторинга наземными и дистанционными методами. Место информационно-аналитической системы в составе мониторинга, ее задачи и структура, принципы организации сбора, хранения и обработки информации в режиме мониторинга. Прогнозирование в системе мониторинга.

Раздел 3. Особенности организации и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем различных типов.

Основные типы природных геологических и литотехнических систем, требующие организации и ведения мониторинга. Особенности организации и ведения мониторинга при инженерно-геологических изысканиях. Требования к организации и ведения мониторинга земель различного целевого назначения. Особенности организации и ведения мониторинга на территории населенных пунктов. Особенности организации и ведения мониторинга в промышленных районах. Особенности организации и ведения мониторинга в районах развития горнодобывающей и горно-обогатительной промышленности. Особенности организации и ведения мониторинга на гидротехнических и энергетических объектах. Особенности организации и ведения мониторинга в сельскохозяйственных регионах. Особенности организации и ведения мониторинга на объектах транспортной инфраструктуры.

План проведения семинаров.

В ходе семинарских занятий проводится рассмотрение (на конкретных

примерах/объектах) специфики работ по организации и ведению мониторинга состояния природных геологических и литотехнических систем. Подробно рассматриваются особенности инженерно-геологических исследований, ориентированных на получение информации в режиме мониторинга, вопросы ее накопления и обработки. Особое внимание уделяется особенностям организации и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем различных типов.

В итоге на основе обобщения полученных сведений, каждым магистрантом (на примере изучаемого объекта по теме магистерской работы) проводится анализ как инженерно-геологических условий, так и работ по организации и ведению мониторинга на рассматриваемом объекте. Для подготовки заключительной работы магистранту необходимо проработать и использовать для написания заключения не менее 4-5 печатных источников по каждому объекту. На занятиях в аудитории проводится коллективное обсуждение каждого заключения. Каждый магистрант за 15-20 минут должен доложить основные итоги своего анализа с представлением в виде презентации, включающей описание инженерно-геологических условий, предложения по программе организации и ведения мониторинга, включая схемы организации наблюдательной сети в составе системы мониторинга, состав и структуру информационно-аналитической подсистемы по сбору, накоплению и обработке информации, полученной в режиме мониторинга.

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 представлении каждым студентом при докладов (с презентацией), при защите Целевой комплексной программы мониторинга. Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы и работы.

Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:

1. Определение понятия «мониторинг», существующие подходы в его трактовке, история развития представлений.
2. Государственный экологический мониторинг, цели и задачи, принципы организации и порядок функционирования.
3. Государственный мониторинг состояния недр, цели и задачи, принципы организации и порядок функционирования.
4. Государственный мониторинг водных объектов, цели и задачи, принципы организации и порядок функционирования.
5. Государственный мониторинг земель, цели и задачи, принципы организации и порядок функционирования.
6. Виды систем мониторинга, их назначение и классификация.
7. Принципы организации, структура и порядок функционирования систем мониторинга.
8. Задачи ведения мониторинга.
9. Виды и методы ведения наблюдений в составе мониторинга.
10. Задачи и структура, принципы организации информационно-аналитической системы в составе мониторинга.
11. Особенности организации и ведения мониторинга при инженерно-геологических изысканиях.
12. Особенности организации и ведения мониторинга на территории населенных пунктов.
13. Особенности организации и ведения мониторинга в промышленных районах.
14. Особенности организации и ведения мониторинга на объектах горнодобывающей и горно-обогатительной промышленности.
15. Особенности организации и ведения мониторинга гидротехнических систем.

16. Особенности организации и ведения мониторинга в мелиоративных систем.
17. Особенности организации и ведения мониторинга на объектах транспортной инфраструктуры.

Домашние задания для самостоятельной подготовки студентов

1. Ознакомление с нормативными документами, содержащими требования к организации и ведению мониторинга.
2. Сбор материала для написания Целевой комплексной программы мониторинга.

Типовое содержание Целевой комплексной программы мониторинга

Введение

1. Тематический и ситуационный раздел
 - 1.1 Характеристика геологической среды района мониторинга
 - 1.2 Характеристика техногенной нагрузки и источников воздействий
 - 1.3 Характеристика литотехнической системы в целом
 - 1.4 Предварительный анализ ситуации и ее оценка, обоснование необходимости мониторинга ЛТС
 - 1.5 Цель, организационный уровень и задачи организации мониторинга данной ЛТС
2. Методический раздел
 - 2.1 Методика мониторинга ЛТС
 - 2.1.1 Предмет и объекты наблюдения их обоснование
 - 2.1.2 Обоснование состава наблюдений и их параметров (показателей)
 - 2.1.3 Обоснование пространственной сети наблюдений
 - 2.1.4 Обоснование временного режима наблюдений
 - 2.2 Методы мониторинга ЛТС (дистанционные и наземные)
 - 2.2.1 Инженерно-геологические методы
 - 2.2.2 Гидрогеологические методы
 - 2.2.3 Геокриологические методы
 - 2.2.4 Геохимические методы
 - 2.2.5 Геофизические методы
 - 2.3 Геоинформационная система (ГИС) мониторинга данной ЛТС
 - 2.3.1 Структура ГИС
 - 2.3.2 Программные средства и математическое обеспечение
 - 2.3.3 Унификация входной информации от сети наблюдений
 - 2.3.4 Выходная информация, картографические модели ЛТС
 - 2.3.5 ПДМ изучаемой ЛТС в структуре ГИС
 - 2.3.6 Место создаваемой системы мониторинга в системе государственного мониторинга
3. Технологические решения ведения мониторинга ЛТС
 - 3.1 Технологические решения по ведению наземных наблюдений
 - 3.2 Технологические решения по ведению наблюдений в скважинах
 - 3.3 Технологические решения по ведению дистанционных наблюдений
4. Организация и проведение работ по ведению мониторинга ЛТС
 - 4.1 Организация работ
 - 4.1.1 Заказчик системы мониторинга
 - 4.1.2 Исполнитель работ
 - 4.1.3 Источник финансирования работ
 - 4.2 Выполнения работ
 - 4.2.1 План-график выполнения работ (последовательность выполнения работ)
 - 4.2.2 Режим выполнения наблюдений

- 4.3. Создания информационной базы
 - 4.3.1 Задачи информационно-аналитического обеспечения
 - 4.3.2 Структура информационно-аналитической подсистемы
 - 4.3.3 Программные средства и математическое обеспечение
 - 4.3.4 Выходная информация (по результатам обобщения)
- 4.4 Порядок выдачи заказчику информации

5. Заключение

Список использованной литературы

Приложение 1 (карта-схема организации наблюдательной сети мониторинга)

Приложение 2 (структура информационно-аналитической системы мониторинга)

Рекомендуемые темы докладов, рефератов

1. Принципы и методы организации и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем.
2. Принципы и методы организации и ведения в составе подсистемы мониторинга экзогенных геологических процессов в составе государственного мониторинга состояния недр.
3. Организация и ведение наземных режимных наблюдений в составе мониторинга.
4. Ведение мониторинга с использованием дистанционных методов.
5. Применение интерферометрических наблюдений при ведении мониторинга.
6. Ведение мониторинга с использованием систем глобального позиционирования.
7. Организации и ведения локального мониторинга деформаций массива грунта на площадке проектируемого строительства.
8. Организация и ведение мониторинга на ... (на примере изучаемого объекта по теме магистерской работы).
9. Организация сети режимных наблюдений в составе системы мониторинга ... (на примере изучаемого объекта по теме магистерской работы).
10. Структура информационно-аналитической системы мониторинга ... (на примере изучаемого объекта по теме магистерской работы).

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации (экзамене):

1. Определение понятия "мониторинг". Существующие подходы и принципиальные различия.
2. Назначение, цели и задачи организации и ведения мониторинга геологической среды. Организационные уровни ведения мониторинга.
3. Принципы организации и ведения мониторинга. Основные подсистемы в составе мониторинга.
4. Понятие "объект наблюдения" и "объект обобщения" при организации и ведении мониторинга.
5. Виды государственного мониторинга компонентов окружающей природной среды (государственного мониторинга окружающей среды) и законодательные документы, определяющие их ведение.
6. Место мониторинга геологической среды в составе системы государственного мониторинга компонентов окружающей природной среды. Содержание государственного мониторинга состояния недр.
7. Понятие "геотехнический мониторинг" и его отличие от мониторинга геологической среды.
8. Основные положения системного подхода. Системный подход при организации и ведении мониторинга природных и природно-технических систем.

9. Основные положения объектного подхода. Использование объектного подхода при организации и ведении мониторинга геологической среды.
10. Виды получения информации при ведении мониторинга геологической среды. Задачи, решаемые при проведении различных видов наблюдений в составе мониторинга.
11. Виды и задачи дистанционных наблюдений при ведении мониторинга геологической среды.
12. Ведение мониторинга геологической среды с использованием дистанционных методов. Различие данных, получаемых при интерферометрических наблюдениях и наблюдениях с использованием систем глобального позиционирования.
13. Виды и задачи наземных наблюдений при ведении мониторинга геологической среды. Принципы организации и ведения.
14. Виды технических средств ведения наземных наблюдений и их комплексирование в составе мониторинга склоновых процессов.
15. Виды технических средств ведения наблюдений в составе сигнальных систем (ALARM-систем) мониторинга. Основные задачи и методы обработки получаемых данных.
16. Достоинства систем наземного лазерного сканирования. Основные технические требования, предъявляемые к системам наземного лазерного сканирования, используемым для ведения мониторинга геологической среды.
17. Виды технических средств ведения глубинных наблюдений (наблюдений в массиве горных пород) в составе мониторинга геологической среды. Основные задачи и методы обработки получаемых данных.
18. Специальное инженерно-геологическое обследование в составе мониторинга геологической среды. Цели, задачи и представление получаемой информации.
19. Режимные наблюдения в составе мониторинга геологической среды. Цели, задачи, принципы организации и ведения.
20. Режимные наблюдения в составе мониторинга геологической среды. Методы представления и анализа получаемой информации.
21. Назначение информационно-аналитической системы (ИАС) в составе систем мониторинга. Классификация ИАС по масштабности.
22. Основные принципы организации информации в составе ИАС мониторинга геологической среды. Типы структур данных в составе ИАС.
23. Основные требования к данным в составе ИАС.
24. Виды прогнозирования в составе мониторинга геологической среды.
25. Классификация прогнозов в составе мониторинга геологической среды. Методы подготовки прогнозов.
26. Этапы прогнозирования в составе мониторинга геологической среды. Методы представления прогнозной информации.
27. Отчетные материалы при ведении мониторинга геологической среды. Состав отчетных материалов.
28. Особенности организации и ведения мониторинга геологической среды на территории населенных пунктов.
29. Особенности организации и ведения мониторинга геологической среды на территории промышленных объектов.
30. Особенности организации и ведения мониторинга геологической среды на объектах горнодобывающей и горно-обогачительной промышленности.
31. Особенности организации и ведения мониторинга геологической среды территорий сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения.
32. Особенности организации и ведения мониторинга геологической среды на объектах транспортной инфраструктуры.
33. Особенности организации и ведения мониторинга геологической среды на гидротехнических объектах.

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

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания современного состояния проблемы организации и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем (<i>доклад с презентацией</i>)	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения обосновывать структуру и состав системы мониторинга, методы получения информации, ее накопления и обработки (<i>составление Целевой программы мониторинга</i>)	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное умение
Навыки (владения, опыт деятельности) навыками организации и ведения мониторинга природных геологических и литотехнических систем, обработки и представления получаемой информации (<i>устный опрос</i>)	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки	Свободное владение и использование

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Королев В.А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем / Уч. пособие. М.: КДУ, 2007 - 416 с.
2. Инженерная геология России. Т. 2. Инженерная геодинамика территории России/ Под ред. В.Т. Трофимова и Э.В. Калинина. М.: КДУ, 2013. – 816 с.
3. Бондарик Г.К., Чан-Мань Л., Ярг Л.А. Научные основы и методика организации мониторинга крупных городов. – М., ПНИИИС, 2009. – 260 с.
4. Природные опасности и общество. Тематический том/ Под ред. В.А. Владимирова, Ю.Л. Воробьева, В.И. Осипова. М.: Издательская фирма «Крук», 2002. – 248 с.
5. Опасные экзогенные процессы. В.И. Осипов, В.М. Кутепов, В.П. Зверев и др./ Под ред. В.И. Осипова. М.: ГЕОС, 1999. – 290 с.

- дополнительная литература:

1. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем: Тр. Межд. научн. конф./под ред. В.Т. Трофимова, В.А. Королева. - М.: МГУ, 2007. - 228 с.
2. Временные требования к использованию материалов дистанционного зондирования Земли при ведении мониторинга экзогенных геологических процессов в составе

государственного мониторинга состояния недр/Сост. О.В. Зеркаль, А.В. Мирнова, Н.Н. Азаркина и др./Под ред. М.В. Кочеткова. – М.: ЗАО "Геоинформмарк", 2000. - 52 с.

3. Требования по унификации объектов топографической основы, используемой при ведении государственного мониторинга состояния недр на территории Российской Федерации и ее континентального шельфа/ Сост. Г.Д. Васильев, О.В. Зеркаль, В.В. Давыдов и др. /под ред. М.В. Кочеткова и А.В. Комарова. – М.: Изд-во МГУ, 2001, 216 с.

4. Временные требования по подготовке ежеквартальных информационных отчетов по ведению мониторинга экзогенных геологических процессов/Сост. О.В. Зеркаль, В.В. Маркарьян/под ред. М.В. Кочеткова. – М.: Изд-во МГУ, 2002. - 54 с.

5. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации (за 2005-2019 г.г.) – М.: Геоинформмарк, 2006-2021, вып. 29-42.

- обеспеченность литературой

Перечисленная основная литература в полном объеме имеется в библиотеке МГУ (читальный зал геологического факультета МГУ – 6 этаж Главного здания).
Дополнительная литература (кроме п. 5) в полном объеме имеется на кафедре инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ (к. 106 Главного здания).

Дополнительная литература, указанная в п. 5, в электронном виде имеется на сайте www.geomonitoring.ru

Б) Перечень программного обеспечения:

- лицензионное - пакеты программ Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint

- нелицензионное и свободного доступа - пакет программ Open Office, любые свободно распространяющиеся программы, требующиеся для освоения дисциплины.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- реферативные базы данных e-Library, Elsevier: www.sciencedirect.com

- базы, реестры, справочники (свободный доступ, подписки)

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

Д) Материально-техническое обеспечение: мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет, комплект инженерно-геологических карт, нормативно-правовая литература, атласы и справочники

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель: Ответственный за курс - Зеркаль Олег Владимирович, вед. научный сотрудник кафедры инженерной и экологической геологии

11. Разработчики программы: Зеркаль Олег Владимирович, вед. научный сотрудник кафедры инженерной и экологической геологии