

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

Геологические опасности на территории городов и механизмы их активизации

Автор-составитель: Григорьева И.Ю.

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*) в редакции приказа МГУ 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 «Геологические опасности на территории городов и механизмы их активизации» является приобретение слушателями представлений о структуре и особенностях функционирования городов; специфике формирования городских и градопромышленных литотехнических систем; выработка способности междисциплинарного анализа воздействия городской инфраструктуры на геологическую среду и последствий функционирования городских и градопромышленных литотехнических систем.

Задачи – рассмотрение подходов к выделению городов, истории развития городов; знакомство с тенденциями современного состояния глобального процесса урбанизации; знакомство с представлениями об устойчивом развитии городов, современными тенденциями городского строительства; мировыми проблемами развития и функционирования крупных мегаполисов, конурбаций и городских агломераций; получение общих представлений о необходимых условиях и особенностях функционирования городов, функциональном зонировании городской территории; рассмотрение возможных последствий воздействия городской инфраструктуры на геологическую среду; формирование представлений об основах рационального размещения производственных объектов в условиях регионального и зонально-азонального разнообразия территории России; рассмотрение примеров анализа «цепи» причинно-следственных связей при нарушении природных процессов в городах.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплины по выбору, курс – I, семестр – 2.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика», «Гидрогеология», «Геокриология», «Инженерные сооружения», «Региональная инженерная геология».

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

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

ОПК-3.М Способность в процессе решения профессиональных задач самостоятельно получать, интерпретировать и обобщать результаты, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию.

СПК-2.М Способность определять устойчивость литотехнических систем и опасность возникновения неблагоприятных геологических процессов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: особенности организации и функционирования городских и градопромышленных литотехнических систем и методы комплексного анализа последствий их функционирования.

Уметь: использовать знания о частных и общих законах функционирования природно-технических систем для решения управленческих, научно-исследовательских и контрольно-экспертных задач в области рационального природопользования на территориях мегаполисов и крупных городских агломераций; самостоятельно анализировать возможные последствия функционирования конкретных литотехнических систем; разрабатывать и формулировать практические рекомендации по снижению отрицательных воздействий на компоненты литотехнических систем при планировании и осуществлении различных видов деятельности на территориях городов.

Владеть: навыками сбора, обобщения информации о компонентах городских и градопромышленных литотехнических систем; методами инженерно-геологической

интерпретации данных о современном состоянии литотехнических систем городов и прогноза их развития во времени.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., 72 академических часа, 26 академических часов отведено на контактную работу обучающихся с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – семинарские занятия). 46 академических часов отведено на самостоятельную работу обучающихся, из них 10 часов – мероприятия промежуточной аттестации. Форма промежуточной аттестации – зачёт

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 «Геологические опасности на территории городов и механизмы их активизации» даются представления о подходах к выделению и истории развития городов; перспективах урбанизации и её последствиях в различных странах мира; излагаются сведения о функциональной организации городской территории, влиянии городов на состояние геологической среды; анализируются принципиальная модель взаимодействия города с геологической средой и вопросы функционирования городских и градопромышленных литотехнических систем (городских, промышленных, энергетических, транспортных и др.) на примере крупных городов России и мира.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Города: история возникновения, подходы к выделению и современные тенденции урбанизации.		2		4	6	Подготовка реферата, 10 часов
Раздел 2. Воздействие городской инфраструктуры на геологическую среду.		2		4	6	Подготовка к контрольной работе*, 4 часа
Раздел 3. Закономерности проявления опасных природных процессов на территории городов.		2		4	6	Подготовка реферата, 10 часов
Раздел 4. Особенности функционирования городских и градопромышленных литотехнических систем.		2		6	8	Подготовка к контрольной работе и докладу, 12 часов
Промежуточная аттестация <i>зачёт</i>						10
Итого	72			26		46

*Текущий контроль успеваемости проводится в рамках семинарских занятий.

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных и семинарских занятий

Тема 1. Города: история возникновения, подходы к выделению и современные тенденции урбанизации.

Подходы к выделению городов. Минимальный порог населения для отнесения населённого пункта к категории городов по различным странам мира. История возникновения городов. Изменение численности городского населения мира.

Урбанизация как глобальный процесс. Перспективы урбанизации и её последствия в различных странах. Доля городского населения и городские агломерации. Крупнейшие конурбации мира. Структура городского населения Европейских стран и России. Структура земельного фонда России. Представления об устойчивом развитии городов. Перспективы и современные тенденции развития городов.

Особенности функционирования городов. Необходимое условие функционирования города. Города как самые крупные концентраторы вещества и энергии. Особенности функционирования городов. Функциональное зонирование городской территории. Концептуальная схема взаимного расположения основных функциональных зон города. Поддержание устойчивости ландшафтов крупных городов мира. Влияние инженерно-геологических условий на особенности функционирования городов (примеры).

2. Воздействие городской инфраструктуры на геологическую среду.

Представление о геологической среде и её компонентах. Степень антропогенных преобразований городских территорий. Современные проблемы городов: образование антропогенных ландшафтов; изменение круговорота вещества и энергии, температурные инверсии, тепловые аномалии и изменение компонентов литосферы; потребление подземных вод; преобразование почвенного покрова; изменение структуры и свойств грунтов, сжатие грунтов в основании зданий и сооружений и т.д.

Анализ ситуации по геологическим проблемам городов. Крупномасштабное инженерно-геологическое картирование территории городов и детальное расчленение грунтовых толщ (с применением трехмерного моделирования) по их геотехническим свойствам. Использование подземного пространства города как важнейшего потенциального резерва развития города. Изучение геологических опасных процессов и рисков для обеспечения природной безопасности и оптимизации расходования средств на инженерную защиту территорий. Изучение загрязненности почв и подземных вод тяжелыми металлами. Обеспечение геохимической безопасности.

Задачи геологической оценки функционирования городских территорий в связи с глобальной урбанизацией. Картирование территории и составление трехмерных моделей геологической среды для территории городов в целом и отдельных ее участков. Изучение подземного пространства городов с целью его рационального использования. Изучение минеральных ресурсов городской территории (прежде всего ресурсов подземных вод и строительных материалов). Геохимическое изучение территории городов и оценки ее загрязненности. Оценка природных опасностей и разработка методов защиты людей и городской инфраструктуры от опасных процессов.

Анализ содержания карт геологических опасностей. Требования по созданию дополнительных карт и схем к комплексу Госгеолкарты-1000/3 (Карта геологических опасностей). Целевое назначение и содержание карты. Обязательные зарамочные элементы карты: легенда, схема районирования по интегральной оценке степени геологических опасностей, порайонные диаграммы опасных геологических процессов, схема эколого-геохимического районирования масштаба 1:2 500 000, схема расположения листов серии Госгеолкарты-1000/3, схема административного деления. Назначение карт геологических опасностей.

3. Закономерности проявления опасных природных процессов на территории городов.

Представление о закономерностях опасных природных процессов в науках о Земле. Специфическая пространственная приуроченность геологических процессов и явлений.

Повторяемость геологических процессов. Зависимость разрушительного воздействия природного процесса от его интенсивности и продолжительности. Синергизм процессов. Закономерности развития опасных природных процессов и явлений во времени. Природные катастрофы в России. Анализ частоты проявления и закономерностей распространения в условиях регионального и зонально-азонального разнообразия территории России

4. Особенности функционирования городских и градопромышленных литотехнических систем (ЛТС)

Классификация литотехнических систем. Подход к размещению городов и производственных объектов с учетом особенностей инженерно-геологических условий территории России. Городские литотехнические системы. Классификация литотехнических систем. Подход к размещению городов и производственных объектов в условиях чрезвычайного зонально-азонального разнообразия ландшафтов России. Проблемы обеспечения устойчивости градопромышленных литотехнических систем на примере г.Москвы.

Промышленные литотехнические системы. Соотношения типов промышленности, использования природных ресурсов и последствий изменения окружающей среды. Тенденции изменения современных проблем промышленного производства: а) снижение объема извлекаемых ресурсов и перерабатываемого сырья; б) сокращение объема загрязняющих отходов, сбрасываемых в окружающую среду; в) резкое увеличение токсичности сбросов. Воздействия на геологическую среду в технологической цепочке промышленного производства. Принципиальные подходы преодоления неблагоприятных последствий промышленного производства: а) управление загрязнениями на конечной стадии производства; б) системная перестройка производственного цикла. Последствия воздействия различных отраслей промышленности.

Транспортные литотехнические системы. Транспорт как важный неблагоприятный фактор состояния окружающей среды. Локальное и региональное воздействие транспорта. Вибрационное воздействие, создаваемое транспортом. Размер зоны влияния некоторых источников вибрации на природную среду по А.Д. Жигалину. Последствия длительного динамического воздействия на грунты. Общая цель в системном управлении транспортом. Направления координированной стратегии управления транспортом как компонента устойчивого развития литотехнических систем мегаполисов и крупных городских агломераций.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Геологические опасности на территории городов и механизмы их активизации» используются образовательные технологии – во время аудиторных занятий (26 часов) занятия проводятся в виде лекций (8 часов) с использованием ПК и компьютерного проектора, во время семинарских занятий (18 часов) магистранты работают под руководством преподавателя: проведение дискуссий, консультации и помощь при написании рефератов, сбор материалов для доклада. Самостоятельная работа магистрантов проходит в компьютерном классе Кафедры инженерной и экологической геологии или библиотеке Геологического факультета МГУ (46 часов).

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 опросы и работы, студенты пишут рефераты.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Что принято понимать под геологической средой?
2. Что понимается под инженерными сооружениями?

3. Что называется «техногенными воздействиями»?
4. Что понимается под «литотехнической системой» (ЛТС)?
5. Чем определяется взаимодействие инженерного сооружения с геологической средой?
6. Какова роль специалиста-исследователя в обеспечении безопасности и оптимальности взаимодействия инженерного сооружения с геологической средой?
7. Какие системы можно привести в качестве примера современных городских ЛТС?
8. В чём причина двойственности проблем, связанных с литотехническими системами?
9. Что собой представляет урбанизация?
10. Какие города относят к мегаполисам? Перечислите мегаполисы России.
11. Что собой представляют конурбации? Приведите примеры.
12. Какие изменения характерны для ландшафтов крупных городов?
13. Что собой представляют «устойчивые города»?
14. Каковы необходимые условия функционирования города?
15. Какова структура земельного фонда России? Основные законодательные акты, регулирующие землепользование.
16. Какое воздействие оказывает крупный город на окружающую природную среду?
17. Каковы основные статьи потребления города с численностью населения в 1 млн. человек?
18. В чём особенности воздействия на природную среду городских ЛТС?
19. Какие размеры зон влияния характерны для линий метро?

Домашние задания для самостоятельной подготовки студентов

1. Ознакомление с нормативными документами, содержащими описание подходов и критерии оценки инженерно-геологических условий для территорий городов и крупных городских агломераций.
2. Сбор материала для написания реферата и подготовки доклада.
3. Подготовка к написанию контрольных работ и тестов по соответствующим разделам курса.

Типовые упражнения и расчетные задания

1. Характеристика инженерно-геологических условий территории конкретного города с анализом существующих геологических опасностей и возможных реакций геологической среды на воздействие городской инфраструктуры.

Рекомендуемые темы докладов, рефератов

1. Прогноз последствий взаимодействия человека с природой.
2. Геолого-геофизическое обоснование выбора размещения промышленных объектов.
3. Антропогенные отложения на территориях городов как компоненты градопромышленных литотехнических систем.
4. Изменение инженерно-геологических условий и возникновение техногенных геофизических аномалий на территориях городов в пределах развития многолетнемерзлых пород.
5. Современные проблемы территорий городов при избыточном потреблении подземных вод (на примере г. Мехико).
6. Влияние атомных электростанций (АЭС) на окружающую среду и специфика оценки их воздействия.
7. Опыт экспертиз проектов развития крупных городов (на конкретных примерах).
8. Составление технического задания на проведение инженерных изысканий под строительство объектов на территории города (на конкретном примере).
9. Территория города Москвы как литотехническая система (возможно рассмотрение на любом ином примере).
10. Оценка природных опасностей и разработка методов защиты людей и городской

инфраструктуры от опасных процессов.

11. Модели геологического пространства с хорошо прогнозируемыми сейсмическими свойствами для обеспечения природной (сейсмической) безопасности города.
12. Изучение подземного пространства городов, построение трехмерных моделей и геологических карт с учетом возможных изменений окружающей среды (включая геологическую толщу) в связи с глобальным изменением климата и активизацией опасных процессов: эрозии, подтопления, интрузии соленых вод в прибрежных территориях, наводнений и др.
13. Освоение подземного пространства древних городов.
14. Природные опасности на территории городов.
15. Инженерно-геологическое зонирование территорий городов по уровню геологических опасностей.
16. Определение эффективных ускорений для различных грунтовых толщ на основе построения синтетических сейсмограмм (на примере конкретных городских территорий).

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Подходы к выделению городов.
2. Краткая история развития городов.
3. Общемировые тенденции процесса урбанизации и его последствия.
4. Особенности урбанизации в развитых и развивающихся странах.
5. Функционирование, динамика и развитие городских и градопромышленных литотехнических систем.
6. Концептуальная схема взаимного расположения основных функциональных зон города.
7. Влияние инженерно-геологических условий на возможность возникновения геологических опасностей на территории городов.
8. Задачи геологической оценки функционирования городских территорий в связи с глобальной урбанизацией.
9. Карты геологических опасностей: содержание и целевое назначение.
10. Воздействие города на геологическую среду.
11. Закономерности проявления опасных геологических процессов на территории городов России.
12. Закономерности проявления наводнений в городах России.
13. Закономерности проявления землетрясений в городах России.
14. Закономерности проявления склоновых процессов в городах России.
15. Закономерности проявления геокриологических процессов в городах России.
16. Закономерности проявления карста в городах России.
17. Закономерности проявления гидрометеорологических процессов в городах России.
18. Особенности функционирования городских и градопромышленных литотехнических систем.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения	«Незачёт»	«Зачёт»
Знания: особенностей организации и функционирования городских и градопромышленных литотехнических систем и методов комплексного анализа последствий их функционирования	Знания отсутствуют или фрагментарны	Систематические либо частично структурированные знания

Умения: использовать знания о частных и общих законах функционирования природно-технических систем для решения управленческих, научно-исследовательских и контрольно-экспертных задач в области рационального природопользования на территориях мегаполисов и крупных городских агломераций	Умения отсутствуют или не систематические	Успешное либо с незначительными пробелами умение использовать знания о частных и общих законах функционирования природно-технических систем для задач в области рационального природопользования
Владение: навыками сбора, обобщения информации о компонентах городских и градопромышленных литотехнических систем; методами инженерно-геологической интерпретации данных о современном состоянии литотехнических систем городов и прогноза их развития во времени	Навыки сбора, обобщения, информации и применения методов прогноза отсутствуют либо фрагментарны	В целом сформированные навыки сбора, обобщения, информации и применения методов прогноза

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

основная литература:

2. Бондарик Г.К. Теория геологического поля (философские и методологические основы геологии). М.: Изд-во ВИМС, 2002. – 129 с.
3. География, общество, окружающая среда. Том II. Функционирование и современное состояние ландшафтов/ Под ред. проф. К.Н. Дьяконова и проф. Э.П.Романовой. М.: «Издательский дом «Городец», 2004. – 606 с.
4. Кондратьев К.Я. Перспективы развития цивилизации. Многомерный анализ. М.: Логос, 2003. – 572 с.
5. Королёв В.А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем: Учебник/ Под ред. В.Т.Трофимова. М.: КДУ, 2007. – 416 с.
6. Лаппо Г.М. География городов. М.: ВЛАДОС, 1997. – 480 с.
7. Лаппо Г.М. Города России: взгляд географа. М.: Новый хронограф, 2012. – 504 с.
8. Орлов М.С., Питьева К.Е. Гидрогеоэкология городов: учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 288 с.
9. Экологический атлас России. — М.: ООО Феория, 2017. – 510 с.

дополнительная литература:

1. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Наука, 1994. – 234 с.
2. Бондарик Г.К., Чан Мань Л., Ярг Л.А. Научные основы и методика организации мониторинга крупных городов. М.: ПНИИИС, 2009. – 259 с.
3. Гаскаров Д.В., Истомина Е.П., Фролов А.К. Информационная поддержка систем экологического контроля и управления. СПб.: СПГУВК, 1999. – 252 с.
4. Григорьева И.Ю. Геоэкология: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2013. — 270 с. + Доп. Материалы.
5. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России. М.: ИНФРА-М, 2005. – 224 с.
6. Зайцев В.А. Промышленная экология: учебное пособие/ М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1998. – 140 с.
7. Зайцев В.А., Крылова Н.А. Промышленная экология. Экологические проблемы основных производств: учебное пособие/ М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2002. –

175 с.

8. Исследование путей создания мониторинга природной среды из космоса в интересах природопользования. М.: ЦНИИГАиК, 2004. – 133 с.
9. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2019. – 365 с.
10. Осипов В.И., Мамаев Ю.А., Ястребов А.А. Зонирование территории г. Березники Пермского края по степени опасности развития геологических процессов// Геозкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология, 2014. – № 6. – С. 518-525.
11. Состояние и комплексный мониторинг природной среды и климата. Пределы изменений/ Под ред. Ю.А. Израэля. М.: Наука, 2001. – 239 с.
12. Хлебосолов Е.И., Хлебосолова О.А., Кушель Ю.А. и др. Методы системного экологического мониторинга. Рязань, 2000. – 70 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

Геология крупных городов. Материалы Межд. конф., посвященной завершению межд. проекта «Использование геологической информации в управлении городской средой для предотвращения геологических рисков» (ГеоИнформ) программы ЕС «Лайф-Третьи страны». СПб., 2009. – 79 с. http://www.infoeco.ru/geoinform/dl/abstracts_final.pdf

Интернет-атлас изображений Земли из космоса. Экологические проблемы. Города. <http://www.transparentworld.ru/edu/atlas/problems/cities.htm>

Информационно-справочная система общественного экологического мониторинга <http://www.ecoservice.ru/map.php>

Мегаполисы <http://www.travelhunters.ru/study-1-1.html>

Сайт Национального природного агентства «Природные ресурсы» <http://www.priroda.ru>.

Экология города <http://www.ecohome.ru/city/>

Экология среды <http://www.necso.ru/pages-13.html>

Экомузей. Действительность нашего времени. http://ecomuseum.kz/ekoproblemy-3_ru.html

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 – Григорьева И.Ю.

11. Автор программы – Григорьева И.Ю.