

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

Экологическая геофизика

Автор-составитель: Д.К.Большаков

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП: Геофизика

Магистерская программа: Геофизика (ММ)

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины 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 приема на обучение – 2019.

Цель и задачи дисциплины

Цель курса – теоретическое освоение основ геофизической экологии и экологической геофизики; ознакомление с современными достижениями в области экологической геофизики и геофизической экологии; приобретение знаний и профессиональных навыков в области эколого-геофизических исследований.

Задачи: получение практических сведений об эколого-геофизическом районировании и картографировании; о методах геофизического мониторинга и опыте его применения при решении эколого-геологических задач; о современных методах комплексной обработки геофизической информации при решении экологических задач.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору модуля «Электроразведка», курс – I магистратуры, семестр – 1.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: освоение дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Геофизические методы исследования».

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

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

ОПК-1. Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (формируется частично);

ОПК-2. Способность в процессе решения профессиональных задач самостоятельно получать, интерпретировать и обобщать результаты, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию (формируется частично);

ОПК-3. Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (формируется частично);

ОПК-4. Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности (формируется частично);

ОПК-5. Способность представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности (формируется частично);

ОПК-6. Способность профессионально выбирать и использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач по профилю подготовки (формируется частично).

ПК-2. Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии (формируется частично);

ПК-5. Способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач (формируется частично);

ПК-6. Готовность использовать в практической деятельности знания правовых основ недропользования, экономики, организации геологических работ, с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (формируется частично);

СПК-1. Способность самостоятельно ставить задачи научных и практических исследований в области геофизики, а также решать их с использованием современных подходов к проведению геофизических наблюдений, обработке данных, решению прямых и обратных задач, геологической интерпретации результатов (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать: историю развития экологической геофизики и ее место среди естественных наук; различие понятий Геофизическая экология и Экологическая геофизика; взаимосвязь и взаимообусловленность природно-техногенных, резонансных, катастрофических и медленных изменений в литосфере и биосфере; основные задачи и методы эколого-

геофизического мониторинга; экологические аспекты глубинной, структурной, нефтегазовой, рудной, инженерно-гидрогеологической геофизики; влияние естественных и техногенных физических полей на экосистемы и здоровье человека;

Уметь: различать задачи сейсмоэкологии и сейсмомониторинга, электромагнитоэкологии и электромагнитомониторинга, радиоэкологии и радиомониторинга; проводить эколого-геофизический мониторинг геодинамических природных и техногенных процессов; выполнять исследования вещественного (химического или геохимического) загрязнений окружающей среды;

Владеть: принципами построения и использования эколого-геофизических моделей; системным подходом при комплексных междисциплинарных эколого-геофизических исследованиях; методами эколого-геофизического районирования и эколого-геофизического картографирования урбанизированных и сельскохозяйственных территорий.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины составляет 2 з.е., в том числе 28 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – занятия семинарского типа), 44 академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Изучение дисциплины направлено на приобретение знаний в области теории и практического применения методов геофизической экологии и экологической геофизики. В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются ряд общекультурных, общенаучных, инструментальных и профессиональных компетенций, позволяющих понимать, анализировать и обобщать эколого-геофизическую информацию, проектировать и решать практические задачи при выполнении эколого-геофизического районирования территорий, картографирования техногенного загрязнения геологической среды, проведении эколого-геофизического мониторинга опасных природных и природно-техногенных процессов. Курс предоставляет возможность профессионального овладения современными проблемами, методикой эксперимента и прогрессивными технологиями комплексной обработки и интерпретации в области экологической геофизики и геофизической экологии.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине.	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. Введение		0.5			0.5	Устный опрос, 2 ч.
Раздел 2. Геофизическая экология, физические поля		0.5		2	2.5	Устный опрос, Реферат, 4 ч.
Раздел 3. Экологическая роль техногенных и естественных полей		0.5		2	2.5	Контрольная работа, 2 ч.
Раздел 4. Экологические функции литосферы и физических полей в ней		0.5		1	1.5	Собеседование, Реферат, 4 ч.
Раздел 5. Сейсмоэкология и сейсмомониторинг		0.5		2	2.5	Собеседование, Реферат, 4 ч.
Раздел 6. Электромагнитоэкология и электромагнитомониторинг		0.5		1	1.5	Собеседование, Реферат, 4 ч.
Раздел 7. Радиоэкология и радиомониторинг		0.5		2	2.5	Собеседование
Раздел 8. Энергоэкология и геотермический мониторинг		0.5		2	2.5	Контрольная работа, 2 ч.
Раздел 9. Экологическая геофизика		2		4	6	Собеседование, Реферат, 6 ч.
Раздел 10. Экологическое и экогеофизическое районирование и картографирование		2		4	6	Контрольная работа, Реферат, 4 ч.
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>						12 часов
Итого	72			28		44

Содержание разделов программы:

1. ВВЕДЕНИЕ

1) Экологическая геофизика – прикладной раздел геоэкологии и геофизической экологии.

Объект, предмет исследований экологической геофизики, основные задачи.

2) История развития экологической геофизики и ее место среди естественных наук и геологических дисциплин.

Информация, необходимая для понимания лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Рассматривается история развития экологической геофизики, ее связь с геофизикой, геологией, геоэкологией. Даются ссылки на источники основной и дополнительной литературы.

2. ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ, ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

1) Геофизическая экология, как фундаментальный (теоретический) раздел геофизики.

Геофизическая экология и изучение крупных экологических проблем.

2) Мониторинг окружающей среды с помощью физических полей: природных (космических, атмосферных, земных) и техногенных.

3) Ритмичность и «хаос», как способ эволюции, упорядочивания и структурирования природных и биологических систем.

Природно-техногенные резонансы, катастрофические и медленные изменения в литосфере и биосфере, их взаимосвязь и взаимообусловленность. Рассматриваются физико-геологические основы экологической геофизики. Дается характеристика естественных и техногенных, искусственных физических полей.

3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ТЕХНОГЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ

1) Формирование загрязнений различных видов под влиянием антропогенной деятельности.

2) Воздействие природных и техногенных физических полей

Экологическая роль физических полей и их воздействие на живые организмы. Источники, виды и характеристики техногенных и естественных полей.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЛИТОСФЕРЫ И ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ В НЕЙ

1) Общая структурная организация литосферного пространства.

Строение литосферы, иерархичность литосферного пространства, литосферные объекты и их свойства.

2) Свойства литосферы, их проявление и влияние на структуру геофизических полей.

3) Роль литосферы в создании, распределении и трансформации физических полей.

Экологические функции литосферы как сложно построенной открытой геосистемы, создающей, распределяющей и трансформирующей внешние и внутренние физические поля.

5. СЕЙСМОЭКОЛОГИЯ И СЕЙСМОМОНИТОРИНГ

1) Основные закономерности, сущность и задачи сейсмоэкологии.

2) Цели, задачи (слежение, изучение, изменение) и методы сейсмомониторинга.

3) Уровни, структура, системы наблюдений и целевая направленность мониторинга.

4) Общий и специальный сейсмомониторинг. Сеть наблюдательных станций.

Структура, задачи сейсмомониторинга на всех уровнях от отдельного объекта, до территории государства и выхода в систему международного глобального мониторинга.

6. ЭЛЕКТРОМАГНИТОЭКОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОМАГНИТОМОНИТОРИНГ

1) Теоретические основы, сущность и задачи электромагнитоэкологии.

- 2) Цели, задачи (слежение, изучение, изменение) и методы электромагнитомониторинга.
- 3) Уровни, структура, системы наблюдений и целевая направленность мониторинга.
- 4) **Общий и специальный электромагнитомониторинг. Сеть наблюдательных станций.**

Структуры и задачи электромагнитомониторинга на всех уровнях от отдельного объекта, до территории государства и выхода в систему международного глобального мониторинга.

7. РАДИОЭКОЛОГИЯ И РАДИОМОНИТОРИНГ

- 1) **Основы, сущность и задачи радиоэкологии.**
- 2) Цели, задачи (слежение, изучение, изменение) и методы радиомониторинга.
- 3) Уровни, структура, системы наблюдений и целевая направленность мониторинга.
- 4) **Общий и специальный радиомониторинг. Сеть наблюдательных станций.**

Структура, задачи радиомониторинга на всех уровнях от отдельного объекта, до территории государства и выхода в систему международного глобального мониторинга.

8. ЭНЕРГОЭКОЛОГИЯ И ГЕОТЕРМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

- 1) **Теоретические основы, сущность и задачи энергоэкологии.**
- 2) Цели, задачи и методы геотермического мониторинга.
- 3) Уровни, структура, системы наблюдений и целевая направленность мониторинга.
- 4) **Общий и специальный мониторинг. Сеть наблюдательных станций.**

Описание структуры и задач геотермического мониторинга на всех уровнях от отдельного объекта, до территории государства и выхода в систему международного глобального мониторинга.

9. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОФИЗИКА

- 1) **Области применения экологической геофизики.**
Экологические аспекты глубинной, структурной, нефтегазовой, рудной, инженерно-гидрогеологической геофизики.
- 2) **Экологические проблемы и применение геофизических методов при изучении загрязнений поверхностных и подземных вод.**
- 3) **Экологические проблемы и применение геофизических методов при изучении свалок, полигонов технических и бытовых отходов, хвостохранилищ и золоотвалов.**
- 4) **Экологические проблемы и применение геофизических методов при строительстве и эксплуатации автомобильных и железных дорог, магистральных трубопроводов, линий электропередач.**
- 5) **Практическое применение полевой геофизики в больших городах для изучения последствий систематических откачек подземных вод.**
- 6) **Практические примеры применения геофизического мониторинга.**
- 7) **Практические примеры изучения сложных экосистем с помощью современных геофизических методов.**

Возможности практического применения геофизических методов и их комплексов, для решения широкого круга задач экологической геофизики. Данные полевых измерений и результаты интерпретации для отдельных геофизических методов и их комплексов с использованием априорной геологической информации. Особенности методики и технологии применения геофизических методов в комплексе с инженерно-геологическими, гидрогеологическими, геокриологическими исследованиями, бурением и геохимическим опробованием.

10. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОГЕОФИЗИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

- 1) Эколого-геофизическое районирование территорий, проблемы эколого-геофизического изучения геодинамических природных и техногенных процессов.
- 2) Эколого-геофизическое картографирование вещественного (химического или геохимического) загрязнений окружающей среды.
- 3) Принципы создания и использования эколого-геофизических моделей для построения эколого-геофизических карт.
- 4) Системный подход при комплексных эколого-геофизических исследованиях. Изучение экологической защищенности и техногенной загрязненности литосферного пространства и подземных вод.
- 5) Принципы построения прогнозных экогеофизических карт при изучении урбанизированных и сельскохозяйственных территорий.

Роль геофизических методов при комплексном эколого-геофизическом районировании территорий и картографировании загрязнений. Принципы и подходы к созданию физико-геологических моделей и формированию комплексов геофизических методов для проведения эколого-геофизических исследований.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего и промежуточного контроля успеваемости.

Основные темы семинарских занятий и рефератов:

1. Комплексная эколого-геофизическая интерпретация результатов геофизических исследований скважин на примере конкретного района исследования (по данным каротажных кривых нескольких геофизических методов и общей петрофизической характеристике пород разреза).
2. Комплексная геолого-геофизическая интерпретация данных геофизических методов при решении гидрогеологических задач.
3. Общая характеристика дистанционных методов экологической геофизики.
4. Физико-геологические и геофизические модели среды.
5. Влияние техногенных физических полей на живые организмы.
6. Технологическое комплексирование геофизических методов при решении экологических задач.
7. Техногенное загрязнение подземных вод

Примерный перечень контрольных вопросов при проведении контрольных работ и промежуточной аттестации (экзамен):

- (1) Геофизическая экология: определение и предмет изучения.
- (2) Методы геофизической экологии.
- (3) Ритмичность и «хаос» природных и биологических систем.
- (4) Экологические функции литосферы.
- (5) Геофизическая и экологическая функции литосферы.
- (6) Основные закономерности, сущность, задачи и методы сейсмоэкологии и сейсмомониторинга.
- (7) Закономерности, сущность, задачи и методы электромагнитоэкологии и электромагнитомониторинга.
- (8) Закономерности, сущность, задачи и методы радиоэкологии и радиомониторинга.
- (9) Закономерности, сущность, задачи и методы энергоэкологии и мониторинга.
- (10) Экологическая геофизика – определение и предмет изучения.
- (11) Принципы построения и использования эколого-геофизических моделей.
- (12) Экологическое и экогеофизическое районирование территорий.
- (13) Роль медицинской геофизики и физики в устойчивом развитии общества.

- (14) Геофизический мониторинг при оценке состояния гидротехнических сооружений, инженерных сооружений и строительстве.
- (15) Геофизический мониторинг при изучении локальных геологических процессов в оползневых и закарстованных регионах.
- (16) Примеры целевого комплексирования геолого-геофизических методов при изучении загрязнения геологической среды.
- (17) Энергоэкология и геотермический мониторинг: основы и решаемые задачи.
- (18) Объект, предмет, задачи экологической геофизики.
- (19) Экологические аспекты глубинной, структурной, нефтегазовой, рудной, инженерно-гидрогеологической геофизики.
- (20) Принципы построения прогнозных экогеофизических карт при изучении урбанизированных и сельскохозяйственных территорий.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты Обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: история развития Экологической геофизики и ее место среди наук; понятий Геофизическая экология и Экологическая геофизика; взаимосвязь природно-техногенных, катастрофических и медленных, резонансных изменений в литосфере и биосфере; основные задачи и методы эколого-геофизического мониторинга; экологические аспекты глубинной, структурной, нефтегазовой, рудной, инженерно-гидрогеологической геофизики; влияние естественных и техногенных физических полей на экосистемы и здоровье человека;	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: различать задачи сейсмоэкологии и сейсмомониторинга, электромагнитоэкологии и электромагнитомониторинга, радиоэкологии и радио-мониторинга; проводить эколого-геофизический мониторинг геодинамических природных и техногенных процессов; выполнять исследования веществ-	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное умение

ного (химического или геохимического) загрязняющей окружающей среды;				
Владения: принципами построения и использования эколого-геофизических моделей; системным подходом при комплексных междисциплинарных экологогеофизических исследованиях; методами эколого-геофизического районирования и эколого-геофизического картографирования урбанизированных и сельскохозяйственных территорий.	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования методов.	Владение методами, использование их для решения задач

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Экологическая геофизика. М., Изд-во Моск. Ун-та, 2000.
2. Вахромеев Г.С. Экологическая геофизика. Иркутск, Изд-во Моск. Ун-та, 1998.
3. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафтов. М., Изд-во Моск. Ун-та, 1998.
4. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницин В.Е. Общая и экологическая геофизика. М., Физматлит, 2005.

- дополнительная литература:

1. Богословский В.А. и др. Эколого-геофизические функции литосферы. Вестник МГУ. Сер. 4 Геология, 1999. № 1, с. 54-64.
2. В.Т. Трофимов и др. Экологические функции литосферы. М., Изд. МГУ 2000, 432 с.
3. В.Т. Трофимов, Д.Г. Зиллинг. Экологическая геология. М., Геоинформмарк. 2002, 415 с.
4. В.И.Трухин, К.В.Показеев Основы экологической геофизики. М., Изд.МГУ 2000, 225 с.
5. Огильви А.А. Основы инженерной геофизики. /Под ред. В.А. Богословского. М.: Недра, 1990.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения.

Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

В) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется)

- программное обеспечение для решения задач экологической геофизики.

Г) Материально-техническое обеспечение:

- помещение – аудитория, рассчитанная на группу из 16 учащихся;
- оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран;
- компьютерный класс с выходом в Интернет для самостоятельной работы студентов.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватели – Д.К. Большаков, И.Н. Модин, В.А. Шевнин

11. Автор программы – Д.К. Большаков