

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Мониторинг геологической среды Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Сунгатуллин Р.Х.

**Рецензент(ы):**

Хасанов Р.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 365317

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Сунгатуллин Р.Х. кафедры региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий, Rafael.Sungatullin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

формирование у студентов основных представлений о геологической среде, экологических функциях литосферы, организации системных наблюдений на объектах нефтедобычи и об охране окружающей среды нефтяных и газовых месторождений.

□ - ознакомление студентов с основными законами России и нормативными документами ведомств, направленными на организацию контроля над экологическим состоянием районов добычи полезных ископаемых (в первую очередь - в районах нефтедобычи, характеризующихся сильной техногенной нагрузкой).

□ - изучение экологических функций литосферы и их изменения под влиянием природных и техногенных причин.

□ - рассмотрение с позиций экологии различных природных и техногенных процессов, с которыми студенты уже ознакомлены по курсам основных читаемых дисциплин: общая геология, геотектоника, геоморфология, петрография, геохимия, геофизика, геология нефти и газа, методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина Б3.ДВ.1 Мониторинг геологической среды входит в группу курсов по выбору профессионального цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки 020700 "Геология" и изучается на 3 курсе в 6-ом семестре.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-19 (общекультурные компетенции)	готов соблюдать нравственные обязательства по отношению к природе
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способен использовать профилно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- прогнозная оценка эколого-геологических условий проведения поисково-разведочных работ на нефть и газ и разработки нефтегазовых месторождений;
- составление экологических паспортов на участках месторождений нефти и газа, а также в районах активной разведки на нефть и газ и в районах активной добычи битумов различными способами (включая карьерный).
- составление эколого-геологических карт разного содержания и масштаба, позволяющих охарактеризовать состояние природной среды в районах нефте- и газодобычи;
- определение зон экологического влияния добычи на воздух, почвы, поверхностные и подземные воды;
- определение зон загрязнения природной среды различными компонентами;
- определение влияния геодинамических, геохимических полей и геофизических аномалий на окружающую природную среду, человека и его жизнедеятельность.

2. должен уметь:

- умение оценить экологическую обстановку на участке, месторождении;
- умение правильно разработать мероприятия по оценке и изучению экологической обстановки на; определенном объекте;
- умение выбрать критерии анализа и набор аналитических исследований для определения экологической обстановки и разработки программы мониторинга месторождения;
- умение использовать современные программные комплексы для анализа имеющихся данных.

3. должен владеть:

навыками эколого-геологических исследований, прогнозирования неблагоприятных экологических ситуаций и принятия управленческих решений в области охраны геологической среды.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

правильно разработать мероприятия по оценке и изучению экологической обстановки на; определенном объекте; использовать современные программные комплексы для анализа имеющихся данных.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

Тема 1. Теоретические

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ.



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Литосфера, ее свойства и функции, определяющие экологические риски.	8	3-5	4	0	2	Устный опрос
3.	Тема 3. Экологическая литология и петрология.	8	6-8	4	0	2	Устный опрос
4.	Тема 4. Геодинамика и экология.	8	9-11	4	0	2	Тестирование
5.	Тема 5. Экологическая геохимия.	8	12-14	4	0	2	Устный опрос
6.	Тема 6. Экологическая гидрогеология.	8	15-16	4	0	2	Устный опрос
7.	Тема 7. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды нефтяных и газовых месторождений.	8	17-18	4	0	2	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			28	0	14	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Теоретические основы экологической геологии.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Теоретические основы экологической геологии. Место экологической геологии в системе наук. Объект, предмет, задачи исследований. Получение и обобщение эколого-геологической информации, методы экологической геологии. Правовые и нормативные документы, регламентирующие организацию экологического мониторинга на территориях с различной степенью техногенной и эндогенной нагрузки.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Эколого-геологические подходы оценки состояния и охраны окружающей среды нефтяных и газовых месторождений.

### Тема 2. Литосфера, ее свойства и функции, определяющие экологические риски.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Литосфера, ее свойства и функции, определяющие экологические риски. Геологическая среда и экологические свойства литосферы. Структура экологической геологии

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Экологические риски различных литосферных процессов. Классификация экологических функций литосферы.

### Тема 3. Экологическая литология и петрология.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экологическая литология и петрология. Принципы изучения и классификация горных пород в инженерной геологии. Деформационные свойства горных пород. Горные породы нефтегазовых месторождений, их физико-механические свойства и пространственная изменчивость в процессе разработки.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Влияние разработки на изменение природных резервуаров и экологические последствия этих изменений.

**Тема 4. Геодинамика и экология.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Геодинамика и экология. Геодинамические процессы и их классификация. Геологические экзогенные и эндогенные процессы и их влияние на природные и техногенные комплексы нефтегазовых месторождений.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Развитие геодинамических процессов в районах активной добычи полезных ископаемых.

**Тема 5. Экологическая геохимия.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экологическая геохимия. Принципы экологической геохимии. Этапы и виды эколого-геохимических исследований вод, почв. Влияние геохимических процессов в подземных водах и почвах на экологическую безопасность.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Химическое воздействие, геохимическая мера качества окружающей среды нефтегазовых территорий.

**Тема 6. Экологическая гидрогеология.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экологическая гидрогеология. Природные и техногенные гидрогеологические системы и их изменения в процессе добычи полезных ископаемых. Природная защищенность подземных вод. Охрана и рациональное использование подземных вод месторождений нефти и газа. Мониторинг состояния поверхностных и подземных вод нефтяных месторождений. Критерии оценки состояния подземных вод. Виды исследований и анализов, обязательные требования к мониторингу состояния питьевых подземных вод.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Миграция загрязняющих веществ в геологической среде и подземных водах.

**Тема 7. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды нефтяных и газовых месторождений.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экологический контроль и мониторинг окружающей среды нефтяных и газовых месторождений. Охрана воздушной среды, поверхностных и подземных вод, геологической среды и недр, почв, растительности, животного мира. Геоэкологические критерии выбора технических решений разработки нефтяных и газовых месторождений. Использование безамбарных технологий. Технология кустового бурения. Технология рациональной транспортировки нефти и газа.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Оценка экологического риска и аварийных ситуаций в системах добычи и транспортировки нефти и газа.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Тема 1. Теоретические					



ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ.

устному опросу

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Литосфера, ее свойства и функции, определяющие экологические риски.	8	3-5	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
3.	Тема 3. Экологическая литология и петрология.	8	6-8	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
4.	Тема 4. Геодинамика и экология.	8	9-11	подготовка к тестированию	10	тестирование
5.	Тема 5. Экологическая геохимия.	8	12-14	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
6.	Тема 6. Экологическая гидрогеология.	8	15-16	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
7.	Тема 7. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды нефтяных и газовых месторождений.	8	17-18	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				66	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Часть лекционных занятий проводятся в виде мультимедийных презентаций. Семинарские занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования в виде защиты предложенной темы. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеаудиторной работы, с последующим обсуждением материала на семинарах.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Теоретические основы экологической геологии.

устный опрос , примерные вопросы:

Теоретические основы экологической геологии. Место экологической геологии в системе наук. Объект, предмет, задачи исследований. Получение и обобщение эколого-геологической информации, методы экологической геологии. Эколого-геологические подходы оценки состояния и охраны окружающей среды нефтяных и газовых месторождений. Правовые и нормативные документы, регламентирующие организацию экологического мониторинга на территориях с различной степенью техногенной и эндогенной нагрузки.

### Тема 2. Литосфера, ее свойства и функции, определяющие экологические риски.

устный опрос , примерные вопросы:

Литосфера, ее свойства и функции, определяющие экологические риски. Геологическая среда и экологические свойства литосферы. Экологические риски различных литосферных процессов. Классификация экологических функций литосферы. Структура экологической геологии.

### **Тема 3. Экологическая литология и петрология.**

устный опрос , примерные вопросы:

Экологическая литология и петрология. Принципы изучения и классификация горных пород в инженерной геологии. Деформационные свойства горных пород. Влияние разработки на изменение природных резервуаров и экологические последствия этих изменений. Горные породы нефтегазовых месторождений, их физико-механические свойства и пространственная изменчивость в процессе разработки.

### **Тема 4. Геодинамика и экология.**

тестирование , примерные вопросы:

Геодинамика и экология. Геодинамические процессы и их классификация. Развитие геодинамических процессов в районах активной добычи полезных ископаемых. Геологические экзогенные и эндогенные процессы и их влияние на природные и техногенные комплексы нефтегазовых месторождениях.

### **Тема 5. Экологическая геохимия.**

устный опрос , примерные вопросы:

Экологическая геохимия. Принципы экологической геохимии. Этапы и виды эколого-геохимических исследований вод, почв. Химическое воздействие, геохимическая мера качества окружающей среды нефтегазовых территорий. Влияние геохимических процессов в подземных водах и почвах на экологическую безопасность.

### **Тема 6. Экологическая гидрогеология.**

устный опрос , примерные вопросы:

Экологическая гидрогеология. Природные и техногенные гидрогеологические системы и их изменения в процессе добычи полезных ископаемых. Миграция загрязняющих веществ в геологической среде и подземных водах. Природная защищенность подземных вод. Охрана и рациональное использование подземных вод месторождений нефти и газа. Мониторинг состояния поверхностных и подземных вод нефтяных месторождений. Критерии оценки состояния подземных вод. Виды исследований и анализов, обязательные требования к мониторингу состояния питьевых подземных вод.

### **Тема 7. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды нефтяных и газовых месторождений.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Экологический контроль и мониторинг окружающей среды нефтяных и газовых месторождений. Охрана воздушной среды, поверхностных и подземных вод, геологической среды и недр, почв, растительности, животного мира. Оценка экологического риска и аварийных ситуаций в системах добычи и транспортировки нефти и газа. Геоэкологические критерии выбора технических решений разработки нефтяных и газовых месторождений. Использование безамбарных технологий. Технология кустового бурения. Технология рациональной транспортировки нефти и газа.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Что такое "экологическая геология"?
2. Связь экологической геологии с другими науками.
3. Цели и задачи экологической геологии.
4. Объект и предмет изучения экологической геологии.
5. История развития экологической геологии.
6. Общая экологическая геология.
7. Экологическая оценка свойств и состава грунтовых вод на месторождениях нефти и газа.
8. Геологические процессы и их экологическая оценка на нефтегазовых месторождениях.
9. Экологическая геохимия.
10. Геохимия ландшафтов нефтегазовых месторождений.

11. Экологическая геофизика. Эколого-геофизические исследования на нефтегазовых месторождениях.
12. Экологическая гидрогеология.
13. Эколого-гидрологические исследования на нефтегазовых месторождениях.
14. Защищенность подземных вод.

Самостоятельная работа студентов(СРС).

Для самостоятельной работы студентам предложены следующие разделы дисциплины:

- Правовые и нормативные документы, регламентирующие организацию экологического мониторинга на территориях с различной степенью техногенной и эндогенной нагрузки;
- Экологические риски различных литосферных процессов;
- Влияние геохимических процессов в подземных водах и почвах на экологическую безопасность;
- Охрана и рациональное использование подземных вод месторождений нефти и газа;
- Технология рациональной транспортировки нефти и газа.

### 7.1. Основная литература:

Сунгатуллин, Рафаэль Харисович (д-р геол.-минерал. наук ; 1962-) .

Экологическая геология [Текст: электронный ресурс] : (краткий конспект лекций) / Р. Х. Сунгатуллин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т геологии и нефтегазовых технологий, Каф. регион. геологии и полез. ископаемых .? Электронные данные (1 файл: 554 Кб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) .? Загл. с экрана .? Для 4-го семестра .? Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ .? .

[http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21314/03\\_020\\_A5kl-000345.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21314/03_020_A5kl-000345.pdf)

Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 3-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 352 с.: ил.; 60x84 1/16. - (Нефтегазовая инженерия). <http://znanium.com/bookread2.php?book=495843>

Основы экологического мониторинга: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 256 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=438919>

Рациональное природопользование: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 288 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=413207>

Геоэкология: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 270 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=460987>

### 7.2. Дополнительная литература:

Сунгатуллин, Рафаэль Харисович (д-р геол.-минерал. наук ; 1962-) .

Техника геолого-разведочных работ [Текст: электронный ресурс] : (краткий конспект лекций) / Р. Х. Сунгатуллин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т геологии и нефтегазовых технологий, Каф. палеонтологии и стратиграфии .? Электронные данные (1 файл: 1,98 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) .? Загл. с экрана .? Для 5-го семестра .? Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ

[http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21313/03\\_020\\_A5kl-000344.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21313/03_020_A5kl-000344.pdf)

Геоэкология углеводородов: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 304 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=194448>

Сланцевые углеводороды. Технологии добычи. Экологические угрозы: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев, А.А. Соловьянов. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 296 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=495846>

Основы природопользования: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=459890>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Библиотека ВНИИОЭНГ - [vniiioeng.mcn.ru](http://vniiioeng.mcn.ru)

Геология нефти и газа - [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)

Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М.Губкина - [www.gubkin.ru](http://www.gubkin.ru)

Нефтяное хозяйство - [www.oil-undustry.ru](http://www.oil-undustry.ru)

Российская государственная библиотека - [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Мониторинг геологической среды" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

При освоении дисциплины используется проектор с ноутбуком, компьютерный класс с программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Сунгатуллин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.