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

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

# Программа дисциплины

Геофизические методы исследования Б3.В.9

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование
Профиль подготовки: Геоэкология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Хасанов Д.И. , Равилова Н.Н.

**Рецензент(ы):**

Ермолаев О.П.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпова В. З.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 2154414

Казань
2014

## 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) старший методист Равилова Н.Н. Директорат ИГиНГТ Институт геологии и нефтегазовых технологий , Natali.Ravilova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Хасанов Д.И. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Damir.Khassanov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

изучить физические основы методов исследования, дать представление о возможностях геофизических методах при изучении экологических проблем современности (изучение природных геологических элементов, определяющих устойчивость к антропогенным воздействиям; техногенных инженерно-геологических процессов; воздействия природных и техногенных физических полей на геологическую среду и биоту).

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.9 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 022000.62 "Геокология" (бакалавриат) предусматривает изучение дисциплины "Геофизические методы исследования" в составе естественнонаучного цикла по выбору студента (Б3.В.5.3). Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение направления "Геоэкология". Дисциплина изучается на 3 курсе (5 семестр).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-1 (общекультурные компетенции) | владеть культурой мышления в соответствии с принципом эко(био)центризма и устойчивого развития, уметь противодействовать лженаучным тенденциям в образовании и науке, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; |
| ОК-13 (общекультурные компетенции) | владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией; |
| ПК-13 (профессиональные компетенции) | знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, владеть методами геохимических и геофизических исследований, владеть методами общего и геоэкологического картографирования. |
| ПК-2: (профессиональные компетенции) | обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; |
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, обладать культурой профессиональной дискуссии, владеть профессиональной терминологией, соблюдать профессиональный этикет; |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

характеристики и возможности геофизических полей

2. должен уметь:

представлять роль влияния геофизических полей на биосферу

3. должен владеть:

методами и аппаратурой для измерения геофизических полей

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач и принятии решений в ходе осуществления хозяйственной деятельности, а также ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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 | |
| 1. | Тема 1. Введение | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | |
| 2. | Тема 2. Геофизические методы исследования скважин | 5 | 2-4 | 2 | 0 | 0 | устный опрос |
| 3. | Тема 3. Гравиразведка | 5 | 5-6 | 2 | 0 | 6 | презентация |
| 4. | Тема 4. Магниторазведка | 5 | 7-8 | 2 | 0 | 4 | контрольная работа |
| 5. | Тема 5. Сейсморазведка | 5 | 9-10 | 2 | 0 | 4 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 6. | Тема 6. Терморазведка | 5 | 11-12 | 2 | 0 | 0 | устный опрос |
| 7. | Тема 7. Электроразведка | 5 | 13-14 | 2 | 0 | 6 | контрольная работа |
| 8. | Тема 8. Ядерная геофизика | 5 | 15-17 | 2 | 0 | 4 | устный опрос |
| 19. | Тема 19. Итоговый контроль | 5 | 18 | 0 | 0 | 0 | |
| . | Тема . Итоговая форма контроля | 5 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 16 | 0 | 24 | |

**4.2 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Фундаментальная геофизика или физика Земли. Прикладная (разведочная) геофизика. Физика космоса (планетарная геофизика). Виды геофизических полей. Методы разведочной геофизики. Петрографические основы геофизики. Основы интерпретации геофизических данных.

**Тема 2. Геофизические методы исследования скважин**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Определение скважины и керна. Роль и значение геофизического исследования скважин (ГИС). Оборудование для комплексных ГИС. Классификация методов ГИС. Электрические методы ГИС. Радиоактивный каротаж. Нейтронные методы каротажа. Методы акустического каротажа. Интерпретация методов ГИС.

**Тема 3. Гравиразведка**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Сила тяжести и ее составляющая. Нормальное значение поля силы тяжести. Аномальное поле. Редукция и аномалии поля силы тяжести. Лунно-солнечные приливы. Плотность горных пород. Классификация методов измерения силы тяжести. Классификация гравиметрических съемок. Методика гравиразведочных работ. Интерпретация данных гравиразведки. Геологические задачи, решаемые гравиразведкой.

***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

Лабораторная работа 1. Рассчитать аномалию гравитационного поля в редукции Буге. Лабораторная работа 2. Определить глубину залегания аномального объекта (в предположении, что объект по форме близок к сфере). Лабораторная работа 3. Решение прямой задачи гравиразведки.

**Тема 4. Магниторазведка**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Магнетизм и магнетики. Происхождение намагниченности горных пород. Магнитное поле Земли. Феррамагнетики и магнитный гистерезис. Точка Кюри. Палеомагнетизм. Инверсии магнитного поля Земли. Вариации элементов земного магнетизма. Методы измерения элементов магнитного поля Земли. Магниторазведочная аппаратура. Наземная магнитная съемка. Аэромагнитная и гидромагнитная съемки. Камеральные работы в магниторазведке. Трансформации аномалий магнитного поля. Интерпретация данных магниторазведки.

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Лабораторная работа 4. Магнитный момент петли с током. Магнитный момент постоянного магнита (магнетит). Лабораторная работа 5. Построение графика вариаций, поправка за вариации, исключение влияния региональной составляющей поля, определение глубины залегания аномальных тел. Лабораторная работа 6. Построение графика наблюденных локальных аномалий и теоретических локальных аномали1 Объяснение несовпадения теоретических и наблюденных аномалий.

**Тема 5. Сейсморазведка**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Общие сведения о сейсморазведке. Виды сейсмических волн. Принципы геометрической сейсмики. Источники упругих колебаний. Сейсмоприемники, сейсмостанции, сейсмотрассы, сейсмограммы. Графическое изображение полей сейсмических возмущений. Основные методы сейсморазведки. Интерпретация сейсморазведочных данных. Сейсморазведка при решении геологических задач.

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

Лабораторная работа 7. Определение коэффициентов связи между напряжениями и деформациями среды (модули упругости). Лабораторная работа 8. Прямая и обратная задача головной преломленной волны для двухслойной среды с плоской наклонной границей раздела. Лабораторная работа 9. Прямая и обратная задача отраженной волны для двухслойной среды с наклонной границей раздела.

**Тема 6. Терморазведка**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Определение терморазведки. Тепловое поле Земли. Тепловой поток. Характеристика тепловых свойств горных пород. Принципы решения прямых и обратных задач терморазведки. Аппаратура для геотермических исследований. Современные технологии терморазведки. Области применения терморазведки.

**Тема 7. Электроразведка**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Естественные электрические поля. Поля электрохимической природы. Искусственные электрические поля. Поля вызванной поляризации. Удельное электрическое сопротивление. Методы электромагнитного профилирования.

***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

Лабораторная работа 10. Расчет потенциала на поверхности земли от равномерно поляризованной сферы. Лабораторная работа 11. Расчет потенциала точечного источника над однородной, изотропной средой. Лабораторная работа 12. Расчет □к над вертикальным контактом двух сред.

**Тема 8. Ядерная геофизика**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Определение ядерной геофизики. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Наведенная (искусственная) радиоактивность. Характеристика радиационного поля Земли. Аппаратура для ядерно-геофизических исследований. Методы радиометрии.

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

Лабораторная работа 13. Интерпретация данных гамма-съемки.

**Тема 19. Итоговый контроль**

### 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Тема 2. Геофизические методы исследования | | | | | |

скважин

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 2-4 | | | |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. | Тема 3. Гравиразведка | 5 | 5-6 | подготовка к презентации | 4 | презентация |
| 4. | Тема 4. Магниторазведка | 5 | 7-8 | подготовка к контрольной работе подготовка к контрольной работе | 4 | контрольная работа |
| 5. | Тема 5. Сейсморазведка | 5 | 9-10 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 6. | Тема 6. Терморазведка | 5 | 11-12 | подготовка к тестированию подготовка к устному опросу | 8 | устный опрос |
| 7. | Тема 7. Электроразведка | 5 | 13-14 | подготовка к контрольной работе | 6 | контрольная работа |
| 8. | Тема 8. Ядерная геофизика | 5 | 15-17 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |
| | Итого | | | | 32 | |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, консультация, самостоятельная работа, лабораторные работы, семинарские занятия.

В свою очередь формирование компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, может быть реализована в курсе посредством использования новых информационных технологий (или активных методов обучения), в частности, мультимедийных программ, включающих презентации, фото-, аудио- и видеоматериалы. Использование новых технологий позволяет повысить эффективность усвоения новых знаний студентами

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

**Тема 1. Введение**

**Тема 2. Геофизические методы исследования скважин**

**Тема 3. Гравиразведка**

презентация , примерные вопросы:

Определение скважины и керна. Роль и значение геофизического исследования скважин (ГИС).

**Тема 4. Магниторазведка**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа 1. Геофизические исследования скважин. 1. Стандартный каротаж. 2. Электрокаротаж. 3. Ядернофизические методы. Гравиразведка. 4. Гравитационное поле Земли. 5. Нормальное значение силы тяжести. 6. Редукции и аномалии силы тяжести. Редукция Фая. 7. Редукция Буге. 8. Поправка за рельеф. 9. Методы изучения силы тяжести (абсолютные и относительные). 10. Гравиразведочная аппаратура. 11. Методика проведения гравиметрических съемок. 12. Области применения гравиметрических съемок.

**Тема 5. Сейсморазведка**

устный опрос , примерные вопросы:

Магнетизм и магнетики. Происхождение намагниченности горных пород. Магнитное поле Земли. Феррамагнетики и магнитный гистерезис. Точка Кюри. Палеомагнетизм. Инверсии магнитного поля Земли. Вариации элементов земного магнетизма. Методы измерения элементов магнитного поля Земли. Магниторазведочная аппаратура. Наземная магнитная съемка. Аэромагнитная и гидромагнитная съемки. Камеральные работы в магниторазведке. Трансформации аномалий магнитного поля. Интерпретация данных магниторазведки.

**Тема 6. Терморазведка**

устный опрос , примерные вопросы:

Общие сведения о сейсморазведке. Виды сейсмических волн. Принципы геометрической сейсмики. Источники упругих колебаний. Сейсмоприемники, сейсмостанции, сейсмотрассы, сейсмограммы. Графическое изображение полей сейсмических возмущений. Основные методы сейсморазведки. Интерпретация сейсморазведочных данных. Сейсморазведка при решении геологических задач.

**Тема 7. Электроразведка**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа 2. Сейсморазведка 1. Типы сейсмических волн. 2. Источники упругих волн для наземных работ. 3. Источники упругих волн для надводных работ. 4. Сейсмоприемники. 5. Понятие сейсмического канала. 6. Сейсмостанции. 7. Методика МОВ. 8. Методика МОГТ. 9. Методика МПВ. 10. Области применения сейсморазведки. Электроразведка 1. Естественные электрические поля. 2. Постоянные электрические поля. 3. Переменные электрические поля. 4. Метод естественного электрического поля. 5. Электропрофилирование методами сопротивлений. 6. Методы электромагнитного зондирования. 7. Области применения электроразведки.

**Тема 8. Ядерная геофизика**

устный опрос , примерные вопросы:

Естественные электрические поля. Поля электрохимической природы. Искусственные электрические поля. Поля вызванной поляризации. Удельное электрическое сопротивление. Методы электромагнитного профилирования.

**Тема 19. Итоговый контроль**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

БИЛЕТЫ К ЗАЧЕТУ

Билет ◆1

1. Гравитационное поле Земли. Нормальное значение силы тяжести.
2. Геофизические методы при решении экологических задач.

Билет ◆2

1. Редукции и аномалии силы тяжести. Поправка за рельеф.
2. Ядернофизические скваженные методы

Билет ◆3

1. Методы изучения силы тяжести (абсолютные и относительные).
2. Электрокаротаж.

Билет ◆4

1. Гравиразведочная аппаратура.
2. Стандартный каротаж.

Билет ◆5

1. Магнетизм и магнетики.
2. Методы электрических зондирований.

Билет ◆6

1. Происхождение намагниченности горных пород (естественная остаточная намагниченность).
2. Электропрофилирование методами сопротивлений.

Билет ◆7

1. Элементы магнитного поля Земли и их вариации.
2. Метод естественного электрического поля.

Билет ◆8

1. Магниторазведочная аппаратура (полевая и лабораторная).
2. Переменные электрические поля.

Билет ◆9

1. Типы сейсмических волн.
2. Постоянные электрические поля.

Билет ◆10

1. Источники упругих волн для наземных работ.
2. Естественные электрические поля.

Билет ◆11

1. Источники упругих волн для надводных работ.
2. Геофизические методы при решении экологических задач.

Билет ◆12

1. Сейсмоприемники. Понятие сейсмического канала.
2. Геофизические методы при решении экологических задач.

Билет ◆13

1. Методика МОВ. Методика МОГТ.
2. Геофизические методы при решении экологических задач.

Билет ◆14

1. Методика МПВ.
2. Геофизические методы при решении экологических задач.

**7.1. Основная литература:**

1. Геофизика: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / [проф. Богословский В.А., проф. Горбачев Ю.И., Жигалин А.Д. и др.] ; под ред. В.К. Хмелевского ; МГУ им. М.В. Ломоносова, Геол. фак. ? 3-е изд. ? Москва : Книжный дом Университет, 2012 .? 318, [1] с.

2. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика. - М.: Физматлит, 2005. - 576 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2348

3. Основы экологической геофизики : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 010400 - Физика и 014300 - Физика Земли и планет / В. И. Трухин [и др.] .? Изд. 2-е , перераб. и доп. ? СПб. [и др.] : Лань, 2004 .? 382 с,

4. Ягола А.Г., Янфей В., Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 2 изд., 217 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537

5. Дмитриев, В. И. Обратные задачи геофизики [Электронный ресурс] : Монография / В. И. Дмитриев. - М.: МАКС Пресс, 2012. - 340 с.

http://znanium.com/bookread.php?book=445507

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Физическая экология: Учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов / Ю.И. Куклев .? 2-е изд., испр. ? М. : Высш. шк., 2003 .? 357 с.

2. Теория и методология экологической геологии / ; Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Аверкина Т.И. и др.; Под ред. В.Т.Трофимова.? М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997.? 367 с.

3. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов / Рос. АН, Объедин. ин-т физики Земли и др. ; [А. Г. Гамбурцев и др.] ; отв. ред. А. В. Николаев, А. Г. Гамбурцев ; рук. прогр. Н. П. Лаверов .? Москва : ОИФЗ, 1994 .? ; 29. Т. 4: Человек и три окружающие его среды : посвящается памяти выдающегося ученого Олега Георгиевича Газенко / Рос. акад. наук, Ин-т физики Земли им. О. Ю. Шмидта ; отв. ред.: акад. А. О. Глико, акад. В. А. Черешнев ; ред.-сост.: О. И. Аптикаева, А. Г. Гамбурцев .? Москва : Светоч Плюс, 2009 .? 335 с.

4. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов / Рос. АН, Объедин. ин-т физики Земли и др. ; [А. Г. Гамбурцев и др.] ; отв. ред. А. В. Николаев, А. Г. Гамбурцев ; рук. прогр. Н. П. Лаверов .? Москва : ОИФЗ, 1994 .? ; 29. Т. 5: Человек и три окружающие его среды = Three Environments Issue and Person / ред.-сост.: О.И. Аптикаева [и др.] ; отв. ред.: акад. А.О. Глико, акад. В.А. Черешнев .? Москва : Янус-К, 2013 .? XXI, 719 с.

5. Геофизические методы исследования земной коры : Учеб. пособие. Кн.2. Региональная, разведочная, инженерная и экологическая геофизика / В.К.Хмелевской .? Дубна : Междунар. ун-т природы, о-ва и человека "Дубна", 1999 .? 182 с.

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

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - https://ru.wikipedia.org/wiki/

Геофизические исследования - http://www.geoaome.ru/

Геофизические методы исследований - http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/

Геофизические методы исследования земной коры - http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1161636

Геофизические методы исследования скважин - http://www.sgu.ru/en/node/45677

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

Освоение дисциплины "Геофизические методы исследования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

1)Мультимедийный компьютер (технические требования: графическая операционная система, привод для чтения-записи компакт-дисков, аудио- и видео входы/выходы, возможности выхода в Интернет; оснащение акустическими колонками, микрофоном и наушниками; с пакетом прикладных программ).

2)Мультимедиапроектор

3)Средства телекоммуникации (электронная почта, выход в Интернет)

4)Измерительное и вспомогательное оборудование для измерения физических факторов окружающей среды

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Геоэкология .

Автор(ы):
Хасанов Д.И. _____
Равилова Н.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Ермолаев О.П. _____
"__" _____ 201 __ г.