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. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Инженерная геофизика Б3.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.62 - Геология
Профиль подготовки: Гидрогеология, инженерная геология и геокриология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Хасанов Д.И.

Рецензент(ы):
Борисов А.С.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 342014

Казань
2014

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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) 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

Рассматривается применение геофизических исследований при проведении инженерно-геологических изысканий для строительства, опытные работы в скважинах, колодцах и шурфах..

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Инженераня геофизика относится к дисциплине пог выбору в профессиональном цикле Б3.ДВ1. При чтении курса учитываются знания, приобретенные студентами ранее при изучении курсов общая геология, химия, физика, математика, геофизика, инженерная геология, геодезия.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-8 (общекультурные компетенции)	осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать цели и задачи, решаемой инженерной геофизикой,

- знать особенности использования геофизических методов при решении инженерно-геологических задач;

2. должен уметь:

- уметь анализировать результаты исследований в комплексе с другими методами;
- умение организации и проведения режимных наблюдений

3. должен владеть:

теоретическими знаниями и практическими навыками проведения исследований, направленных на решение задач инженерной геофизики

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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. История развития	5	1-2	2	0	2	
2.	Тема 2. Геоэкологическое картирование	5	3-4	2	0	2	
3.	Тема 3. Малоглубинная сейсморазведка	5	5-6	2	0	2	устный опрос
4.	Тема 4. Метод преломленных волн	5	7-9	2	0	2	устный опрос
5.	Тема 5. Метод отраженных волн	5	10	2	0	2	устный опрос
6.	Тема 6. Петрофизические свойства пород по сейсмическим данным	5	11-12	2	0	2	устный опрос
7.	Тема 7. Малоглубинная электроразведка	5	13-14	2	0	2	устный опрос
8.	Тема 8. Высокоточная гравиразведка	5	15-16	2	0	2	устный опрос
9.	Тема 9. Высокоточная магниторазведка Геофизические исследования неглубоких скважин	5	17-18	2	0	2	контрольная работа

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. История развития

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные задачи геофизики в области инженерно-геологических изысканий Основные преимущества геофизических методов Особенности проведения геофизических работ в области инженерной геологии

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Кинематика преломленных волн

Тема 2. Геоэкологическое картирование

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Геологическое картирование при строительстве инженерно-технических сооружений (структурно-тектонические особенности , литология, петрофизика верхней части разреза)

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Расчет кажущегося сопротивления над вертикальным контактом двух сред

Тема 3. Малоглубинная сейсморазведка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности инженерной сейсморазведки Маломощные, высокочастотные источники сейсмоволнового поля Высокий уровень вибрационных помех

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оценка глубинности исследования

Тема 4. Метод преломленных волн

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метод преломленных волн : Складчатая граница РАЗЛОМЫ Неоднородности в подстилающей среде

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Геолого-литологические колонки буровых скважин

Тема 5. Метод отраженных волн

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сейсмические методы исследований. Цели и задачи. Типы сейсмических волн. Принципы возбуждения упругих колебаний.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

гравитационный эффект от водоносного пласта

Тема 6. Петрофизические свойства пород по сейсмическим данным

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Измерение коррозионной агрессивности грунтов и оценка опасности электрокоррозии. Радиологическое обследование площадок изысканий, виды обследования. НТД. Единицы измерений. Измерение у- фона. Оценка радоноопасности

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Радиологическое обследование площадок изысканий

Тема 7. Малоглубинная электроразведка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электрическое зондирование ВЭЗ, ВЭЗ-ВП 3-D электротомография Импульсная электроразведка (МПП и др.) Индуктивная электроразведка 2. Электропрофилирование СЭП и его модификации Трехэлектродная установка Метод заряженного тела, метод потенциала Особенности электроразведки в инженерной геофизике

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Электрическое зондирование

Тема 8. Высокоточная гравиразведка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон Гюгенса-Френеля. Принцип Ферма. Закон Бендорфа. Закон Снеллиуса.Преломленные волны, рефрагированные волны.Аппаратура, оборудование сейсморазведочных работ.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Гравиразведка

Тема 9. Высокоточная магниторазведка Геофизические исследования неглубоких скважин

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системы наблюдений. Сейсмотомография. Этапы обработки сейсмограмм. Непродольное профилирование. Определение длины свай. Обработка годографов рефрагированных волн (осевое зондирование). Определение упругих и физико-механических характеристик горных пород

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Расчет влияния оползневых процессов на локальное магнитное поле

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
3.	Тема 3. Малоглубинная сейсморазведка	5	5-6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Метод преломленных волн	5	7-9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Метод отраженных волн	5	10	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Петрофизические свойства пород по сейсмическим данным	5	11-12	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Малоглубинная электроразведка	5	13-14	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Высокоточная гравиразведка	5	15-16	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
9.	Тема 9. Высокоточная магниторазведка Геофизические исследования неглубоких скважин	5	17-18	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде мультимедийных презентаций. Практические темы курса осваиваются на лабораторных занятиях с использованием соответствующих приборов и оборудования и последующей защитой результатов лабораторных работ. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеаудиторной работы, с последующим обсуждением материала на коллоквиумах.

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

Тема 1. История развития

Тема 2. Геоэкологическое картирование

Тема 3. Малоглубинная сейсморазведка

устный опрос , примерные вопросы:

Невзрывные, маломощные, высокочастотные источники сейсмоволнового поля; Высокочастотные сейсмоприемники Буферные (кувалда, падающий груз); Электромагнитные ударники; Маломощные взрывные источники (пороховые заряды и т.д.) Минивибрационные источники Группирование сейсмоприемников; 3-D расстановка; Аппаратурная фильтрация сигнала

Тема 4. Метод преломленных волн

устный опрос , примерные вопросы:

Решаемые задачи Преимущества Недостатки

Тема 5. Метод отраженных волн

устный опрос , примерные вопросы:

Решаемые задачи Преимущества Недостатки

Тема 6. Петрофизические свойства пород по сейсмическим данным

устный опрос , примерные вопросы:

динамический модуль Юнга (Ед) ; модуль сдвига G ; коэффициент Пуассона (m) ; модуль всестороннего сжатия (K) ; акустическая (сейсмическая) жесткость (pVp и pVs) ; отношение поперечных и продольных волн Vs / Vp .

Тема 7. Малоглубинная электроразведка

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности электроразведки в инженерной геофизике Вертикальное электрическое зондирование Петрофизические основы ВЭЗ Вызванная поляризация 3-D электротомография Импульсная электроразведка Индуктивная электроразведка Электропрофилирование

Тема 8. Высокоточная гравиразведка

устный опрос , примерные вопросы:

Технические характеристики гравиметров Гравитационные аномалии

Тема 9. Высокоточная магниторазведка Геофизические исследования неглубоких скважин

контрольная работа , примерные вопросы:

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ (ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ТЕСТЫ) 1. История развития ИГ 2. Геофизические методы по изучаемым полям 3. Электромагнитные методы 4. Сейсмотография 5. Термометрия скважин 6. Коррозионная агрессивность 7. Радиологические методы исследований 8. Сейсмические методы исследований

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

ВОПРОСЫ К итоговому контролю

1. Геофизические методы по изучаемым полям, технологии и видам наблюдений.
2. Методы электроразведки на постоянном токе
3. Электропрофилирование (ЭП), установки наблюдений
4. Виды каротажа скважин. Цели и задачи
5. Каротаж ПС, БКЗ
6. Измерение коррозионной агрессивности грунтов и оценка опасности электрокоррозии
7. Радиологическое обследование площадок изысканий, виды обследования. НТД. Единицы измерений. Измерение у- фона
8. Сейсмические методы исследований. Цели и задачи
9. Закон Гюгенса-Френеля. Принцип Ферма. Закон Бендорфа. Закон Снеллиуса
10. Системы наблюдений. Сейсмотомография

Протокол распределения баллов:

Контрольная работа - 22 балла

Лабораторные работы по 3 балла

7.1. Основная литература:

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. : ил. ; 29 .? Авт. указаны на обороте тит.л. ? Библиогр. в конце кн. (14 назв.) .? ISBN 978-5-98227-808-1 ((в обл.)) , 1000.

Ягола А.Г., Янфей В. И др. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. 2014 URL: http://e.lanbook.com/view/book/50537/

Трухин, В. И. Общая и экологическая геофизика [Электронный ресурс] / В. И.Трухин, К. В. Показеев, В. Е. Куницын. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 576 с. - ISBN 5-9221-0541-8. URL: http://e.lanbook.com/view/book/2348/

7.2. Дополнительная литература:

Дмитриев, В. И. Обратные задачи геофизики [Электронный ресурс] : Монография / В. И. Дмитриев. - М.: МАКС Пресс, 2012. - 340 с. - ISBN 978-5-317-04151-9 URL: http://znanium.com/bookread.php?book=445507

Капитонов, А. М. Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы [Электронный ресурс] : Монография / А. М. Капитонов, В. Г. Васильев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 424 с. - ISBN 978-5-7638-2142-0. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=441169

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Механика : учеб. пособие / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. С. Чирцова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 411 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов).- ISBN 978-5-94157-729-3. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=349931

7.3. Интернет-ресурсы:

http://geo.web.ru/db/msg.html?uri=page21.html&mid=1161637 - Инженерная геофизика http://geo.web.ru/db/msg.html?uri=page21.html&mid=1161637

http://www.ggd.nsu.ru/geophys/Miniguide/POSOB/MaloglGF.pdf - Д.И. Хасанов Учебно-методическое пособие Магниторазведка

http://www.ksu.ru/f3/bin_files/magnit!198.doc (2009 г.) - Г.С. Хамидуллина Учебно-методическое пособие Петрофизика

http://www.ksu.ru/f3/bin_files/petrophizika!193.doc(2009 г.) - МАЛОГЛУБИННАЯ ГЕОФИЗИКА http://www.nemfis.ru/MaloglGF.pdf

http://www.twirpx.com/file/358409/ - Инженерная геофизика http://www.twirpx.com/file/358409/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Инженерная геофизика" 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 оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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.

1. Компьютеры и проекционная техника (мультимедийный проектор, экран).
2. Комплекс лабораторных приборов к курсу инженерная геология
3. Образцы скальных и дисперсных грунтов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Гидрогеология, инженерная геология и геокриология .

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

Рецензент(ы):
Борисов А.С. _____
"__" _____ 201 __ г.