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

Геофизика Б3.Б.9

Направление подготовки: 020700.62 - Геология
Профиль подготовки: Геология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Хасанов Д.И.
Рецензент(ы):
Ибрагимов Ш.З.

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 313615

Казань
2015

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

Ознакомление студентами с основами геофизических методов. Приобретение студентами навыков работы с геофизической аппаратуры и геофизическими данными.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.9 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Курс "Геофизика" входит в число курсов профессионального цикла. Для изучения дисциплины "Геофизика" необходимо знакомство студентов с курсами "Математика", "Физика", "Химия", "Общая геология".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ПК-11 (профессиональные компетенции)	готовностью участвовать в организации научных и научно-практических семинаров и конференций
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

? Цели и задачи геофизики в системе наук о Земле.

2. должен уметь:

? оценивать возможности каждого метода, ориентироваться в условиях применимости отдельных методов.

3. должен владеть:

навыками работы с геофизической аппаратурой и геофизическими данными

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Понимать цель и задачи геофизики в системе наук о Земле;

Обладать теоретическими знаниями о физических полях, их источниках и происхождении;

Ориентироваться в методах и технике исследования земной коры;

Приобрести навыки работы с геофизической аппаратурой и геофизическими данными (интерпретация)

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 (общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле)	3	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Гравитационное поле Земли.	3	2-4	3	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Магнитное поле Земли	3	5-7	4	0	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Электроразведка.	3	8-10	4	0	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Сейсморазведка.	3	11-12	4	0	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Ядерная геофизика.	3	13-14	3	0	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Терморазведка.	3	15-16	4	0	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Геофизика при решении геологических задач.	3	17-18	4	0	4	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			28	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение (общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле)

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле. Основные геофизические методы и их применение.

Тема 2. Гравитационное поле Земли.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Сила притяжения. Потенциал притяжения и его физический смысл. Нормальное значение силы тяжести. Редукции и аномалии силы тяжести. Редукция Фая. Редукция Буге. Редукция Прея. Поправка за рельеф. Гравиразведочная аппаратура. Методики проведения гравиметрических съемок. Физические основы интерпретации гравитационных аномалий. Прямая и обратная задачи гравиразведки. Аналитические способы определения параметров тел. Интерпретация аномалий тел произвольной формы. Методы трансформации гравитационных аномалий. Области применения гравиметрических съемок.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение прямой и обратной задачи по гравиразведке

Тема 3. Магнитное поле Земли

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Элементы магнитного поля Земли и их вариации. Магнетизм и магнетики. Магниторазведочная аппаратура. Магнитомеханические магнетометры. Индукционные магнетометры. Протонные магнетометры. Квантовые магнитометры. Криогенные магни-тометры. Вариационные станции. Вспомогательная аппаратура. Методика магниторазведки. Прямая и обратная задача магниторазведки. Магнитный потенциал и его связь с гравитационным потенциалом. Метод характерных точек. Интегральные методы решения обратной задачи магниторазведки. Методы сравнения, подбора, векторные методы. Области применения магниторазведки.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение прямой и обратной задачи по магниторазведке

Тема 4. Электроразведка.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Локальные естественные электрические поля. Региональные естественные электрические поля. Законы теории постоянного тока. Поле точечного источника. Установки методов сопротивлений. Переменные гармонические искусственные электромагнитные поля. Поле вызванной поляризации. Поля переходных процессов и становления. Электроразведочная аппаратура. Метод естественного электрического поля. Профилирование методом ВП. Электропрофилирование методами сопротивлений. Индуктивное профилирование. Высокочастотное профилирование. Зондирование методами сопротивлений (ВЭЗ, ДЭЗ). ВЭЗ-ВП. Магнитотеллурические методы. Зондирование методом становления поля Частотное электромагнитное зондирование. Высокочастотные зондирования. Метод заряженного тела. Области применения электроразведки.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение прямой и обратной задачи по электроразведке

Тема 5. Сейсморазведка.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Упругие модули. Продольные, поперечные и поверхностные волны. Принципы геометрической сейсмики. Типы сейсмических волн. Источники упругих волн для наземных работ. Источники упругих волн для надводных работ. Сейсмоприемники. Уравнение годографа волны, отраженной от наклонной границы. Методика МОВ. Методика МОГТ. Временные разрезы. Головная преломленная волна. Уравнение годографа преломленной волны. Методика МПВ. Сейсмоэлектрический метод. Области применения сейсморазведки.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение прямой и обратной задачи по сейсморазведке

Тема 6. Ядерная геофизика.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Виды радиоактивных излучений. Единицы радиоактивности. Нейтронные свойства горных пород. Гамма-лучевые свойства горных пород. Методы измерения радиоактивных излучений. Аппаратура. Методики наземных и подземных наблюдений. Гамма-съемка. Эманационная съемка. Области применения ядерной геофизики.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Измерение радиоактивных излучений осадочных пород.

Тема 7. Терморазведка.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тепловое поле Земли. Теоретические основы метода. Тепловые свойства горных пород. Техника и методика полевых работ. Аппаратура. Прямая и обратная задачи терморазведки. Области применения терморазведки.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение прямой и обратной задачи по терморазведке

Тема 8. Геофизика при решении геологических задач.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Поисковые критерии. Комплексирование геофизических методов. Геологическая интерпретация геофизических данных.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение геологической задачи с подбором геофизических методов

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
1.	Тема 1. Введение (общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле)	3	1	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
2.	Тема 2. Гравитационное поле Земли.	3	2-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Магнитное поле Земли	3	5-7	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
4.	Тема 4. Электроразведка.	3	8-10	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Сейсморазведка.	3	11-12	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
6.	Тема 6. Ядерная геофизика.	3	13-14	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Терморазведка.	3	15-16	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
8.	Тема 8. Геофизика при решении геологических задач.	3	17-18	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				53	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции, семинарные и лабораторно-практические занятия и использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

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

Тема 1. Введение (общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле)

устный опрос , примерные вопросы:

изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы по лекционным темам, работа с интернет-источниками

Тема 2. Гравитационное поле Земли.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по гравиразведке

Тема 3. Магнитное поле Земли

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по магниторазведке. Изучение лекционного материала

Тема 4. Электроразведка.

контрольная работа , примерные вопросы:

Аномалии силы тяжести. Интегральные радиометры Сила тяжести, ей составляющие Области применения магниторазведки Астазированные кварцевые гравиметры Чем определяются магнитные свойства горных пород плотность горных пород Рентгенорадиометрический метод Методика проведения гравиметрических наблюдений спектрометрические радиометры Магнетизм и классивикация магнетиков Методика наземных наблюдений в радиометрии Нормальное и аномальное магнитные поля Земли Редукция Фея Происхождение магнитного поля Земли Области применения ядерной геофизики

Тема 5. Сейсморазведка.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по сейсморазведке

Тема 6. Ядерная геофизика.

домашнее задание , примерные вопросы:

изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы по лекционным темам, работа с интернет-источниками

Тема 7. Терморазведка.

контрольная работа , примерные вопросы:

• 1 Природа естественных электрических потенциалов Принципы геометрической сейсмики. •2 Локальные естественные электрические поля. Методы сопротивлений в ГИС (КС, БК, БКЗ) ? какие задачи решают эти методы. •3 Четырехэлектродная установка методов сопротивлений, дипольные установки методов сопротивлений, точки записи установок. Образование продольных и поперечных волн. •4 Метод электропрофилирования. Что такое годограф? Обобщенный годограф. •5 Интерпретация результатов метода симметричного электропрофилирования. Сейсмоприемники: назначение, устройство динамического сейсмоприемника •6 Метод естественного электрического поля. Методы ГИС, используемые для поисков углеводородов: перечислить, обосновать. •7 Аппаратура для проведения сейсморазведочных работ Методы ГИС для оценки состояния ствола скважины: перечислить, обосновать.

Тема 8. Геофизика при решении геологических задач.

устный опрос , примерные вопросы:

изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы по лекционным темам, работа с интернет-источниками

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Гравиразведка.

Гравитационное поле Земли. Сила притяжения. Потенциал притяжения и его физический смысл. Вторые производные потенциала притяжения и их физический смысл. Нормальное значение силы тяжести. Редукции и аномалии силы тяжести. Редукция Фая. Редукция Буге. Редукция Прея. Поправка за рельеф. Методы изучения силы тяжести (абсолютные и относительные). Гравиразведочная аппаратура. Методики проведения гравиметрических съемок. Физические основы интерпретации гравитационных аномалий. Прямая и обратная задачи гравиразведки. Аналитические способы определения параметров тел. Интерпретация аномалий тел произвольной формы. Методы трансформации гравитационных аномалий. Области применения гравиметрических съемок.

Магниторазведка

Магнитное поле Земли (нормальное и аномальное поля, происхождение поля). Элементы магнитного поля Земли и их вариации. Магнетизм и магнетики. Магниторазведочная аппаратура. Магнитомеханические магнетометры. Индукционные магнетометры. Протонные магнетометры. Квантовые магнитометры. Криогенные магнитометры. Вариационные станции. Вспомогательная аппаратура. Методика магниторазведки. Прямая и обратная задача магниторазведки. Магнитный потенциал и его связь с гравитационным потенциалом. Метод характерных точек. Интегральные методы решения обратной задачи магниторазведки. Методы сравнения, подбора, векторные методы. Области применения магниторазведки.

Сейсморазведка

Упругие модули. Продольные, поперечные и поверхностные волны. Принципы геометрической сейсмики. Типы сейсмических волн. Источники упругих волн для наземных работ. Источники упругих волн для надводных работ. Сейсмоприемники. Уравнение годографа волны, отраженной от наклонной границы. Методика МОВ. Методика МОГТ. Временные разрезы. Головная преломленная волна. Уравнение годографа преломленной волны. Методика МПВ. Сейсмоэлектрический метод. Области применения сейсморазведки.

Электроразведка

Локальные естественные электрические поля. Региональные естественные электрические поля. Законы теории постоянного тока. Поле точечного источника. Установки методов сопротивлений. Переменные гармонические искусственные электромагнитные поля. Поле вызванной поляризации. Поля переходных процессов и становления. Электроразведочная аппаратура. Метод естественного электрического поля. Профилирование методом ВП. Электропрофилирование методами сопротивлений. Индуктивное профилирование. Высокочастотное профилирование. Зондирование методами сопротивлений (ВЭЗ, ДЭЗ). ВЭЗ-ВП. Магнитотеллурические методы. Зондирование методом становления поля Частотное электромагнитное зондирование. Высокочастотные зондирования. Метод заряженного тела. Области применения электроразведки

Ядерная геофизика

Виды радиоактивных излучений. Единицы радиоактивности. Нейтронные свойства горных пород. Гамма-лучевые свойства горных пород. Методы измерения радиоактивных излучений. Аппаратура. Методики наземных и подземных наблюдений. Гамма-съемка. Эманационная съемка. Области применения ядерной геофизики.

Комплексирование геофизических методов

Понятие о поисковых критериях. Понятие об оптимальном комплексе геофизических методов. Комплексная интерпретация. Поиск и разведка горючих полезных ископаемых

Поиск и разведка рудных МПИ. Поиск и разведка не рудных МПИ. Геофизика при геологическом картировании.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7.1. Основная литература:

Ягола А.Г., Янфей В. И др. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. М.: Физматлит, 2014. - 217 с. 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/

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

7.2. Дополнительная литература:

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

Рычагов Г.И. Общая геоморфология. М.: МГУ, 2006. - 416 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10115

7.3. Интернет-ресурсы:

Г.С. Хамидуллина Учебно-методическое пособие Петрофизика - http://www.ksu.ru/f3/bin_files/petrophizika!193.doc

Д.И. Хасанов Учебно-методическое пособие Введение в электроразведку - // http://www.ksu.ru/f3/bin_files/elek-razv!197.doc

Д.И. Хасанов Учебно-методическое пособие Магниторазведка - http://www.ksu.ru/f3/bin_files/magnit!198.doc (2009 г.)

Хасанов Д.И. ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ ЗЕМЛИ - http://www.ksu.ru/f3/bin_files/physica-earth!255.doc

Ш.З. Ибрагимов Учебно-методическое пособие Ядерная геофизика - // http://www.ksu.ru/f3/bin_files/ya-g!207.pdf

Э.В.Утемов Курс лекций Гравиразведка - http://www.ksu.ru/f3/bin_files/gravraz!212.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геофизика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология .

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

Рецензент(ы):
Ибрагимов Ш.З. _____
"__" _____ 201 __ г.