

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Основы геофизики»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Основы геофизики» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра наименование кафедры

протокол № 21 от " 12 " 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра наименование кафедры  В.П. Петрищев расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент должность  Т.В. Леонтьева расшифровка подписи


должность

подпись


расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело код наименование  В.П. Петрищев личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

 Н.Н. Бигалиева личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

 М.Ю. Гарицкая личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- ознакомление с методами, техникой и технологией работ на местах прохождения практики
- обучение студентов основным приемам проведения полевых геофизических работ (магниторазведки, гравиразведки, электроразведки, радиометрии, сейсморазведки).
- выработка умения самостоятельно производить и документировать наблюдения с помощью геофизических приборов (гравиметров, магнитометров, радиометров).

Закрепить и применить на практике навыки, полученные в процессе изучения геофизических дисциплин, такие как: подготовить приборы к работе, оценить погрешность измерений, снять отсчеты с достаточной точностью, умение сопоставлять информацию и делать выводы.

Задачи:

- закрепление знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения на основе практического изучения, а также овладения практическими навыками и прикладными методами труда.
- приобрести прикладной опыт работы с полевыми материалами, их обработкой, составлением графиков, таблиц и другого графического материала.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Физика, Б1.Д.Б.20 Геология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.1.2 Геофизические исследования скважин*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	Знать: методы и основные приемы проведения полевых геофизических работ Уметь: проводить сбор, хранение, обработку, передачу информации полученной при полевых геофизических работах Владеть: методами и основными приемами проведения полевых геофизических работ
ПК*-8 Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной	ПК*-8-В-1 Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли ПК*-8-В-2 Планирует и проводит	Знать: методы для самостоятельного проведения и документирования наблюдений с помощью

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
сферой профессиональной деятельности	необходимые эксперименты, обрабатывает, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие; выводы ПК*-8-В-3 Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	геофизических приборов (гравиметров, магнитометров, радиометров). Уметь: проводить с помощью геофизических приборов съемку, оценить погрешность измерений, снять отсчеты с достаточной точностью, умение сопоставлять информацию и делать выводы. Владеть: способностью проводить с помощью геофизических приборов съемку, оценить погрешность измерений, снять отсчеты с достаточной точностью, умение сопоставлять информацию и делать выводы.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	24,25	25,25	49,5
Лекции (Л)	12	12	24
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	24
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	83,75	82,75	166,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен,	зачет	экзамен	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
дифференцированный зачет)			

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в геофизику	32	4		4	24
2	Гравиразведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация	38	4		4	30
3	Магниторазведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация.	38	4		4	30
	Итого:	108	12		12	84

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Электроразведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация	26	4		2	20
5	Сейсморазведка – основы теории, аппаратура, методика наблюдений и обработки, интерпретация	26	2		4	20
6	Ядерно-геофизическая разведка – основы теории, аппаратуру, методика и интерпретация	24	2		2	20
7	Геофизические исследования в скважинах – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация	14	2		2	10
8	Интерпретация геофизических данных на различных стадиях геологоразведочных работ	18	2		2	14
	Итого:	108	12		12	84
	Всего:	216	24		24	168

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение. Содержание курса, его связь со смежными дисциплинами. Общий обзор и классификация методов полевой геофизики. Краткий очерк развития полевой геофизики. Экономическая эффективность геофизических исследований для поисков и разведки нефтегазовых месторождений. Прямая и обратная задачи геофизики.

№ 2 Гравиразведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация. Уровенная поверхность, геод. Нормальные значения силы тяжести. Редукция и аномалии силы тяжести, поправки за высоту и промежуточный слой. Аномалии силы тяжести в редукциях Фая и Буге, их геологический смысл. Плотность горных пород. Определение силы тяжести гравиметрами. Вычисление гравитационных эффектов (прямая задача) от тел правильной формы. Гравитационный эффект от двумерных тел сложного сечения. Решение обратной задачи.

№ 3 Магниторазведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация. Напряженность поля, магнитный момент, магнитный потенциал. Элементы магнитного поля Земли. Постоянное и переменное магнитное поле Земли. Структура постоянного геомагнитного поля, нормальное поле. Магнитные аномалии.

Магнитные свойства горных пород. Применение магниторазведки для решения региональных, поисковых и разведочных задач.

№ 4 Электроразведка – основы теории, аппаратура, методики и интерпретация. Поле постоянного электрического тока, распределение плотности тока с глубиной. Измерения 4-х электродной установкой. Кажущееся сопротивление. Геоэлектрический разрез, суммарная родольная проводимость и суммарное поперечное сопротивление. Вертикальное электротондирование (ВЭЗ), дипольное электротондирование (ДЭЗ), электропрофилеирование (ЭП). Методы переменного тока – частотное зондирование (ЧЗ), зондирование становлением поля (ЗС), магнитотеллурическое зондирование (МТЗ) и профилирование (МТП) и метод теллургических токов (МТТ). Аппаратура и оборудование различных методов электроразведки. Применение электроразведки для решения региональных, поисковых и разведочных задач.

№ 5 Сейсморазведка – основы теории, аппаратура, методики наблюдений и обработки, интерпретация. Поверхностные волны. Форма колебаний сейсмических волн. Геометрическое расхождение и поглощение. Частотный состав сейсмических волн. Основы геометрической сейсмологии: поле времен, фронты, изохронны и лучи сейсмической волны. Принципы Гюйгенса-Френеля и Ферма. Отражение и прохождение сейсмических волн, монотипные и обменные волны, коэффициенты отражения и прохождения. Многократные сейсмические волны. Образование головной (преломленной) волны. Дифракция сейсмической волны. Полезные волны и помехи. Упругие свойства горных пород: скорости продольных, поперечных волн в различных породах, коэффициенты и декременты поглощения. Прямая и отраженная волны в слоистооднородной среде. Головные (преломленные) волны в слоисто-однородной среде, граничная скорость. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП) и решаемые им задачи. Сейсмограммы общей точки возбуждения (ОТВ) и общей средней точки (ОСТ). Кинематические поправки, скорости ОСТ, их определение, статистические поправки. Сейсмические разрезы ОСТ, понятие о сейсмической миграции. Взрывные и невзрывные источники сейсмических колебаний. Динамический диапазон сейсмических колебаний. Технология проведения сейсмических работ на суше, на море, в глубоких скважинах. Дискретизация и квантование сейсмических сигналов. Сейсмоприемники, цифровые регистрирующие комплексы. Расстановки источников и приемников, многократные системы наблюдений, площадные системы. Разрешающая способность сейсморазведки по вертикали и горизонтали.

№ 6 Ядерно-геофизическая разведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация. Радиактивность, естественные радиоактивные элементы их распределение в земной коре. Полевая радиометрическая аппаратура. Методика радиометрических исследований при поисках и разведке месторождений радиоактивного сырья. Применение радиометрических методов для изучения геологического строения района, поисков и разведки нерадиоактивных полезных ископаемых.

№ 7 Геофизические исследования в скважинах – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация. Электрический каротаж, радиоактивный каротаж, акустический каротаж, термометрия скважин. Комплексная интерпретация результатов геофизических исследований в скважинах. Литологическое расчленение разрезов скважин. Выделение коллекторов, определение эффективной мощности продуктивных коллекторов. Определение пористости и нефтегазонасыщенности. Комплексы геофизических исследований нефтяных и газовых скважин.

№ 8 Интерпретация геофизических данных на различных стадиях геологоразведочных работ. Возможности изучения земной коры, внутреннего строения и рельефа фундамента, мощности и структуры осадочного чехла. Комплексирование геофизических методов при решении вышеуказанных задач. Роль сейсмического и других геофизических методов на поисковой стадии геологоразведочных работ. Построение структурных карт, определение разрывных нарушений. Роль геофизических методов на разведочной стадии геологоразведочных работ и на этапе разработки месторождений нефти и газа.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-2	1	Изучение основных методов геофизики	4
3-4	2	Решение задач по теме «Гравиразведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация»	4
5-6	3	Решение задач по теме «Магниторазведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация»	4
7	4	Решение задач по теме «Электроразведка – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация»	2
8-9	5	Решение задач по теме «Сейсморазведка – основы теории, аппара-	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		тура, методики наблюдений и обработки, интерпретация»	
10	6	Решение задач по теме «Ядерно-геофизическая разведка – основы теории, аппаратуру, методика и интерпретация»	2
11	7	Решение задач по теме «Геофизические исследования в скважинах – основы теории, аппаратура, методика и интерпретация»	2
12	8	Изучение методов и приемов интерпретации геофизических данных на различных стадиях геологоразведочных работ	2
		Итого:	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Геофизика [Текст]: учеб. для вузов / под ред. В. К. Хмелевского; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : КДУ, 2007, 2009 - 320 с. - ISBN 978-5-98227-264-5.
2. Соколов, А. Г. Полевая геофизика [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 130101.65 Прикладная геология / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. М. Кечина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Фе- дер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геологии. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 158 с. : ил; 9,88 печ. л. - Библиогр.: с. 156-158. - ISBN 978-5-7410-1182-9. file:///C:/Users/USER/Downloads/6923_20150311.pdf
3. Лекции по физике Земли [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / А. Г. Соколов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.12 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 97 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1431-8.. - № гос. регистрации 0321603682. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9829_20160314.pdf - ISBN 978-5-7410-1431-8

5.2 Дополнительная литература

1. Соколов, А. Г. Построение и обработка вертикального годографа [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе / А. Г. Соколов, О. В. Попова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геологии. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. - 23 с.
2. Соколов, А. Г. Нормальное магнитное поле Земли [Электронный ресурс] : метод. указания / А. Г. Соколов, О. В. Попова; - Оренбург : ОГУ, 2012. - 24 с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Геология и геофизика»
2. Журнал «Геология нефти и газа»
3. Журнал «Геофизика»

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://geo.web.ru/> - портал содержит наиболее полезные и известные материалы по геологии в электронном варианте;
- <http://geol.msu.ru/uchp/geol/page9.htm> - портал содержит наиболее полезные и известные материалы по геологии в электронном варианте;
- http://www.gubkin.ru/faculty/geology_and_geophysics/chairs_and_departments/geology/ - портал содержит наиболее полезные и известные материалы по геологии в электронном варианте;

<http://geohro.ru/> - портал содержит наиболее полезные и известные материалы по геологии в электронном варианте;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\filesver1!\!CONSULT\cons.exe>
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для проведения практических работ имеются:

- Комплекты инженерно-геологических карт и разрезов.
- Слайды геологических и инженерно-геологических процессов (эл. версия).

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов. Компьютерный класс кафедры геологии, программное обеспечение компьютеров, программы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.