

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 16:28:53
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7409d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПГФ

_____ С.К. Туренко

«_____» _____ 20_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий**

Специальность: **21.05.03 Технология геологической разведки**

Специализация: **1. Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых**

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализации Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ПГФ
Протокол № 12 «26» июня 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - ознакомление обучающихся с современными задачами геологического истолкования гравиразведочных и магниторазведочных данных, методикой решения этих задач, а также с существующими проблемами эффективного использования названной информации.

Задачи:

1. Изучение основ обработки и интерпретации полевых данных гравиразведки и магниторазведки.
2. Оценка возможностей гравитационной и магнитной разведок при решении геологических задач.
3. Изучение возможностей комплексирования полевых геофизических методов при решении поисково-разведочных работ на нефть и газ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- профессиональной терминологии на русском и на одном из международных иностранных языков;
- понятия информации; общей характеристики процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технических и программных средств реализации информационных процессов; моделей решения функциональных и вычислительных задач;

умение: использовать геолого-математические методы и программы для решения геологических задач; пользоваться таблицами и справочниками; собирать, анализировать и обрабатывать фондовую и опубликованную геологическую, геофизическую, геохимическую, гидрогеологическую информацию; систематизировать, обобщать и анализировать разнородную геолого-геофизическую и геолого-промысловую информацию по изучению залежей УВ;

владение:

навыками в области информатики и современных информационных технологий для работы с геолого-геофизической информацией; методами решения производственных задач; методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях; методами графического изображения геолого-геофизической информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Физика Земли», «Физика горных пород», «Гравиразведка и магниторазведка» и служит основой для освоения дисциплин: Комплексирование геофизических методов, а также для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-8 Способен применять знания при решении прямых и обратных (некорректных) задач	ПКС-8.1 решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим	Знает (З1) методы решения прямых и обратных задач Умеет (У1) типизировать решаемые задачи, понимает последовательность действий, подбирает адекватный алгоритм решения Владеет (В1) навыком разрабатывать

геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	основам создания новейших технологических геофизических процессов	решения, требующие учета большого количества факторов
	ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	Знает (З2) как анализировать информацию, понимает последовательность действий для корректного решения прямых и обратных (некорректных) задач геофизики Умеет (У2) проводит расчеты для решения прямых и обратных (некорректных) задач геофизики Владеет (В2) навыком использования специального программного обеспечения для расчетов и преобразования геолого-геофизической информации с помощью физико-математического аппарата

Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа/контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	36	0	36	117/27	Экзамен, курсовой проект

4. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр	Лаб				
1	1	Методология и принципы геологического истолкования данных гравиразведки и магниторазведки.	6	-	6	10	22	31,2, У1,2, В1,2	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
2	2	Классификация методических приемов количественного описания аномалий гравитационного и магнитного полей.	10	-	10	12	32	31,2, У1,2, В1,2	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
3	3	Решение некоторых специальных задач геологической интерпретации гравитационных и магнитных аномалий.	10	-	10	-	32	31,2, У1,2, В1,2	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
4	4	Задачи и проблемы комплексного использования геофизических данных на разных стадиях геологического изучения территории.	10	-	10	-	32	31,2, У1,2, В1,2	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
5	Курсовая работа					95	95	31,2,	Защита КР

							У1,2, В1,2	
6	Экзамен	-	-	-	27	27	31,2, У1,2, В1,2	Вопросы к экзамену
Итого:		36	0	36	144	216		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Методология и принципы геологического истолкования данных гравиразведки и магниторазведки»

Фундаментальные основы количественного описания гравитационных и магнитных аномалий. Существующие направления интерпретации гравитационных и магнитных аномалий и проблемы их практической реализации.

Раздел 2. «Классификация методических приемов количественного описания аномалий гравитационного и магнитного полей».

Прямые методы интерпретации (определение количества аномальной массы и координат центра тяжести источника гравитационной аномалии).

Аппроксимационные методы решения обратной задачи гравиразведки и магниторазведки:

- Решение задачи в классе элементарных моделей.
- Условия корректного применения двухмерной (плоской) задачи.
- Применение высших производных гравитационного потенциала.
- Псевдогравитационные аномалии и их применение при геологическом истолковании аномальных гравитационного и магнитного аномальных полей.
- Способы экспресс-оценки параметров источника аномалии.

Графические методы решения обратной задачи гравиразведки и магниторазведки. Корреляционные методы геологического истолкования гравитационных и магнитных аномалий.

Общие положения. Расчет и применение некоторых специальных статистических характеристик аномального поля.

Раздел 3. «Решение некоторых специальных задач геологической интерпретации гравитационных и магнитных аномалий».

Задача об определении рельефа контактной поверхности раздела двух геологических сред по аномалиям силы тяжести.

Сравнительная оценка магнитных аномалий, формируемых рельефом поверхности и внутренними неоднородностями древнего кристаллического фундамента (на примере Западной Сибири и Уральской складчатой области).

Преобразования и пересчёты аномалий:

- Понятие о спектральных представлениях аномального поля.
- Свойства спектральных преобразований аномального поля.
- Реальные спектры аномалий (на примере Западной Сибири и других регионов земного шара).

Трансформационные преобразования аномальных гравитационного и магнитного аномальных полей как процесс частотной фильтрации. Используемые алгоритмы преобразований, их задачи и физический смысл (пересчет поля в верхнее и нижнее полупространства, осреднение, вычисление высших производных, комбинированные трансформации). Выбор оптимального фильтра преобразования.

Раздел 4. «Задачи и проблемы комплексного использования геофизических данных на разных стадиях геологического изучения территории».

Особенности совместного применения гравиразведки и магниторазведки при решении задач геологического картирования и поисковых работах.

Опыт применения гравиразведки и магниторазведки в комплексе с другими видами геофизических исследований

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4			Фундаментальные основы количественного описания гравитационных и магнитных аномалий.
2	1	2			Существующие направления интерпретации гравитационных и магнитных аномалий и проблемы их практической реализации.
3	2	2			Прямые методы интерпретации (определение количества аномальной массы и координат центра тяжести источника гравитационной аномалии).
4	2	2			Аппроксимационные методы решения обратной задачи гравиразведки и магниторазведки.
5	2	2			Графические методы решения обратной задачи гравиразведки и магниторазведки.
6	2	4			Корреляционные методы геологического истолкования гравитационных и магнитных аномалий
7	3	2			Задача об определении рельефа контактной поверхности раздела двух геологических сред по аномалиям силы тяжести.
8	3	4			Сравнительная оценка магнитных аномалий, формируемых рельефом поверхности и внутренними неоднородностями древнего кристаллического фундамента (на примере Западной Сибири и Уральской складчатой области).
9	3	4			Преобразования и пересчёты аномалий
10	4	6			Особенности совместного применения гравиразведки и магниторазведки при решении задач геологического картирования и поисковых работах
11	4	4			Опыт применения гравиразведки и магниторазведки в комплексе с другими видами геофизических исследований
Итого:		36	-	-	

Практические занятия - учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6			<i>Лабораторная работа № 1.</i>

					Тема: Простейшие приемы количественного описания гравитационных и магнитных аномалий.
2	2	6			Лабораторная работа № 2. Определение координат центра тяжести источника аномалии и его избыточной массы по гравитационным аномалиям.
3	2	4			Лабораторная работа № 3. Специальные вопросы интерпретации данных гравиразведки и магниторазведки.
4	3	10			Лабораторная работа № 4. Тема: Определение рельефа контактной поверхности раздела двух сред по аномалиям гравитационного поля.
5	4	10			Лабораторная работа № 5. Изучение пространственной картины распределения аномального поля. Выбор оптимальной схемы преобразования поля (порядок используемых производных, специальные
Итого:		36	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	5			Статистические характеристики аномальных полей (автокорреляционная функция, радиус автокорреляции, дисперсия и энергия аномального поля и др.). Их применение при интерпретационных построениях	Вопросы к текущей аттестации
2	1	5			Преобразование аномального поля, как процесс частотной фильтрации. Основные теоремы о спектрах и условия их использования при преобразованиях аномального поля.	Вопросы к текущей аттестации
3	2	12			Программные средства интерпретации потенциальных полей. Обзор информации из Интернета	Вопросы к текущей аттестации
4	1-4	95			Курсовая работа	Подготовка к защите
Итого:		117	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: технология модульного обучения; информационно-коммуникационные технологии.

6.

Тематика курсовых работ/проектов

- Выполнение качественной и количественной интерпретации гравитационных и магнитных аномалий на участке региональных работ № п/п.....

7. Контрольные работы - учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лабораторных занятиях	0-10
2	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Работа на лабораторных занятиях	0-10
	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
4	Работа на лабораторных занятиях	0-20
5	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
<https://e.lanbook.com>

2. ЭБС BOOK.RU <https://www.book.ru/>

1. Образовательная платформа «Юрайт» urait.ru

2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

3. Президентская библиотека www.prilib.ru

4. РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

5. УГТУ (г.Ухта) <http://lib.ugtu.net/books>

6. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет)

http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418

7. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства(*перечислить*):

- Microsoft Office Professional Plus;
- Свободно-распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 328) Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая. Компьютер в комплекте. Учебно - наглядные пособия: Карта лицензирования недр в пределах ХМАО-Югры. Тектоническая карта ХМАО-Югры. Карта нефтегазоносности ХМАО-Югры.	625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы) № 314 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, кресла. Компьютер в комплекте - 13 шт.	625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56
		Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) № 1119 Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютер в комплекте -5 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области интерпретации гравитационных и магнитных аномалий. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лабораторных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению, устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение лабораторных работ предполагает широкое

использование специальной методической и справочной литературы, рекомендуемой преподавателем при выдаче индивидуальных заданий и в ходе проведения лабораторных работ.

В этой связи следует отметить, что не менее 50% времени от общего времени на изучение дисциплины потребуется на работу с различными источниками: периодической литературой, учебниками, Интернет ресурсами и т.д. Изучение научно-методической литературы необходимо для подготовки к практическим занятиям, а также аттестационных материалов (расчетов, моделей, презентаций и т.п.).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа (СР) обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к практическим занятиям и итоговой аттестации по курсу. Внеаудиторная СР - это вид учебных занятий, в процессе которых обучающиеся, руководствуясь непосредственной помощью преподавателя или соответствующей методической литературой, самостоятельно углубляют и совершенствуют приобретенные на аудиторных занятиях знания, умения и опыт учебно-познавательной деятельности, выполняя во внеаудиторное время контрольные задания, способствующие развитию их интеллектуальной активности и познавательной самостоятельности как черт личности.

Предметно и содержательно СР определяется государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

К средствам обеспечения СР относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий

Код, специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-8 Способен применять знания при решении прямых и обратных (некорректных) задач геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	ПКС-8.1 решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>на уровне понимания может объяснить</i> как решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>выборочно может</i> решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>достаточно уверенно</i> решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	<i>профессионально</i> решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов
	ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>на уровне понимания</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>выборочно</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>достаточно уверенно</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>профессионально</i> использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Геофизика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / В. А. Богословский [и др.] ; под ред. В. К. Хмелевского ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : КДУ, 2007. - 320 с.	20	30	100	-
2	Беляева, Любовь Ивановна. Основы геофизики [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Беляева ; УГТУ. - Ухта : УГТУ, 2016. - 181 с.	1+ Неограниченный доступ	30	100	+