

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.05.2024 15:34:27
Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной геофизики

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 С.К. Туренко

«31» августа 2021 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 в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализации Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых к результатам освоения дисциплины «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ПГФ

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
Старший преподаватель

А.П. Шелихов

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

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, соответствии с ФГОС ВО.

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/модуля 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/модулю

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	- знает основные методы решения прямых и обратных задач - хорошо типизирует решаемые задачи, понимает последовательность действий, подбирает адекватный алгоритм решения - разрабатывает решения, требующие учета

геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	большого количества факторов
	ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<ul style="list-style-type: none"> - анализирует информацию, понимает последовательность действий для корректного решения прямых и обратных (некорректных) задач геофизики - проводит расчеты для решения прямых и обратных (некорректных) задач геофизики - использует специальное программное обеспечение для расчетов - преобразует геолого-геофизическую информацию с помощью физико-математического аппарата

Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	24	0	24	96	Экзамен, курсовой проект

4. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		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 и гравиразведки и магниторазведки.	4	-	4	10	18	ПКС-8	Лекция визуализация в PowerPoint
2	2	Классификация методических приемов количественного описания аномалий гравитационного и магнитного полей.	8	-	8	12	28	ПКС-8	Лекция визуализация в PowerPoint
3	3	Решение некоторых специальных задач геологической интерпретации гравитационных и магнитных аномалий.	6	-	6	-	12	ПКС-8	Лекция визуализация в PowerPoint
4	4	Задачи и проблемы комплексного использования геофизических данных на разных стадиях геологического изучения территории.	6	-	6	-	12	ПКС-8	Лекция визуализация в PowerPoint

5	Курсовая работа				36	60	ПКС-8	Защита КР
6	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС-8	Вопросы экзамену к
Итого:		24	0	24	96	180		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (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/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2			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	2			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	2			Сравнительная оценка магнитных аномалий, формируемых рельефом поверхности и внутренними неоднородностями древнего кристаллического фундамента (на примере Западной Сибири и Уральской складчатой области).
9	3	2			Преобразования и пересчёты аномалий
10	4	4			Особенности совместного применения гравиразведки и магниторазведки при решении задач геологического картирования и поисковых работах
11	4	2			Опыт применения гравиразведки и магниторазведки в комплексе с другими видами геофизических исследований
Итого:		24	-	-	

Практические занятия

Практические работы 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	4			Лабораторная работа № 1. Тема: Простейшие приемы количественного

					описания гравитационных и магнитных аномалий.
2	2	4			<i>Лабораторная работа № 2.</i> Определение координат центра тяжести источника аномалии и его избыточной массы по гравитационным аномалиям.
3	2	4			<i>Лабораторная работа № 3.</i> Специальные вопросы интерпретации данных гравиразведки и магниторазведки.
4	3	6			<i>Лабораторная работа № 4.</i> Тема: Определение рельефа контактной поверхности раздела двух сред по аномалиям гравитационного поля.
5	4	6			<i>Лабораторная работа № 5.</i> Изучение пространственной картины распределения аномального поля. Выбор оптимальной схемы преобразования поля (порядок используемых производных, специальные
Итого:		24	-	-	-

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	Подготовка к защите лабораторных работ
2	1	5			Преобразование аномального поля, как процесс частотной фильтрации. Основные теоремы о спектрах и условия их использования при преобразованиях аномального поля.	Подготовка к защите лабораторных работ
3	2	12			Программные средства интерпретации потенциальных полей. Обзор информации из Интернета	Подготовка к защите лабораторных работ
4	1-4	36			Курсовая работа	Подготовка к защите
5	1-4	36			Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		96	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

лекционные занятия:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме;

лабораторные занятия:

- работа индивидуально и в малых группах над заданиями лабораторной работы.

5. Тематика курсовых работ/проектов

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

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
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
6	Доклад по теме самостоятельной работы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*перечислить*):

- собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>

- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М.

Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>

- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

- ООО «ЭБС ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ www.biblio-online.ru

- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>

- электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon.

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

- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom (бесплатная версия);
- Свободно-распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Комплект переносного демонстрационного оборудования (компьютер, проектор) Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО

11. Методические указания по организации СРС

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

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекций, выработки навыков в решении практических задач и производстве необходимых расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны не только посещать лекционные и практические аудиторные занятия, но и самостоятельно изучать специальную литературу.

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/модуль: 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 (модулю)	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 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>	<i>выборочно может решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов</i>	<i>достаточно уверенно решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов</i>	<i>профессионально решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов</i>
	ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	<i>на уровне понимания использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации</i>	<i>выборочно использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации</i>	<i>достаточно уверенно использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации</i>	<i>профессионально использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации</i>

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) 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	+

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Директор БИК

Д.Х. Каюкова

Самоева Д.Х. БИК МГУ им. М.В. Ломоносова



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ – 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Менеджмента в отраслях ТЭК.
(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

« ____ » _____ 20__ г.