

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Борисович
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 13.05.2024 11:48:25
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a253817400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
УМР

_____ Н.В. Зонова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины: Алгоритмы и системы обработки и интерпретации
геофизических данных**

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

специализация:
Геофизические методы исследования скважин

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализация Геофизические методы исследования скважин

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Прикладной геофизики

.

Заведующий кафедрой ПГФ

С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
доцент, к.г.-м.н.

А.В. Акиншин

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью является получение теоретических знаний о состоянии автоматизированной интерпретации данных ГИС и использовании современных программно-аппаратных систем обработки данных ГИС. Сформировать целостное представление о сущности и значении информации в развитии общества, о современном программном обеспечении и информационных базах данных, используемые в работе, о современных технологиях составления технических проектов на проведение геологической разведки, виды, способы и технологии ведения геологоразведочных работ, основные понятия АСУ, принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современными принципами интерпретации геофизических данных;
- описать основы методик автоматизированной обработки результатов ГИС;
- показать возможность современной вычислительной техники при решении прямых и обратных задач;
- развить навыки творческого использования современных систем и комплексов по обработке геофизических данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Алгоритмы и системы обработки и интерпретации геофизических данных» относится к части дисциплин формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин Б.1. Дисциплина входит в состав модуля 2 «Обработка и интерпретация геофизических исследований скважин».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

- форматов передачи цифровых данных в геологоразведке, универсальных программ подготовки, обработки и представления информации, технологии ввода и вывода информации, корреляционно-регрессионного, дисперсионного и факторного анализа при обработке геофизических данных, линейной фильтрации, современных технических средств вычислительной техники, операционных систем, используемых в отрасли, базовых алгоритмов, используемых для обработки измерительной информации, способов комплексирования и оптимизации современных технологий получения и преобразования измерительной информации;

умение:

- разрабатывать и обосновывать алгоритм интерпретации данных для решения конкретных задач применительно к выбранной автоматизированной системе.

владение:

- навыками практической работы в применяемых в отрасли системах интерпретации информации геофизических исследований и оценки этих систем с позиции решения конкретной геологической задачи.

Содержание дисциплины «Алгоритмы и системы обработки и интерпретации геофизических данных» является логическим продолжением содержания дисциплин - Математика, Цифровая культура, Программирование, Системы искусственного интеллекта, Интерпретация данных геофизических исследований скважин, результаты освоения дисциплины могут быть использованы для изучения дисциплины Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей, Геофизические методы контроля разработки месторождений углеводородов, Интерпретация данных исследования сложнопостроенных коллекторов, а так же 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
ПКС-9 Способен разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели геоинформационной системы (ГИС)	ПКС-9.1 выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований	Знает (З1) алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин Умеет (У1) использовать алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин Владеет (В1) процессом совершенствования обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований
	ПКС-9.2 интегрирует новые технологии в процесс обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	Знает (З2) способы построения и использования математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований Умеет (У2) использовать различные способы построения математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований Владеет (В2) навыками разработки алгоритмов программ, программирования для преобразования геолого-геофизической информации

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, **144** часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс, семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.				Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Л.	Пр.	Лаб.	контроль		
очная	4/8	12	-	24	27	81	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины – очная (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение.	0,5		-	-	0,5	31,2	Вопросы к текущей аттестации
2	2	Движение геолого-геофизической информации в процессе ее получения, обработки и хранения.	5		14	44	63	31 У1 В1	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
3	3	Способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных	6,5		10	37	53,5	32 У2 В2	Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ
9		Экзамен				27	27	ПКС-9	Вопросы к экзамену
Итого:			12		24	108	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение.

Содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Обзор этапов внедрения автоматизированных систем обработки в практику интерпретации геофизических данных. Техническое обеспечение современных отечественных и зарубежных систем автоматизированной интерпретации результатов ГИС.

Раздел 2. Движение геолого-геофизической информации в процессе ее получения, обработки и хранения.

Движение геолого-геофизической информации в процессе ее получения, обработки и хранения. Прямая и обратная информационная модель ГИС.

Алгоритмы обрабатываемых программ автоматизированных систем. Последовательность автоматизированной обработки данных геофизических методов исследования скважин.

Индивидуальная комплексная и сводная интерпретация.

Способы передачи данных геофизических исследований скважин. Средства цифровой регистрации и оцифровки диаграмм ГИС. Форматы хранения и обмена информации в различных системах.

Способы и технические средства графического представления результатов геофизических исследований скважин.

Развитие территориальных банков геолого-геофизических данных.

Раздел 3. Способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных.

Способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных в системах «Solver», «ГеоПоиск».

Форматы и контроль качества представленной геофизической информации в цифровом виде. Формирование базы данных. Классификация геолого-геофизической информации для загрузки и хранения.

Способы попластовой и поточечной обработки цифрового материала ГИС.

Способы реализации контроля качества каротажного материала на базе отечественных систем автоматизированной обработки геофизических данных. Общие принципы трансформирования и фильтрации кривых ГИС. Достоинства и недостатки способов обработки. Способы увязки кривых ГИС по глубинам и приведение к стандартным условиям измерения.

Способы определения границ пластов по кривым градиент-зондов и методов с симметричной формой кривой. Идентификация границ пластов, выделенных по различным геофизическим методам. Формирование единого массива границ.

Снятие значений кажущегося сопротивления по градиент зондам в пластах различной мощности.

Литологическое расчленение разреза и выделение пластов различными способами. Вероятностный подход к литологическому расчленению скважин.

Оценка коллекторских свойств горных пород.

Оценка удельного электрического сопротивления пластов горных пород различными способами. Определение удельного электрического сопротивления бурового раствора. Определение электрических параметров пластов на основе решения прямых задач электротомии скважин.

Оценка коэффициентов пористости, глинистости, нефтенасыщенности. Комплексная оценка коллекторских свойств, методы решения систем петрофизических уравнений.

Системы интерпретации геофизических данных для разрезов со сложным строением полимиктовых коллекторов.

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	
1	1	0,5	Введение. Содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Обзор этапов внедрения автоматизированных систем обработки в практику интерпретации геофизических данных.
2			Техническое обеспечение современных отечественных и зарубежных систем автоматизированной интерпретации результатов ГИС.
3	2	1	Движение геолого-геофизической информации в процессе ее получения, обработки и хранения. Прямая и обратная информационная модель ГИС.
4	2	1	Алгоритмы обрабатывающих программ автоматизированных систем. Последовательность автоматизированной обработки данных геофизических методов исследования скважин. Индивидуальная комплексная и сводная интерпретация.
5	2	1	Способы передачи данных геофизических исследований скважин. Средства цифровой регистрации и оцифровки диаграмм ГИС. Форматы хранения и обмена информации в различных системах.
6	2	1	Способы и технические средства графического представления результатов геофизических исследований скважин.
7	2	1	Развитие территориальных банков геолого-геофизических данных.
8	3	0,5	Способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных в системах «Solver», «GeoПоиск».
9	3	0,5	Форматы и контроль качества представленной геофизической информации в цифровом виде. Формирование базы данных. Классификация геолого-геофизической информации для загрузки и хранения.
10	3	0,5	Способы попластовой и поточечной обработки цифрового материала ГИС.
11	3	1	Способы реализации контроля качества каротажного материала на базе отечественных систем автоматизированной обработки геофизических данных. Общие принципы трансформирования и фильтрации кривых ГИС. Достоинства и недостатки способов обработки. Способы увязки кривых ГИС по глубинам и приведение к стандартным условиям измерения.
12	3	1	Способы определения границ пластов по кривым градиент-зондов и методов с симметричной формой кривой. Идентификация границ пластов, выделенных по различным геофизическим методам. Формирование единого массива границ.
13	3	0,5	Снятие значений кажущегося сопротивления по градиент зондам в пластах различной мощности.
14	3	0,5	Литологическое расчленение разреза и выделение пластов различными способами. Вероятностный подход к литологическому расчленению скважин.
15	3	1	Оценка коллекторских свойств горных пород. Оценка удельного электрического сопротивления пластов горных пород различными способами. Определение удельного электрического сопротивления бурового раствора. Определение электрических параметров пластов на основе решения прямых задач электротомии скважин.
16	3	1	Оценка коэффициентов пористости, глинистости, нефтенасыщенности. Комплексная оценка коллекторских свойств, методы решения систем петрофизических уравнений. Системы интерпретации геофизических данных для разрезов со сложным строением полимиктовых коллекторов
Итого:		12	

Практические работы - учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторных работ
		ОФО	
1	2	2	Создание геофизического планшета.
2	2	2	Работа с базой данных.
3	2	2	Подготовка геофизического материала для автоматизированной обработки.
4	2	2	Подготовка петрофизической информации для интерпретации данных ГИС.
5	2	2	Способы сшивки и увязки кривых ГИС.
6	2	2	Увязка и работа с керном.
7	2	2	Редактирование цифрового геофизического материала (геофизического планшета).
8	3	2	Способы отбивки границ пластов в специализированном программном продукте.
9	3	2	Снятие отчетов с кривых ГИС.
10	3	2	Автоматизация простейших операций.
11	3	2	Работа с графиками.
12	3	2	Виды представлений конечной информации.
Итого:		24	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	2	10	Разработка программ отбивки границ пластов по данным различных геофизических методов.	Изучение материала, подготовка к лабораторным работам
2	2	10	Оценка качества геофизического скважинного материала.	Изучение материала, подготовка к лабораторным работам
3	2	10	Работа с керновыми данными.	Изучение материала, подготовка к лабораторным работам
4	3	27	Интерпретация геофизического материала и оформление его в окончательном виде.	Изучение материала, подготовка к лабораторным работам
5	2,3	24	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита лабораторных работ
Итого:		81		

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

6. Тематика курсовых работ/проектов - учебным планом не предусмотрены.

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 представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита лабораторных работ	0-20
2	Устный опрос	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
1	Защита лабораторных работ	0-20
2	Устный опрос	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
1	Защита лабораторных работ	0-30
2	Устный опрос	0-10
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:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Eduson.
- Программный комплекс «Saphir»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom (бесплатная версия);
- 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	Алгоритмы и системы обработки и интерпретации геофизических данных	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 440, Оснащенность: Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор Beng PV 7230 - 1 шт., аудиосистема 2:0 - 1 шт, экран настенный -1 шт., настенные учебные стенды – 10 шт., демонстрационные геофизические зонды -6 шт., учебная мебель: доска ученическая, столы, стулья. Учебно - наглядные пособия: раздаточный материал по дисциплине Обоснование подсчетных параметров по данным геофизических исследований скважин</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы) № 422 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, кресла, доска маркерная магнитная. Компьютер в комплекте – 11 шт.</p>	<p>625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56</p> <p>625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.2 Методические указания к проведению лабораторных работ.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области водохозяйственного строительства. 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.

Лабораторные работы выполняются каждым обучающимся в соответствии с индивидуальным заданием и посвящены вопросам алгоритмам и системам обработки и интерпретации геофизических данных.

Индивидуальность лабораторных работ каждого обучающегося заключается в решении задач геофизических исследований скважинах методами ГИС.

11.3 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Алгоритмы и системы обработки и интерпретации геофизических данных

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализации:

Геофизические методы исследования скважин

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-9 Способен разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели геоинформационной системы (ГИС)	ПКС-9.1 выявляет направления совершенствования процесса обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований	Знает (З1) алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	Не знает алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	Слабо знает алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	Знает алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	Отлично знает алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин
		Умеет (У1) использовать алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	Не умеет использовать алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	Слабо умеет использовать алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	Умеет использовать алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин	В совершенстве умеет использовать алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин
		Владеет (В1) процессом совершенствования обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований	Не владеет процессом совершенствования обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований	владеет процессом совершенствования обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований	без затруднений владеет процессом совершенствования обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований	Профессионально владеет процессом совершенствования обработки и интерпретации скважинных геофизических исследований
	ПКС-9.2 интегрирует новые технологии в процесс обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	Знает (З2) способы построения и использования математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	Не знает способы построения и использования математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	Слабо знает способы построения и использования математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	Знает способы построения и использования математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	Отлично знает способы построения и использования математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Умеет (У2) использовать различные способы построения математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	Не умеет использовать различные способы построения математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	Слабо умеет использовать различные способы построения математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	Умеет использовать различные способы построения математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований	В совершенстве умеет использовать различные способы построения математических моделей анализа и оптимизации геофизических исследований
		Владеет (В2) навыками разработки алгоритмов программ, программирования для преобразования геолого-геофизической информации	Не владеет навыками разработки алгоритмов программ, программирования для преобразования геолого-геофизической информации	Слабо владеет навыками разработки алгоритмов программ, программирования для преобразования геолого-геофизической информации	Без затруднений владеет навыками разработки алгоритмов программ, программирования для преобразования геолого-геофизической информации	Профессионально владеет навыками разработки алгоритмов программ, программирования для преобразования геолого-геофизической информации

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Алгоритмы и системы обработки и интерпретации геофизических данных

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализации:

Геофизические методы исследования скважин

№ 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	Сковородников И. Г. Геофизические методы исследования скважин: курс лекций / И. Г. Сковородников. – Екатеринбург: УПТА 2003. – 294 с. – Текст: непосредственный.	ЭР	100	100	+
2	Коротаев М.В. Информационные технологии в геологии [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 020700 "Геология" / М. В. Коротаев, Н. В. Правикова, А. В. Аплеталин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - Москва : КДУ, 2012. - 296 с.	10	20	100	-
3	Черемисина, Е.Н. Геоинформационные системы и технологии [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 130102 "Технология геологической разведки" (специализации "Геофизические методы поисков и разведки МПИ", "Геофизические исследования скважин", "Сейсморазведка" и "Геофизические информационные системы" направления подготовки дипломированных специалистов 130100 "Прикладная геология" / Е. Н. Черемисина, А. А. Никитин ; Международный университет природы, общества и человека "Дубна", Институт системного анализа и управления, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе. - М. : ВНИИгеосистем, 2011. - 376 с.	10	20	100	-
4	Кобрунов, А.И. Математические основы теории интерпретации геофизических данных [Текст] : учебное пособие / А. И. Кобрунов ; Ухтинский государственный технический университет. - М. : Центр-ЛитНефтеГаз, 2008. - 288 с.	5	20	100	-

	<p>Нескоромных В.В. Оптимизация в геолого-разведочном производстве [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130102 "Технология геологической разведки" направления подготовки "Прикладная геология" / В. В. Нескоромных. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : СФУ, 2015. - 198 с.</p>	8	20	100	-
--	---	---	----	-----	---