

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,
качеству образования,
первый проректор


Г.А. Хагуров

“ 31 ” 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10.08 ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

Программу составил:

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«06» 05 2024 г.

Протокол № 11

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент



Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«15» 05 2024 г.

Протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент



Филобок А.А.

Рецензенты:

Гуленко В.И., д-р техн. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки

Шкирман Н.П., канд. геол.-мин. наук, руководитель группы обработки и интерпретации ООО «Краснодарспецгеофизика»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” — дать студентам общее представление о современных принципах интерпретации геолого-геофизических данных с использованием современных программных средств.

Курс дает представления об интегрированных системах обработки и интерпретации геофизических данных, о методах обработки, информационных основах геофизических методов и сопутствующих факторах. Подробно рассматриваются вопросы использования стандартных программных пакетов при обработке геофизических данных. Особое внимание уделяется формированию практических навыков работы с программными средствами для обработки данных, полученных в результате геофизических работ.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами дисциплины “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” являются:

- обзор ведущих программных средств по интерпретации геолого-геофизической информации для нефтегазовой отрасли;
- освоение одного из ведущих мировых программных комплексов на примере выполнения расчетно-графических заданий;
- изучение принципов интерпретации геолого-геофизической информации с применением современных программных комплексов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых») согласно ФГОС ВО, относится к циклу Б1, к вариативной части (Б1.В). Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.10.08, читается в девятом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 3 зачетных единиц (108 часа, итоговый контроль — экзамен).

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных»: «Электроразведка», «Геофизические исследования скважин», «Гравиразведка», «Сейсморазведка», «Магниторазведка», «Компьютерные технологии при моделировании месторождений», «Комплексирование наземных геофизических методов».

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет</i> (<i>навыки и/или опыт деятельности</i>))
ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные информационные технологии	
ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Знает общие принципы организации и управления данными в ИНПРЕСС; методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов; методы атрибутивного анализа геолого-геофизических данных
	Умеет применять интерпретационный программный комплекс ИНПРЕСС; прослеживать и картировать тектонические нарушения; создавать сейсмические разрезы и кубы атрибутов
	Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС; основными процедурами атрибутивного анализа геолого-геофизических данных
ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает методы стратификации геолого-геофизических данных; способы структурных построений; методы комплексного анализа геолого-геофизических данных
	Умеет оценивать качество геофизических данных; проводить интерпретацию сейсмических данных с выделением разного типа структур; строить карты классов с использованием технологий автоматической классификации и методики интерпретации результатов в программных модулях ИНПРЕСС

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет</i> (<i>навыки и/или опыт деятельности</i>))
	Владеет методами привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям; методами построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин; основными процедурами атрибутного анализа
ПСК-1. Способен разрабатывать комплексы наземных геофизических методов разведки и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач	
ИПСК-1.1. Владеет способностью разрабатывать комплексы наземных геофизических методов разведки.	Знает общие принципы организации и управления данными в ИНПРЕСС; методы выделения и корреляции основных отражающих горизонтов; методы атрибутного анализа геолого-геофизических данных
	Умеет оценивать качество геофизических данных; проводить интерпретацию сейсмических данных с выделением разного типа структур; строить карты
	Владеет методами привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям; методами построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин
ИПСК-1.2. Владеет способностью разрабатывать методики применения геофизических методов разведки в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач	Знает методы стратификации геолого-геофизических данных; способы структурных построений
	Умеет оценивать качество геофизических данных; проводить интерпретацию сейсмических данных с выделением разного типа структур; строить карты классов с использованием технологий автоматической классификации и методики интерпретации результатов в программных модулях ИНПРЕСС
	Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС; методами уточнения корреляции и тектонических нарушений; основными процедурами атрибутного анализа геолого-геофизических данных

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения		
		очная		заочная
		9 семестр (часы)	10 семестр (часы)	
Контактная работа, в том числе:	58,3	58,3		
Аудиторные занятия (всего):				
занятия лекционного типа	28	28		
лабораторные занятия	28	28		
практические занятия				
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:	23	23		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	15	15		
Подготовка к текущему контролю	8	8		
Контроль:				
Подготовка к экзамену	26,7	26,7		
Общая трудоемкость	час.	108	108	
	в том числе контактная работа	58,3	58,3	
	зач. ед.	3	3	

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” приведено в таблице.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Формирование и организация проекта в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	10	4	3	—	3
2	Стратификация сейсмических горизонтов, привязка к системам	12	4	4	—	4

	координат.					
3	Выделение, отождествление и прослеживание отражающих горизонтов.	17	5	8	—	4
4	Динамическая интерпретация, атрибутивный анализ.	12	5	3	—	4
5	Построения карт изохрон, различные способы их преобразования в структурные.	15	5	6	—	4
6	Комплексная интерпретация данных сейсморазведки и ГИС.	13	5	4	—	4
	<i>Итого по разделам дисциплины</i>	79	28	28		23
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы – модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы – модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” содержит 5 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Формирование и организация проекта в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	Общие принципы организации и управления данными в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС. Интерпретационный программный комплекс ИНПРЕСС. Алгоритмы и возможности интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС.	РГЗ Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2	Стратификация сейсмических горизонтов, привязка к системам координат.	Методы стратификации геолого-геофизических данных. Оценка качества геофизических данных. Привязка к геологической границе известного возраста и определенного литологического состава контактирующих пород.	РГЗ Т Р
3	Выделение, отождествление и прослеживание отражающих горизонтов.	Методы корреляции отражающих горизонтов. Понятие опорного (маркирующего) горизонта. Прослеживание и картирование тектонических нарушений. Интерпретация сейсмических данных с выделением разного типа структур.	РГЗ Р
4	Динамическая интерпретация, атрибутный анализ.	Методы атрибутного анализа геолого-геофизических данных. Разрезы, карты атрибутов, расчеты и построения в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС. Основные процедуры атрибутного анализа геолого-геофизических данных в ИНПРЕСС, интерпретация результатов.	РГЗ Р
5	Построения карт изохрон, различные способы их преобразования в структурные.	Методы расчета и построения карт изохрон, глубин, эффективных толщин. Использование карт средних, или пластовых скоростей для пересчета карт изохрон в структурные. Решение обратной кинематической задачи.	РГЗ Р
6	Комплексная интерпретация данных сейсморазведки и ГИС.	По сочетанию результатов различных методов ГИС осуществляется прогноз литологического состава пород, а по результатам атрибутного анализа данных сейсморазведки обеспечивается прогноз литологического состава в межскважинном и заскважинном пространстве при наличии регрессионных зависимостей между атрибутами сейсмической записи и данными ГИС.	РГЗ Т Р

Форма текущего контроля – расчетно-графическое задание (РГЗ), тестирование (Т), реферат (Р).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Формирование и организация проекта в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	Изучение интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС.	РГЗ-1 Т-3
		Формирование интерпретационных проектов (с использованием сейсморазведочных данных 2D и 3D, данных ГИС).	РГЗ-2 Т-3
2	Стратификация сейсмических горизонтов, привязка к системам координат.	Стратификация геолого-геофизических данных в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	РГЗ-3 Т-3
		Привязка геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	РГЗ-4 Т-3
3	Выделение, отождествление и прослеживание отражающих горизонтов.	Оценка качества исходных геофизических данных, увязка данных МОГТ и ВСП в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	РГЗ-5 Т-1
		Выделение, отождествление и прослеживание отражающих горизонтов по определенному лицензионному участку.	РГЗ-6 Т-3
		Корреляция, групповая корреляция на сложных участках, ее уточнение, увязка по профилям МОГТ.	РГЗ-7 Т-3
4	Динамическая интерпретация, атрибутный анализ.	Атрибутный анализ геолого-геофизических данных в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	РГЗ-8 Т-3
		Построение разрезов и карт мгновенной частоты и мгновенной фазы по данной площади, анализ результатов.	РГЗ-9
5	Построения карт изохрон, различные способы их преобразования в структурные.	Построение карт изохрон по нескольким отражающим горизонтам в пликативном варианте в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	РГЗ-10 Т-2
		Пересчет карт изохрон в структурные одним из известных способов, анализ увязки сейсмических горизонтов к	РГЗ-11 Т-3

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		скважинам.	
		Расчет карт эффективных толщин в пликативном варианте.	РГЗ-12
6	Комплексная интерпретация данных сейсморазведки и ГИС	Интерпретация сейсмических данных с выделением разного типа структур, выделение тектонических нарушений.	РГЗ-13 Т-3
		Комплексная интерпретация волнового поля сейсмического разреза, атрибутивного анализа, данных ГИС. Уточнение корреляции по сейсмическим горизонтам, тектонических нарушений.	РГЗ-14
		Окончательные структурные построения по заданным горизонтам в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.	РГЗ-15 Т-3

Форма текущего контроля — расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-15), вопросы тестового контроля (Т-1 — Т-3).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных”, утвержденные кафедрой

		геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
2	Реферат	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;
- б) бинарное занятие.

В процессе проведения лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы,

интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме расчетно-графических заданий, вопросов тестового контроля, промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Знает общие принципы организации и управления данными в ИНПРЕСС; методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов; методы атрибутивного анализа геолого-геофизических данных	РГЗ-1	Вопросы на экзамен 1-3
2.		Умеет применять интерпретационный программный комплекс ИНПРЕСС; прослеживать и картировать тектонические нарушения; создавать сейсмические разрезы и кубы атрибутов	РГЗ-2	Вопросы на экзамен 4-6
3.		Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС; основными процедурами атрибутивного анализа геолого-	РГЗ-3	Вопросы на экзамен 7-9

		геофизических данных		
4.	ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает методы стратификации геолого-геофизических данных; способы структурных построений; методы комплексного анализа геолого-геофизических данных	РГЗ-4 РГЗ – 10	Вопросы на экзамен 10-12
5.		Умеет оценивать качество геофизических данных; проводить интерпретацию сейсмических данных с выделением разного типа структур; строить карты классов с использованием технологий автоматической классификации и методики интерпретации результатов в программных модулях ИНПРЕСС	РГЗ -5 РГЗ – 12	Вопросы на экзамен 13-14
6.		Владеет методами привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям; методами построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин; основными процедурами атрибутивного анализа	РГЗ -6 РГЗ – 11	Вопросы на экзамен 15-17
7.	ИПСК-1.1. Владеет способностью разрабатывать комплексы наземных геофизических методов разведки.	Знает общие принципы организации и управления данными в ИНПРЕСС; методы выделения и корреляции основных отражающих горизонтов; методы атрибутивного анализа геолого-геофизических данных	РГЗ - 9	Вопросы на экзамен 18-20
8.		Умеет оценивать качество геофизических данных; проводить интерпретацию сейсмических данных с выделением разного типа структур; строить карты	РГЗ -7 РГЗ – 8	Вопросы на экзамен 21-23
9.		Владеет методами привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям; методами построения карт	РГЗ-6	Вопросы на экзамен 24-26

		изохрон, глубин и эффективных толщин		
10.	ИПСК-1.2. Владеет способностью разрабатывать методики применения геофизических методов разведки в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач	Знает методы стратификации геолого-геофизических данных; способы структурных построений	РГЗ - 3 РГЗ – 4	Вопросы на экзамен 27-30
11.		Умеет оценивать качество геофизических данных; проводить интерпретацию сейсмических данных с выделением разного типа структур; строить карты классов с использованием технологий автоматической классификации и методики интерпретации результатов в программных модулях ИНПРЕСС	РГЗ-5 РГЗ – 13	Вопросы на экзамен 31-32
12.		Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС; методами уточнения корреляции и тектонических нарушений; основными процедурами атрибутивного анализа геолого-геофизических данных	РГЗ – 14 РГЗ – 15	Вопросы на экзамен 33-34

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Изучение интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС.

Расчетно-графическое задание 2. Формирование интерпретационных проектов (с использованием сейсморазведочных данных 2D и 3D, данных ГИС).

Расчетно-графическое задание 3. Стратификация геолого-геофизических данных в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.

Расчетно-графическое задание 4. Привязка геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.

Расчетно-графическое задание 5. Оценка качества исходных геофизических данных, увязка данных МОГТ и ВСП в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.

Расчетно-графическое задание 6. Выделение, отождествление и прослеживание отражающих горизонтов по определенному лицензионному участку.

Расчетно-графическое задание 7. Корреляция, групповая корреляция на сложных участках, ее уточнение, увязка по профилям МОГТ.

Расчетно-графическое задание 8. Атрибутный анализ геолого-геофизических данных в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.

Расчетно-графическое задание 9. Построение разрезов и карт мгновенной частоты и мгновенной фазы по данной площади, анализ результатов.

Расчетно-графическое задание 10. Построение карт изохрон по нескольким отражающим горизонтам в пликативном варианте в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.

Расчетно-графическое задание 11. Пересчет карт изохрон в структурные одним из известных способов, анализ увязки сейсмических горизонтов к скважинам.

Расчетно-графическое задание 12. Расчет карт эффективных толщин в пликативном варианте.

Расчетно-графическое задание 13. Интерпретация сейсмических данных с выделением разного типа структур, выделение тектонических нарушений.

Расчетно-графическое задание 14. Комплексная интерпретация волнового поля сейсмического разреза, атрибутного анализа, данных ГИС. Уточнение корреляции по сейсмическим горизонтам, тектонических нарушений.

Расчетно-графическое задание 15. Окончательные структурные построения по заданным горизонтам в интерпретационном комплексе ИНПРЕСС.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть,

обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *реферат*.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Интерпретационный программный комплекс ИНПРЕСС.
2. Алгоритмы интерпретационного программного комплекса ИНПРЕСС.
3. Методы стратиграфической привязки сейсмических данных к геологическим горизонтам.
4. Способы привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям.
5. Методы выделения и корреляции отражающих горизонтов, применение корреляции по маркирующим горизонтам.
6. Методы и алгоритмы построения карт изохрон в ИНПРЕСС.
7. Методы и способы пересчета карт изохрон в карты глубин.
8. Методы атрибутного анализа геолого-геофизических данных.
9. Методы и критерии выделения тектонических нарушений.
10. Комплексная интерпретация данных сейсморазведки и ГИС.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы КСР, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

К формам письменного контроля относится тестирование.

Тест №1.

№ п/п	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	<p>Как понимание принципов сиквенс-стратиграфии помогает при проведении корреляций по пластам месторождений?</p> <p>1. изучение разреза с позиции сиквенс-стратиграфии помогает корректно определить пространственно-временные соотношения осадочных толщ (пластов, пачек, и т.д.). Это помогает обеспечить правильную корреляцию;</p> <p>2. строение месторождений вполне адекватно описывается</p>

	<p>литостратиграфической корреляцией;</p> <p>3. "Площадь макимального затопления" - описательный термин и не относится к тому, как формируется разрез;</p> <p>4. формирование глубоководных конусов выноса происходит при высоком стоянии уровня моря.</p>
2	<p>Как сейсморазведочные данные помогают корреляции?</p> <p>1. материалы сейсморазведки помогают установить разломы, которые не видны в скважинах. Также сейсморазведка дает представления об структурном плане месторождения и иногда о фациальных особенностях отложений;</p> <p>2. материалы сейсморазведки используются для выявления объектов для разведочного бурения;</p> <p>3. сейсмические методы не выявляют тонких песчаных пластов;</p> <p>4. разрешающая способность сейсморазведки позволяет выявить тонкие песчаные пласты мощностью до 1 м.</p>
3	<p>Каков первый шаг в проведении корреляции в масштабах месторождения?</p> <p>1. сбор данных ГИС по всем скважинам и составление на основе этих данных корреляционных схем;</p> <p>2. посещение керновой лаборатории, изучение керна и составление детальных описаний;</p> <p>3. подготовка задания на проведения 3Д сейсморазведки, обработка и интерпретация ее результатов по всему месторождению;</p> <p>4. сбор данных по добыче (нефть, газ, вода) и данных промысловых ГИС.</p>
4	<p>Почему биостратиграфия имеет большое значение для корреляции в масштабе месторождения или бассейна?</p> <p>1. поскольку виды постоянно появляются и вымирают, комплексы специфического видового состава могут характеризовать короткие промежутки геологического времени;</p> <p>2. виды океанических животных неизменны на протяжении больших отрезков геологического времени, поэтому их можно использовать только для определения геологических эр;</p> <p>3. большинство раковин морских организмов растворяется еще до захоронения осадка;</p> <p>4. только по горизонтам вулканического пепла, имеющим радиометрические датировки, можно вести корреляцию разрезов в масштабе бассейна.</p>
5	<p>Какими моделями для пространственной полу-дисперсии может быть представлен обычный кригинг?</p> <p>1. экспоненциальной;</p> <p>2. кольцевой;</p>

	<p>3. линейной;</p> <p>4. квадратичной.</p>
6	<p>Метод кригинга –</p> <p>1. это геостатистический метод интерполяции на основе имеющихся данных и их пространственных вариаций в области отсутствия данных;</p> <p>2. Использует вариограмму для интерполяции на основе имеющихся данных и их пространственных вариаций в области отсутствия данных;</p> <p>3. Использует триангуляционные методы Гриди или Делони;</p> <p>4. Использует широкий спектр статистических моделей, включая простые, ординарные, универсальные и логнормальные модели вариации данных.</p>
7	<p>Метод неравномерной триангуляционной сети –</p> <p>1. это самый простой метод построения поверхностей;</p> <p>2. неоснован на интерполяции между точками с данными, образующими равномерную сетку;</p> <p>3. учитывает все точки из массива данных;</p> <p>4. может использовать методы триангуляции Делони.</p>
8	<p>Какой каротажный метод чаще используется как свидетельство изменения гранулометрического состава пласта?</p> <p>1. каротаж плотности;</p> <p>2. гамма-каротаж;</p> <p>3. каротаж сопротивлений;</p> <p>4. акустический каротаж.</p>
9	<p>Как фациальные изменения могут определять формирование покрывки в дельтовой системе?</p> <p>1. фациальная изменчивость отражается на физических свойствах различных частей единого резервуара, на процессах миграции и аккумуляции ув; они обуславливают многообразие генетических и морфологических типов ловушек в пределах резервуара;</p> <p>2. фациальные изменения обычно не влияют на формирование покрывки в дельтовой системе;</p> <p>3. потенциальными породами покрывок могут являться глины, отложившиеся во время морской трансгрессии по завершению дельтового этапа осадконакопления;</p> <p>4. в данной системе нет потенциала для формирования надежных покрывок, и ув при миграции уйдут к земной поверхности.</p>
10	<p>В результате каких процессов в глубоководных условиях могут отлагаться карбонатные породы?</p> <p>1. материал может транспортироваться вниз по склонам, формируя известковые брекчии у подножий крупных поднятий на которых присутствуют рифовые постройки;</p>

	<p>2. морская вода перенасыщена карбонатом кальция, и кальцит может осаждаться в глубоководных зонах океана;</p> <p>3. при карстовом выветривании карбонатов их зерна могут переноситься речными потоками в морские бассейны;</p> <p>4. в результате обрушения и транспортировки вниз по склону материалов в виде обломков пород на тектонически активной окраине плиты, где имеются рифовые постройки.</p>
11	<p>Какими методами может быть установлено пространственное положение песчаных коллекторов глубоководного генезиса?</p> <p>1. посредством 3D сейсморазведки, которая позволяет выявлять крупные турбидитные комплексы в которых могут быть продуктивные коллектора;</p> <p>2. при помощи гравиразведки, которая выявляет разницу плотностей песков и глин;</p> <p>3. магниторазведкой;</p> <p>4. акустическими методами ГИС.</p>
12	<p>Выдержанные горизонты морского генезиса с большим содержанием органического вещества и незначительным компонентом терригенного материала называются:</p> <p>1. фациальным рядом низкого стояния моря;</p> <p>2. конденсированным разрезом;</p> <p>3. трансгрессивным фациальным рядом;</p> <p>4. глубоководным конусом.</p>
13	<p>Характерные элементы в фациальном ряду низкого стояния уровня моря являются:</p> <p>1. глубоководные конусы выноса (submarine fans);</p> <p>2. эстуарии и лагуны;</p> <p>3. врезанные долины на шельфе;</p> <p>4. трансгрессивные серии.</p>
14	<p>Поверхности сейсмических отражающих горизонтов всегда параллельны изохронным линиям</p> <p>1. верно;</p> <p>2. неверно;</p> <p>3. отчасти верно;</p> <p>4. отчасти неверно.</p>
15	<p>Подощвенное налегание характерно для:</p> <p>1. этапа высокого стояния моря;</p> <p>2. этапа низкого стояния моря;</p> <p>3. регрессивного этапа;</p> <p>4. трансгрессивного этапа.</p>
16	<p>Размерность (ранг) пластов-коллекторов обычно соответствует:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. циклам первого порядка; 2. парасиквенсам; 3. циклам второго порядка; 4. циклам третьего порядка.
17	<p>Амплитуда, полученная по комплексной трассе - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. параметр амплитуды сейсмической волны; 2. параметр скорости сейсмической волны; 3. параметр когерентности; 4. параметр мгновенной фазы.
18	<p>Кривизна и неровность - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. производные падения и азимута, которые таким образом служат вторичными производными структуры; 2. вторичные производные падения и азимута, которые таким образом служат вторичными производными структуры; 3. разница падения и азимута, которые таким образом служат вторичными производными структуры; 4. ни один из вариантов.
19	<p>Сейсмическая когерентность - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. показатель синхронности сейсмической волны от трассы к трассе в рамках малого окна анализа; 2. показатель синхронности фазы формы волны от трассы к трассе; 3. показатель синхронности амплитуды формы волны от трассы к трассе; 4. показатель синхронности частоты формы волны от трассы к трассе.
20	<p>Сила отражения или амплитуда огибающей может быть показателем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ни один из вариантов; 2. резонансного эффекта маломощного пласта; 3. несогласий, крупных изменений или условий осадконакопления; 4. скопления газа.

Тест №2.

№ п/п	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	<p>Какие залежи получили название рукавообразных?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. залежи, приуроченные к отложениям головных течений морского побережья; 2. залежи, приуроченные к отложениям крупных турбидитовых течений; 3. залежи, приуроченные к морским дельтовым образованиям, характеризующие подводные рукава дельты;

	4. залежи, приуроченные к руслам древних рек, характеризуются извилистостью контуров в плане, резкой изменчивостью состава и отсортированности песчаного материала, а также выпуклым основанием песчаной линзы.
2	Интерпретация сейсмических данных: 1. начальный этап анализа сейсмических данных, на котором происходит регистрация геофизических данных; 2. завершающий этап анализа сейсмических данных, на котором происходит регистрация геофизических данных; 3. завершающий этап анализа сейсмических данных, на котором происходит извлечение геологической информации из геофизических данных; 4. начальный этап анализа сейсмических данных.
3	Сейсморазведочные работы 3Д (трехмерная сейсморазведка): 1. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения распределены на некоторой площади; 2. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения распределены вдоль одной линии; 3. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний отсутствуют; 4. ни одно из утверждений неверно.
4	Сейсморазведочные работы 2Д (двумерная сейсморазведка): 1. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения распределены на некоторой площади; 2. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения располагаются вдоль одной линии (профиля); 3. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний отсутствуют; 4. ни одно из утверждений неверно.
5	Структурная карта изображает: 1. рельеф сейсмического горизонта на плане в изолиниях или цветовой шкале равных глубин; 2. интерполяцию между точками с данными, образующими равномерную сетку; 3. мощностисоседних горизонтов; 4. порядок расположения продуктивных горизонтов.
6	Карты изопакит строят:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. по картам толщин соседних горизонтов; 2. по структурным картам соседних горизонтов; 3. по сейсмическим разрезам 2D; 4. по данным площадной сейсморазведки 3D.
7	<p>От чего зависит детальность изображения геологической среды?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. от количества пробуренных скважин на данной площади; 2. детальность изображения среды зависит от размера бина 3Dкуба; 3. детальность изображения геологической среды на сейсмических разрезах и картах зависит от разрешающей способности метода в данных условиях; 4. от частоты свип-сигнала источника.
8	<p>Временные срезы (слайсы) представляют собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. горизонтальные сечения объемной волновой картины на заданных уровнях времени; 2. проекцию структурных карт; 3. вертикальные сечения объемной волновой картины на заданных уровнях времени; 4. ни одно из утверждений не верно.
9	<p>Относительная погрешность результативных построений данных сейсморазведки МОВ составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 50%; 2. 0,5-1%; 3. 5%; 4. 10%.
10	<p>Разрешающая способность МОВ по вертикали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. помогает в построении структурных карт; 2. ни одно из утверждений не верно; 3. определяет возможность раздельного наблюдения с поверхности двух близких отражающих границ в горизонтально-слоистом разрезе; 4. определяет возможность совместного наблюдения с поверхности двух удаленных отражающих границ в горизонтально-слоистом разрезе.
11	<p>Разрешающая способность МОВ по горизонтали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. это самый простой метод построения поверхностей; 2. определяет возможность наблюдения с поверхности двух близких сейсмических неоднородностей, расположенных на одной глубине; 3. определяет возможность наблюдения с поверхности одной сейсмической неоднородности; 4. ни одно из утверждений не верно.
12	<p>Реальные оценки точности сейсмических построений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вырабатываются в процессе исследований конкретных площадей на основе множественного сопоставления материалов сейсморазведки с

	<p>опорными данными бурения и ГИС;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. определяются с помощью специальной регистрирующей аппаратуры; 3. оцениваются с помощью процедуры миграции; 4. определяются при введении кинематических поправок.
13	<p>Повышению горизонтальной разрешенности сейсмических разрезов способствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. процедура миграции; 2. процедура деконволюции; 3. увеличение шага между ПП; 4. увеличение шага между ПВ.
14	<p>При создании интерпретационного проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. это самый простой метод построения поверхностей; 2. не основан на интерполяции между точками с данными, образующими равномерную сетку; 3. все непосредственно используемые для интерпретации материалы должны быть приведены в систему координат и в форматы интерпретационного проекта; 4. в первую очередь проводится обработка и коррекция данных АК.
15	<p>Стратиграфическая привязка (стратификация) отражений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. проводится по данным одномерного моделирования либо увязки волновых полей ОГТ и ВСП; 2. проводится в результате корреляции разрезов 2D; 3. проводится в результате корреляции поверхностей продуктивных горизонтов; 4. ни одно из утверждений не верно.
16	<p>Корреляция это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. самый простой метод построения поверхностей; 2. повышение разрешенности сейсмозаписи; 3. изменение уровня приведения; 4. выделение и прослеживание (по экстремумам или нуль - пересечениям) отражений от опорных границ.
17	<p>С какой целью проводится интерпретация данных наземной сейсморазведки?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. с целью изучения геологического строения исследуемой территории, выявления нефтегазоперспективных объектов; 2. с целью увелечения нефтеотдачи продуктивных пластов; 3. ни одно из утверждений неверно; 4. с целью повышения разрешенности сейсмической записи.
18	<p>Интерпретационный проект:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. это общее наименование сейсмических колебаний; 2. основан на интерполяции между точками с данными, образующими

	<p>равномерную сетку;</p> <p>3. совокупность сейсмической, скважинной информации и результатов ее интерпретации, содержащихся в специализированном программном обеспечении;</p> <p>4. документ, обосновывающий и определяющий методику проведения сейсморазведочных работ.</p>
19	<p>В чем заключается интерпретация сейсмических данных?</p> <p>1. в определении модели геологической среды, согласующейся с результатами выполненной обработки и имеющимися на исследуемой территории геолого-геофизическими данными;</p> <p>2. в проведении одномерного акустического моделирования;</p> <p>3. в выявлении нефтегазоперспективных объектов;</p> <p>4. ни одно из утверждений не верно.</p>
20	<p>Что представляет собой трехмерный грид как модель геологической среды?</p> <p>1. это самый простой метод построения поверхностей;</p> <p>2. способ перевода двумерной поверхности в трехмерную;</p> <p>3. совокупность элементарных ячеек, объединенных в единый массив с обособленными геометрическими свойствами для каждого стратиграфического элемента;</p> <p>4. совокупность изолиний для представления объекта поисков.</p>

Тест №3.

№ п/п	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	<p>К этапам интерпретации результатов МОВ относятся</p> <p>а. увязка преломленных волн с данными стратиграфии; формирование скоростной модели среды; сейсмическая интерпретация волновой картины; интегрированный анализ данных сейсморазведки и бурения; атрибутивное моделирование; построение геологических разрезов; оценка построений и точности разрезов; динамическая интерпретация</p> <p>б. увязка отраженных волн с данными стратиграфии; расчет и определение средних скоростей; формирование скоростной модели среды; анализ волновой картины; интегрированный анализ данных магниторазведки и радиометрии; математическое программирование; построение карт намагниченности; оценка качества карт намагниченности; динамическая миграция</p> <p>с. увязка отраженных волн с данными стратиграфии; корреляция и определение атрибутов волн; формирование скоростной модели среды; геологическая интерпретация волновой картины; интегрированный анализ данных сейсморазведки и бурения; математическое</p>

	<p>моделирование; построение карт; оценка качества и точности карт; динамическая интерпретация</p> <p>d. увязка отраженных волн с данными стратиграфии; корреляция и определение атрибутов волн; формирование паспорта данных; геологическая имитация волнового поля; интегрированный анализ данных гравirazведки и бурения; математическое моделирование; построение параметрических карт; оценка качества и точности карт; физико-химическая интерпретация</p>
2	<p>Основные принципы интерпретации</p> <p>a. регулярные оси синфазности обусловлены постоянством акустической жесткости, которая не связана с границами напластований; динамические изменения сейсмических записей связаны с биологическими характеристиками толщи</p> <p>b. регулярные оси синфазности обусловлены перепадом акустической жесткости; перепады акустических жесткостей связаны с границами напластований; динамические особенности сейсмических записей связаны с физико-геологическими характеристиками толщи</p> <p>c. регулярные оси синфазности обусловлены перепадом акустической жесткости; перепады акустических жесткостей связаны с границами напластований; динамические изменения сейсмических записей связаны с археологическими характеристиками толщи</p> <p>d. нерегулярные оси синфазности не обусловлены уменьшением акустической жесткости; уменьшение акустической жесткости не связано с границами напластований; динамические особенности сейсмических записей связаны с геологическими характеристиками толщи</p>
3	<p>Акустическая жесткость</p> <p>a. деление плотности на скорость</p> <p>b. произведение коэффициента Пуассона на скорость</p> <p>c. произведение плотности на пористость</p> <p>d. произведение плотности на скорость</p>
4	<p>Два различных подхода к обработке и интерпретации данных сейсморазведки</p> <p>a. математический подход; динамический подход</p> <p>b. физический подход; динамический подход</p> <p>c. кинематический подход; парадигматический подход</p> <p>d. кинематический подход; динамический подход</p>
5	<p>Стратификация сейсмического горизонта означает</p> <p>a. привязку к сейсмической границе</p> <p>b. привязку к геологической границе известного возраста и определенного литологического состава контактирующих пород</p> <p>c. привязку к математической расчетной границе известного возраста</p>

	d. привязку к геофизической границе определенного литологического состава контактирующих пород
6	Результатом обработки данных сейсморазведки МОГТ является a. полевые сейсмограммы b. глубинные разрезы c. сейсмограммы ОГТ d. суммированные, мигрированные, временные разрезы
7	Конечной целью всех сейсмических работ методом ОГТ a. построение структурных карт, выделение и прогнозирование перспективных объектов под бурение, подсчет запасов b. построение карт изохрон, выделение сейсмических горизонтов, подсчет запасов c. построение карт изохрон, подсчет запасов d. построение карт атрибутов
8	В каком масштабе представляются сейсмические данные a. глубинном b. временном c. половинной глубины d. половинного времени
9	К результатам какого метода осуществляется привязка данных сейсморазведки МОВ для стратиграфической привязки a. КМПВ b. ОГТ c. ВСП d. МПВ
10	Какая операция является ключевой при интерпретации сейсмической волновой картины a. корреляция сейсмических волн b. минимизация ошибок построений c. расчет атрибутов d. формирование синтетической сейсмограммы
11	С чего начинается корреляция волны a. коррелирование сейсмических волн b. отождествление сейсмических волн c. выявление сейсмических волн d. выявление, отождествление и прослеживание сейсмических волн
12	Корреляция это a. математический метод определения меры сходства между двумя наборами данных b. геофизический подход определения сходства данных c. математический метод определения расчета данных

	d. гидродинамический метод определения различий между двумя наборами данных
13	<p>Применение метода корреляции сводится</p> <p>a. к определению временного сдвига, при котором достигается максимальное сходство двух сигналов</p> <p>b. к достижению максимального сходства двух сигналов</p> <p>c. к определению сдвига глубин сигналов</p> <p>d. к определению временного сдвига, при котором не достигается максимальное сходство двух сигналов</p>
14	<p>Виды корреляции сейсмических волн</p> <p>a. классификационная корреляция, групповая корреляция, диспозиционная корреляция, транспозиционная корреляция, минимально-фазовая корреляция</p> <p>b. классификационная корреляция, квантовая корреляция, позиционная корреляция, пирамидальная корреляция, азимутальная корреляция</p> <p>c. фазовая корреляция, групповая корреляция, позиционная корреляция, транспозиционная корреляция, азимутально-фазовая корреляция</p> <p>d. фазовая корреляция, квантовая корреляция, позиционная корреляция, транспозиционная корреляция, азимутальная корреляция</p>
15	<p>Опорными (маркирующими) горизонтами называют</p> <p>a. отражения, которые в данном районе работ четко прослеживаются и имеют надежную геологическую привязку</p> <p>b. отражения, которые в данном районе работ неоднозначно прослеживаются и не имеют геологическую привязку</p> <p>c. отражения, которые в нескольких районах работ четко прослеживаются и имеют надежную геологическую привязку</p> <p>d. отражения, которые в данном районе работ имеют априорную задачу</p>
16	<p>Осложнения волнового поля, обусловленные интерференцией, обычно хорошо видны</p> <p>a. на исходных сейсмограммах и на временных разрезах</p> <p>b. на этапе миграции</p> <p>c. на временных разрезах</p> <p>d. на исходных сейсмограммах</p>
17	<p>По временным разрезам строят</p> <p>a. карты изохрон</p> <p>b. структурные карты</p> <p>c. параметрические карты</p> <p>d. карты атрибутов</p>

18	<p>Основные типы разломов</p> <p>a. сброс, левый сдвиг, правый сдвиг, сочетание сброса и сдвига</p> <p>b. взброс, надвиг, сочетание сброса и сдвига</p> <p>c. сброс, взброс, надвиг</p> <p>d. сброс, взброс, надвиг, левый сдвиг, правый сдвиг, сочетание сброса и сдвига</p>
19	<p>Способы преобразования время-глубина, в зависимости от способа пересчета используют</p> <p>a. карты пластовых скоростей</p> <p>b. карты средних скоростей</p> <p>c. карты средних скоростей, с помощью решения обратной кинематической задачи</p> <p>d. карты средних скоростей, карты пластовых скоростей, в случае отсутствия данных по скважинам, с помощью решения обратной кинематической задачи</p>
20	<p>Для определения погрешности построения карт вычисляется</p> <p>a. относительная среднеквадратичная погрешность</p> <p>b. относительная погрешность</p> <p>c. относительная кубическая погрешность</p> <p>d. кубическая погрешность</p>
21	<p>Что является целью использования сейсмических атрибутов</p> <p>a. визуализация информации геологического разреза, без установления их корреляционных связей с коллекторскими свойствами пород по скважинным данным</p> <p>b. наглядная визуализация информации о конкретных особенностях геологического разреза</p> <p>c. наглядная визуализация информации о конкретных особенностях геологического разреза, установления их корреляционных связей с коллекторскими свойствами пород по скважинным данным</p> <p>d. для установления их корреляционных связей с коллекторскими свойствами пород по скважинным данным</p>
22	<p>AVO – анализ, что используется в качестве исходных данных</p> <p>a. сейсмограммы после процедуры регулировки амплитуд</p> <p>b. сейсмограммы с сохраненными истинными амплитудами</p> <p>c. сейсмограммы и временные разрезы после процедуры регулировки амплитуд и нормировки</p> <p>d. сейсмограммы и временные разрезы с сохраненными истинными амплитудами</p>
23	<p>Возможности обрабатывающего комплекса геофизических данных МОГТ</p> <p>a. только ввод исходных сейсмограмм, просмотр</p> <p>b. граф предобработки</p>

	<p>с. суммирование сейсмограмм, палеореконструкция, как дополнительный элемент обработки и интерпретации геофизической информации</p> <p>d. ввод исходных сейсмограмм, весь граф обработки, корреляция сейсмических горизонтов, палеореконструкция, как дополнительный элемент обработки и интерпретации геофизической информации</p>
24	<p>Возможности интерпретационного комплекса геофизических данных МОГТ</p> <p>a. ввод временных сейсмических разрезов, координат скважин, корреляция, интерпретация, расчет карт изохрон</p> <p>b. ввод временных сейсмических разрезов, скоростных законов, корреляция, интерпретация, расчет карт изохрон, визуализация, вывод и экспорт результатов интерпретации</p> <p>с. ввод временных сейсмических разрезов, ввод данных каротажа скважин, скоростных законов, координат скважин, корреляция, интерпретация, моделирование, расчет карт изохрон, пересчет в глубины, визуализация, вывод и экспорт результатов интерпретации</p> <p>d. ввод временных сейсмических разрезов, ввод данных каротажа скважин, скоростных законов, координат скважин, корреляция, расчет карт изохрон, пересчет в глубины</p>
25	<p>Достоверность интерпретации геофизических материалов определяется:</p> <p>a. качеством используемых данных, количеством предварительно имеющейся, априорной информации, опытом интерпретатора, достоверностью исходной физико-геологической модели</p> <p>b. количеством предварительно имеющейся, априорной информации, достоверностью исходной физико-геологической модели</p> <p>с. качеством используемых данных</p> <p>d. опытом интерпретатора</p>
26	<p>Способы корреляции в интерпретационном комплексе</p> <p>a. поточечная, сглаживающая</p> <p>b. автоматическая</p> <p>с. автоматическая, поточечная, ручная</p> <p>d. автоматическая, полуавтоматическая, ручная</p>
27	<p>В какой операционной системе работает интерпретационный комплекс ИНПРЕС</p> <p>a. Linux</p> <p>b. Linux, Windows</p> <p>с. Windows 7</p> <p>d. Windows 10</p>
28	<p>В какой операционной системе работает интерпретационный комплекс Paradigm</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a. Linux b. Linux, Windows c. Windows 7 d. Windows 10
29	<p>Какие данные сейсморазведки можно ввести в интерпретационные комплексы ИНПРЕС и Paradigm</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1D, 2D b. 1D, 2D, 3D c. 2D, 3D d. 1D, 2D, 3D, 4D
30	<p>Какие три основных формата используют для ввода исходных данных в интерпретационных комплексах ИНПРЕС и Paradigm</p> <ul style="list-style-type: none"> a. *.asc, *.las, *.sgy b. *.txt, *.adf, *.sgy c. *.hgt, *.las, *.ers d. *.txt, *.las, *.sgy

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 61 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 60 % и менее правильных ответов тестирования.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится *экзамен*.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Создание интерпретационного проекта.
2. Форматы сейсмических данных.
3. Привязка сейсмических данных к системам координат.
4. Формирование геометрии сейсмической съемки в проекте.
5. Ввод исходных сейсмических данных МОГТ 2D и 3D.
6. Контроль качества геолого-геофизических данных.
7. Создание скважинных баз данных.
8. Загрузка данных ГИС.
9. Форматы данных ГИС.
10. Достоверность интерпретации геофизических материалов.
11. Два различных подхода к обработке и интерпретации данных сейсморазведки.
12. Три основных принципа интерпретации.
13. Принципы и виды корреляции сейсмических волн.

14. Понятие групповой, позиционной, транспозиционной, азимутально-фазовой корреляции.
15. Привязка скважинных данных.
16. Анализ волнового поля.
17. Стратификация сейсмических данных.
18. Выделение и привязка сейсмических отражающих горизонтов.
19. Фазовая корреляция сейсмических отражающих горизонтов.
20. Автоматическая корреляция горизонтов.
21. Увязка интерпретационных данных по площади и с данными ГИС.
22. Выделение и трассирование тектонических нарушений по объему сейсмических данных.
23. Структурные построения.
24. Построение карт изохрон по данным интерпретации в пликативном варианте.
25. Основные типы разломов, выявление на сейсмических разрезах тектонических нарушений.
26. Учет тектонических нарушений при структурных построениях.
27. Построение карт изогипс в пликативном и дизъюнктивном варианте.
28. Построение карт эффективных толщин.
29. Анализ результатов структурных построений.
30. Получение дополнительной информации для уточнения структурной модели с помощью атрибутивного анализа.
31. Уточнение структурной модели.
32. Анализ и учет результатов атрибутивного анализа (Seismic attributes) при структурных построениях.
33. Коррекция корреляции сейсмических данных с учетом полученной информации.
34. Комплексный анализ и интерпретация геолого-геофизической информации.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы

Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т.1. Основы теории метода, сбор и регистрация данных. Изд. 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург: УГГУ, 2010. (18)
2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т.2. Обработка, анализ и интерпретация данных. Изд. 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург: УГГУ, 2011. (17)
3. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: учебник для студентов вузов. — Тверь: АИС, 2006. (52)
4. Митрофанов, Г.М. Обработка и интерпретация геофизических данных: учебное пособие / Г.М. Митрофанов. – 2-е изд. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 169 с. – Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн [сайт]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574895>.
5. Захарченко, Л.И. Комплексная интерпретация геофизических данных: учебное пособие: практикум / авт.-сост. Л.И. Захарченко. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет, 2019. – 145 с. – Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн [сайт]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596236>.

*Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Дополнительная литература

1. Ампилов Ю.П. Сейсмическая интерпретация: опыт и проблемы. — М.: Геоинформмарк, 2004.
2. Пейтон Ч. Сейсмическая стратиграфия. Использование при поисках и разведке нефти и газа / пер. с англ. / под ред. Кунина Н.Я. и Гогоненкова Г.Н. — М.: Мир, 1982.
3. Никитин А.А., Булычев А.А. Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических полей: учебное пособие / А.А. Никитин, А.А. Булычев. — М.: ВНИИгеосистем, 2015. — 94 с.
4. Соколова Т.Б., Булычев А.А., Лыгин И.В., Старовойтов А.В., Телевев А.В., Шалаева Н.В. Интерпретация геофизических материалов: учебное пособие / Соколова Т.Б., Булычев А.А. — Тверь.: Издательство ГЕРС, 2011. — 208 с.
5. Бембель С.Р. Моделирование сложнопостроенных залежей нефти и газа в связи с разведкой и разработкой месторождений Западной Сибири. — Тюмень. Шадринск: Изд-во ОГУП «Шадринский Дом Печати», 2010. — 153 с.
6. Мушин И.А., Бродов Л.Ю., Козлов Е.А., Хитьянов Ф.И. Структурно-фациальная интерпретация сейсмических данных. — М.: Недра, 1990.
7. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки: Учебник для вузов. Часть I. — Екатеринбург: УГГГА, 2010. — 252 с.
8. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки: Учебник для вузов. Часть II. — Екатеринбург: УГГГА, 2010. — 198 с.
9. Обстановки осадконакопления и фации / под ред. Рединга Х. Т.1. — М.: Мир, 1990.
10. Осадочные бассейны: методика изучения, строение и эволюция / под ред. Леонова Ю.Г. и Волож Ю.А. — М.: Научный мир, 2004.
11. Федоров Д.Л. Использование материалов геофизических исследований для прогноза нефтегазоносности. — НТЖ Разведка и охрана недр, 2000, № 2. — с. 17-19.
12. Попов, И.П. Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений / И.П. Попов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 312 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/353324>.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» www.znanium.com
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>

2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 23 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения практических работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows

		Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional

	оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
**“ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ”**

Дисциплина «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых») согласно ФГОС ВО, относится к циклу Б1, к вариативной части (Б1.В). Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.10.08, читается в девятом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часа, итоговый контроль — экзамен).

Программа содержит все необходимые разделы, составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки интегрированных систем интерпретации геофизических данных, содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно-библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных» рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в своей области и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Д-р техн. наук, профессор кафедры
геофизических методов поисков и разведки



Гуленко В.И.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
“ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ”

Дисциплина «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых») согласно ФГОС ВО, относится к циклу Б1, к вариативной части (Б1.В). Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.10.08, читается в девятом семестре. Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных»: «Электроразведка», «Геофизические исследования скважин», «Гравиразведка», «Сейморазведка», «Магниторазведка», «Компьютерные технологии при моделировании месторождений», «Комплексирование наземных геофизических методов».

Необходимость изучения такой дисциплины студентами, которые после окончания университета будут работать в Краснодарском крае, учитывая высокую потребность края в инженерно-геофизическом обеспечении работ, не вызывает сомнения.

Дисциплина «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных» соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых”.

Программа содержит все необходимые разделы, она составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки интегрированных систем интерпретации геофизических данных, содержит обширный список основной и дополнительной литературы, а также ссылки на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы интерпретации геофизических данных» рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Канд. геол.-мин. наук, руководитель группы
обработки и интерпретации
ООО «Краснодарспецгеофизика»



Шкирман Н.П.