

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

Т.А. Хагуров

“ 26 ”

2023 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 2023

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

«18» 05 2023 г.

Протокол № 10/1

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

«23» 05 2023 г.

Протокол № 5

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 объёме 3 зачетных единиц (108 часа, итоговый контроль — экзамен).

#### **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 Echos; методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов; методы атрибутивного анализа геолого-геофизических данных
	Умеет применять интерпретационный программный комплекс Echos (Paradigm); прослеживать и картировать тектонические нарушения; создавать сейсмические разрезы и кубы атрибутов
	Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса Echos (Paradigm); методами палео-реконструкции геологического разреза; 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 и критерии сейсмофациального 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 Stratimagic
	Владеет методами привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям; методами построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин; основными процедурами сейсмофациального

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет</i> ( <i>навыки и/или опыт деятельности</i> ))
	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 Echos; методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов; методы атрибутивного 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 Stratimagic
	Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса Echos (Paradigm); методами палео-реконструкции геологического разреза; основными процедурами атрибутивного 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
		9 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>56,3</b>	<b>56,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		

занятия лекционного типа		28	28
лабораторные занятия		28	28
практические занятия		-	-
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>23</b>	<b>23</b>
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.). Подготовка к текущему контролю		23	23
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>56,3</b>	<b>56,3</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 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	
1	2	3	4	5	6	7
1	Формирование интерпретационного проекта	11	4	4	—	3
2	Привязка геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям	17	6	6	—	5
3	Структурные построения, выделение и корреляция основных опорных отражающих горизонтов, палеорекострукции геологического разреза	19	8	6	—	5
4	Атрибутный анализ, создание сейсмических разрезов и кубов атрибутов	17	6	6	—	5
5	Сейсмофациальный анализ, построение карт классов с использованием технологий автоматической (неуправляемой)	15	4	6	—	5

	классификации и методики интерпретации результатов					
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	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 интерпретационного проекта	Общие принципы организации и управления данными Echos. Интерпретационный программный комплекс Echos (Paradigm). Алгоритмы интерпретационного программного комплекса Echos (Paradigm).	РГЗ
2	Привязка геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям	Методы стратификации геолого-геофизических данных. Оценка качества геофизических данных. Методы привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям.	РГЗ Т
3	Структурные построения, выделение и корреляция основных опорных отражающих горизонтов, палеорекострукции геологического разреза	Методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов. Прослеживание и картирование тектонических нарушений. Методы палеорекострукции геологического разреза. Способы структурных построений. Интерпретация сейсмических данных с выделением разного типа структур. Методы	РГЗ

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин.	
4	Атрибутный анализ, создание сейсмических разрезов и кубов атрибутов	Методы атрибутного анализа геолого-геофизических данных. Сейсмические разрезы и кубы атрибутов. Основные процедуры атрибутного анализа геолого-геофизических данных.	РГЗ
5	Сейсмофациальный анализ, построение карт классов с использованием технологий автоматической (неуправляемой) классификации и методики интерпретации результатов	Методы и критерии сейсмофациального анализа геолого-геофизических данных. Карты классов с использованием технологий автоматической классификации и методики интерпретации результатов в программных модулях Stratimagic. Основные процедуры сейсмофациального анализа.	РГЗ Т

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

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 интерпретационного проекта	Изучение интерпретационного программного комплекса Echos (Paradigm), общие принципы организации и управления данными Echos	РГЗ-1
		Формирование интерпретационного проекта (с использованием сейсморазведочных данных 2D и 3D, данных ГИС)	РГЗ-2
2	Привязка геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям	Привязка геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям (Universal Transverse Mercator (UTM), World Geodetic System (WGS) и т.д.)	РГЗ-3



№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Оценка качества геофизических данных (увязка геофизических съемок, данных ГИС и т.д.)	РГЗ-4 Т-1
		Стратификация геолого-геофизических данных	РГЗ-5
3	Структурные построения, выделение и корреляция основных опорных отражающих горизонтов, палеорекострукции геологического разреза	Структурные построения, выделение и корреляция основных опорных отражающих горизонтов	РГЗ-6
		Интерпретация сейсмических данных с выделением разного типа структур	РГЗ-7
		Палеорекострукции геологического разреза	РГЗ-8
		Прослеживание и картирование дизъюнктивных и пликативных тектонических нарушений	РГЗ-9
		Построение карт изохрон, глубин и эффективных толщин в пликативном и дизъюнктивном варианте	РГЗ-10
4	Атрибутный анализ, создание сейсмических разрезов и кубов атрибутов	Атрибутный анализ геолого-геофизических данных	РГЗ-11
		Создание сейсмических разрезов и кубов атрибутов (Trace-based seismic attributes, Dip and Azimuth volumes, Coherence volumes, Fault attribute volumes, Spectral decomposition и др.)	РГЗ-12
5	Сейсмофациальный анализ, построение карт классов с использованием технологий автоматической (неуправляемой) классификации и методики интерпретации результатов	Сейсмофациальный анализ геолого-геофизических данных, критерии сейсмофациального анализа	РГЗ-13
		Классификационный анализ геолого-геофизических данных	РГЗ-14 Т-2
		Построение карт классов с использованием технологий автоматической (неуправляемой) классификации и методики интерпретации результатов в программных модулях Stratimagic (Paradigm)	РГЗ-15
		Применение основных процедур сейсмофациального анализа (классификация участков трасс по их форме, классификация набора карт, погоризонтных и пропорциональных срезов и др.)	РГЗ-16
		Технология управляемой классификации NexModel (Paradigm)	РГЗ-17

Форма текущего контроля — расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-17), вопросы тестового контроля (Т-1 — Т-2).

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 СР	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 Echos; методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов; методы атрибутного анализа геолого-геофизических данных	КР-1 РГЗ-1	Вопросы на экзамен 1-3
2.		Умеет применять интерпретационный программный комплекс Echos (Paradigm); прослеживать и картировать тектонические нарушения; создавать сейсмические разрезы и кубы атрибутов	УО-2 УО-1	Вопросы на экзамен 4-6
3.		Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса Echos (Paradigm); методами палео-реконструкции геологического разреза; основными процедурами атрибутного анализа геолого-геофизических данных	РГЗ-2 РГЗ-3	Вопросы на экзамен 7-9
4.		Знает методы стратификации геолого-геофизических данных; способы структурных построений; методы и критерии сейсмофациального анализа геолого-геофизических данных	РГЗ-4 УО-3	Вопросы на экзамен 11-12
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	РГЗ -5	Вопросы на экзамен 13-14

		интерпретации результатов в программных модулях Stratimagic		
6.		Владеет методами привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям; методами построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин; основными процедурами сейсмофациального анализа	УО-4	Вопросы на экзамен 15-17
7.	ИПСК-1.1. Владеет способностью разрабатывать комплексы наземных геофизических методов разведки.	Знает общие принципы организации и управления данными Echos; методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов; методы атрибутного анализа геолого-геофизических данных	УО-5	Вопросы на экзамен 18-20
8.		Умеет оценивать качество геофизических данных; проводить интерпретацию сейсмических данных с выделением разного типа структур; строить карты	УО-6	Вопросы на экзамен 21-23
9.		Владеет методами привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям; методами построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин	РГЗ-6	Вопросы на экзамен 24-26
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-7	Вопросы на экзамен 27-31
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	РГЗ-8	Вопросы на экзамен 32-36

		Stratimagic		
12.		Владеет алгоритмами интерпретационного программного комплекса Echos (Paradigm); методами палео-реконструкции геологического разреза; основными процедурами атрибутивного анализа геолого-геофизических данных	УО-7	Вопросы на экзамен 37-46

#### **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 Echos (Paradigm), общие принципы организации и управления данными Echos.

*Расчетно-графическое задание 2.* Формирование интерпретационного проекта (сейсморазведочные данные 2D и 3D, данные ГИС).

*Расчетно-графическое задание 3.* Привязка геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям (Universal Transverse Mercator (UTM), World Geodetic System (WGS) и т.д.).

*Расчетно-графическое задание 4.* Оценка качества геофизических данных (увязка геофизических съемок, данных ГИС и т.д.).

*Расчетно-графическое задание 5.* Стратификация геолого-геофизических данных.

*Расчетно-графическое задание 6.* Структурные построения, выделение и корреляция основных опорных отражающих горизонтов.

*Расчетно-графическое задание 7.* Интерпретация сейсмических данных с выделением разного типа структур.

*Расчетно-графическое задание 8.* Палеорекострукции геологического разреза.

*Расчетно-графическое задание 9.* Прослеживание и картирование дизъюнктивных и пликативных тектонических нарушений.

*Расчетно-графическое задание 10.* Построение карт изохрон, глубин и эффективных толщин в пликативном и дизъюнктивном варианте.

*Расчетно-графическое задание 11.* Атрибутный анализ геолого-геофизических данных.

*Расчетно-графическое задание 12.* Создание сейсмических разрезов и кубов атрибутов (Trace-based seismic attributes, Dip and Azimuth volumes, Coherence volumes, Fault attribute volumes, Spectral decomposition и др.).

*Расчетно-графическое задание 13.* Сейсмофациальный анализ геолого-геофизических данных, критерии сейсмофациального анализа.

*Расчетно-графическое задание 14.* Классификационный анализ геолого-геофизических данных.

*Расчетно-графическое задание 15.* Построение карт классов с использованием технологий автоматической (неуправляемой) классификации и методики интерпретации результатов в программных модулях Stratimagic (Paradigm).

*Расчетно-графическое задание 16.* Применение основных процедур сейсмофациального анализа (классификация участков трасс по их форме, классификация набора карт, погоризонтных и пропорциональных срезов и др.).

*Расчетно-графическое задание 17.* Технология управляемой классификации NexModel (Paradigm).

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 Echos (Paradigm).
2. Алгоритмы интерпретационного программного комплекса Echos (Paradigm).
3. Методы стратификации геолого-геофизических данных.
4. Методы привязки геолого-геофизических данных к системам координат и проекциям.
5. Методы выделения и корреляции основных опорных отражающих горизонтов.

6. Методы палеорекострукции геологического разреза.
7. Методы построения карт изохрон, глубин и эффективных толщин.
8. Методы атрибутивного анализа геолого-геофизических данных.
9. Методы и критерии сейсмофациального анализа геолого-геофизических данных.

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> <ol style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>2. строение месторождений вполне адекватно описывается литостратиграфической корреляцией;</li> <li>3. "Площадь макимального затопления" - описательный термин и не относится к тому, как формируется разрез;</li> <li>4. формирование глубоководных конусов выноса происходит при высоком стоянии уровня моря.</li> </ol>
2	<p>Как сейсморазведочные данные помогают корреляции?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>2. материалы сейсморазведки используются для выявления объектов для разведочного бурения;</li> <li>3. сейсмические методы не выявляют тонких песчаных пластов;</li> </ol>



	4. разрешающая способность сейсморазведки позволяет выявить тонкие песчаные пласты мощностью до 1 м.
3	<p>Каков первый шаг в проведении корреляции в масштабах месторождения?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сбор данных ГИС по всем скважинам и составление на основе этих данных корреляционных схем;</li> <li>2. посещение керновой лаборатории, изучение керна и составление детальных описаний;</li> <li>3. подготовка задания на проведения 3Д сейсморазведки, обработка и интерпретация ее результатов по всему месторождению;</li> <li>4. сбор данных по добыче (нефть, газ, вода) и данных промысловых ГИС.</li> </ol>
4	<p>Почему биостратиграфия имеет большое значение для корреляции в масштабе месторождения или бассейна?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поскольку виды постоянно появляются и вымирают, комплексы специфического видового состава могут характеризовать короткие промежутки геологического времени;</li> <li>2. виды океанических животных неизменны на протяжении больших отрезков геологического времени, поэтому их можно использовать только для определения геологических эр;</li> <li>3. большинство раковин морских организмов растворяется еще до захоронения осадка;</li> <li>4. только по горизонтам вулканического пепла, имеющим радиометрические датировки, можно вести корреляцию разрезов в масштабе бассейна.</li> </ol>
5	<p>Какими моделями для пространственной полу-дисперсии может быть представлен обычный кригинг?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. экспоненциальной;</li> <li>2. кольцевой;</li> <li>3. линейной;</li> <li>4. квадратичной.</li> </ol>
6	<p>Метод кригинга –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. это геостатистический метод интерполяции на основе имеющихся данных и их пространственных вариаций в области отсутствия данных;</li> <li>2. Использует вариограмму для интерполяции на основе имеющихся данных и их пространственных вариаций в области отсутствия данных;</li> <li>3. Использует триангуляционные методы Гриди или Делони;</li> <li>4. Использует широкий спектр статистических моделей, включая простые, ординарные, универсальные и логнормальные модели вариации данных.</li> </ol>
7	<p>Метод неравномерной триангуляционной сети –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. это самый простой метод построения поверхностей;</li> </ol>

	<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</p>

	<p>песков и глин;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. магниторазведкой;</li> <li>4. акустическими методами ГИС.</li> </ol>
12	<p>Выдержанные горизонты морского генезиса с большим содержанием органического вещества и незначительным компонентом терригенного материала называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фациальным рядом низкого стояния моря;</li> <li>2. конденсированным разрезом;</li> <li>3. трансгрессивным фациальным рядом;</li> <li>4. глубоководным конусом.</li> </ol>
13	<p>Характерные элементы в фациальном ряду низкого стояния уровня моря являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. глубоководные конусы выноса (submarinefans);</li> <li>2. эстуарии и лагуны;</li> <li>3. врезанные долины на шельфе;</li> <li>4. трансгрессивные серии.</li> </ol>
14	<p>Поверхности сейсмических отражающих горизонтов всегда параллельны изохронным линиям</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. верно;</li> <li>2. неверно;</li> <li>3. отчасти верно;</li> <li>4. отчасти неверно.</li> </ol>
15	<p>Подошвенное налегание характерно для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. этапа высокого стояния моря;</li> <li>2. этапа низкого стояния моря;</li> <li>3. регрессивного этапа;</li> <li>4. трансгрессивного этапа.</li> </ol>
16	<p>Размерность (ранг) пластов-коллекторов обычно соответствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. циклам первого порядка;</li> <li>2. парасиквенсам;</li> <li>3. циклам второго порядка;</li> <li>4. циклам третьего порядка.</li> </ol>
17	<p>Амплитуда, полученная по комплексной трассе - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. параметр амплитуды сейсмической волны;</li> <li>2. параметр скорости сейсмической волны;</li> <li>3. параметр когерентности;</li> <li>4. параметр мгновенной фазы.</li> </ol>
18	<p>Кривизна и неровность - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. производные падения и азимута, которые таким образом служат вторичными производными структуры;</li> <li>2. вторичные производные падения и азимута, которые таким образом</li> </ol>

	<p>служат вторичными производными структуры;</p> <p>3. разница падения и азимута, которые таким образом служат вторичными производными структуры;</p> <p>4. ни один из вариантов.</p>
19	<p>Сейсмическая когерентность - это:</p> <p>1. показатель синхронности сейсмической волны от трассы к трассе в рамках малого окна анализа;</p> <p>2. показатель синхронности фазы формы волны от трассы к трассе;</p> <p>3. показатель синхронности амплитуды формы волны от трассы к трассе;</p> <p>4. показатель синхронности частоты формы волны от трассы к трассе.</p>
20	<p>Сила отражения или амплитуда огибающей может быть показателем:</p> <p>1. ни один из вариантов;</p> <p>2. резонансного эффекта маломощного пласта;</p> <p>3. несогласий, крупных изменений или условий осадконакопления;</p> <p>4. скопления газа.</p>

#### 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> <p>1. залежи, приуроченные к отложениям головных течений морского побережья;</p> <p>2. залежи, приуроченные к отложениям крупных турбидитовых течений;</p> <p>3. залежи, приуроченные к морским дельтовым образованиям, характеризующие подводные рукава дельты;</p> <p>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.</p>
2	<p>Интерпретация сейсмических данных:</p> <p>1. начальный этап анализа сейсмических данных, на котором происходит регистрация геофизических данных;</p> <p>2. завершающий этап анализа сейсмических данных, на котором происходит регистрация геофизических данных;</p> <p>3. завершающий этап анализа сейсмических данных, на котором происходит извлечение геологической информации из геофизических данных;</p> <p>4. начальный этап анализа сейсмических данных.</p>

3	<p>Сейсморазведочные работы 3Д (трехмерная сейсморазведка):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения распределены на некоторой площади;</li> <li>2. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения распределены вдоль одной линии;</li> <li>3. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний отсутствуют;</li> <li>4. ни одно из утверждений неверно.</li> </ol>
4	<p>Сейсморазведочные работы 2Д (двумерная сейсморазведка):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения распределены на некоторой площади;</li> <li>2. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний для одного физического наблюдения располагаются вдоль одной линии (профиля);</li> <li>3. способ сейсмических исследований, при котором пункты возбуждения и приема сейсмических колебаний отсутствуют;</li> <li>4. ни одно из утверждений неверно.</li> </ol>
5	<p>Структурная карта изображает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. рельеф сейсмического горизонта на плане в изолиниях или цветовой шкале равных глубин;</li> <li>2. интерполяцию между точками с данными, образующими равномерную сетку;</li> <li>3. мощностисоседнихгоризонтов;</li> <li>4. порядок расположения продуктивных горизонтов.</li> </ol>
6	<p>Карты изопахит строят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. по картам толщин соседних горизонтов;</li> <li>2. по структурным картам соседних горизонтов;</li> <li>3. по сейсмическим разрезам 2D;</li> <li>4. по данным площадной сейсморазведки 3D.</li> </ol>
7	<p>От чего зависит детальность изображения геологической среды?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. от количества пробуренных скважин на данной площади;</li> <li>2. детальность изображения среды зависит от размера бина 3Dкуба;</li> <li>3. детальность изображения геологической среды на сейсмических разрезах и картах зависит от разрешающей способности метода в данных условиях;</li> <li>4. от частоты свип-сигнала источника.</li> </ol>
8	<p>Временные срезы (слайсы) представляют собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. горизонтальные сечения объемной волновой картины на заданных</li> </ol>

	<p>уровнях времени;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. проекцию структурных карт;</li> <li>3. вертикальные сечения объемной волновой картины на заданных уровнях времени;</li> <li>4. ни одно из утверждений не верно.</li> </ol>
9	<p>Относительная погрешность результативных построений данных сейсморазведки МОВ составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50%;</li> <li>2. 0,5-1%;</li> <li>3. 5%;</li> <li>4. 10%.</li> </ol>
10	<p>Разрешающая способность МОВ по вертикали:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. помогает в построении структурных карт;</li> <li>2. ни одно из утверждений не верно;</li> <li>3. определяет возможность раздельного наблюдения с поверхности двух близких отражающих границ в горизонтально-слоистом разрезе;</li> <li>4. определяет возможность совместного наблюдения с поверхности двух удаленных отражающих границ в горизонтально-слоистом разрезе.</li> </ol>
11	<p>Разрешающая способность МОВ по горизонтали:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. это самый простой метод построения поверхностей;</li> <li>2. определяет возможность наблюдения с поверхности двух близких сейсмических неоднородностей, расположенных на одной глубине;</li> <li>3. определяет возможность наблюдения с поверхности одной сейсмической неоднородности;</li> <li>4. ни одно из утверждений не верно.</li> </ol>
12	<p>Реальные оценки точности сейсмических построений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вырабатываются в процессе исследований конкретных площадей на основе множественного сопоставления материалов сейсморазведки с опорными данными бурения и ГИС;</li> <li>2. определяются с помощью специальной регистрирующей аппаратуры;</li> <li>3. оцениваются с помощью процедуры миграции;</li> <li>4. определяются при введении кинематических поправок.</li> </ol>
13	<p>Повышению горизонтальной разрешенности сейсмических разрезов способствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. процедура миграции;</li> <li>2. процедура деконволюции;</li> <li>3. увеличение шага между ПП;</li> <li>4. увеличение шага между ПВ.</li> </ol>
14	<p>При создании интерпретационного проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. это самый простой метод построения поверхностей;</li> <li>2. не основан на интерполяции между точками с данными,</li> </ol>

	<p>образующими равномерную сетку;</p> <p>3. все непосредственно используемые для интерпретации материалы должны быть приведены в систему координат и в форматы интерпретационного проекта;</p> <p>4. в первую очередь проводиться обработка и коррекция данных АК.</p>
15	<p>Стратиграфическая привязка (стратификация) отражений:</p> <p>1. проводиться по данным одномерного моделирования либо увязки волновых полей ОГТ и ВСП;</p> <p>2. проводится в результате корреляции разрезов 2D;</p> <p>3. проводится в результате корреляции поверхностей продуктивных горизонтов;</p> <p>4. ни одно из утверждений не верно.</p>
16	<p>Корреляция это:</p> <p>1. самый простой метод построения поверхностей;</p> <p>2. повышение разрешенности сейсмозаписи;</p> <p>3. изменение уровня приведения;</p> <p>4. выделение и прослеживание (по экстремумам или нуль - пересечениям) отражений от опорных границ.</p>
17	<p>С какой целью проводится интерпретация данных наземной сейсморазведки?</p> <p>1. с целью изучения геологического строения исследуемой территории, выявления нефтегазоперспективных объектов;</p> <p>2. с целью увелечения нефтеотдачи продуктивных пластов;</p> <p>3. ни одно из утверждений неверно;</p> <p>4. с целью повышения разрешенности сейсмической записи.</p>
18	<p>Интерпретационный проект:</p> <p>1. это общее наименование сейсмических колебаний;</p> <p>2. основан на интерполяции между точками с данными, образующими 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. это самый простой метод построения поверхностей;</li> <li>2. способ перевода двумерной поверхности в трехмерную;</li> <li>3. совокупность элементарных ячеек, объединенных в единый массив с обособленными геометрическими свойствами для каждого стратиграфического элемента;</li> <li>4. совокупность изолиний для представления объекта поисков.</li> </ol>
----	--

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. Привязка скважинных данных.
11. Отметки глубин скважин (глубина по стволу (MD), вертикальная глубина (TVD), вертикальная глубина от уровня моря (TVDSS)).
12. Анализ волнового поля.
13. Стратификация сейсмических данных.
14. Выделение и привязка опорных сейсмических отражающих горизонтов.
15. Фазовая корреляция сейсмических отражающих горизонтов.
16. Автоматическая корреляция горизонтов (Propogator).
17. Увязка интерпретационных данных по площади и с данными ГИС.
18. Выделение и трассирование тектонических нарушений по объему сейсмических данных.
19. Автоматическое прослеживание нарушений по объему



сейсмических данных (AFE).

20. Ручная коррекция результатов автоматического выделения тектонических нарушений.

21. Структурные построения.

22. Построение карт изохрон по данным интерпретации в пликативном варианте.

23. Учет тектонических нарушений при структурных построениях.

24. Построение карт изогипс в пликативном и дизъюнктивном варианте.

25. Построение карт эффективных толщин.

26. Анализ результатов структурных построений.

27. Получение дополнительной информации для уточнения структурной модели с помощью атрибутивного анализа.

28. Построение кубов атрибутов (RMS Frequency, Amplitude-weighted instantaneous phase, Amplitude-weighted instantaneous frequency, Average Frequency).

29. Уточнение структурной модели с помощью спектральной декомпозиции (Spectral decomposition).

30. Анализ и учет результатов атрибутивного анализа (Seismic attributes) при структурных построениях.

31. Сейсмофациальный анализ.

32. Критерии сейсмофациального анализа.

33. Восстановление обстановки осадконакопления и прогноз литофаций по данным сейсморазведки.

34. Палеореконструкции сейсмического разреза 2D и куба 3D по основным отражающим горизонтам.

35. Коррекция корреляции сейсмических данных с учетом полученной информации.

36. Классификационный анализ (Stratimagic).

37. Применение основных процедур сейсмофациального анализа (классификация участков трасс по их форме).

38. Применение основных процедур сейсмофациального анализа (классификация набора карт).

39. Применение основных процедур сейсмофациального анализа (классификация погоризонтных и пропорциональных срезов и др.).

40. Математические подходы процедур классификационного анализа (нейронные сети – Neural Network Technology (NNT)).

41. Математические подходы процедур классификационного анализа (самоорганизующиеся карты Кохонена – Self-organizing maps (SOM)).

42. Математические подходы процедур классификационного анализа (иерархическая классификация).

43. Математические подходы процедур классификационного анализа

(гибридная кластеризация).

44. Построение карт классов.

45. Технология управляемой классификации (Nex Model).

46. 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. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2015. — То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.
5. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. — М.: Газоил пресс, 2008. — 385 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

\*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. Мушин И.А., Бродов Л.Ю., Козлов Е.А., Хитьянов Ф.И. Структурно-фациальная интерпретация сейсмических данных. — М.: Недра, 1990.
4. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки: Учебник для вузов. Часть I. — Екатеринбург: УГГГА, 2010. — 252 с.
5. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки: Учебник для вузов. Часть II. — Екатеринбург: УГГГА, 2010. — 198 с.
6. Обстановки осадконакопления и фации / под ред. Рединга Х. Т.1. — М.: Мир, 1990.
7. Осадочные бассейны: методика изучения, строение и эволюция / под ред. Леонова Ю.Г. и Волож Ю.А. — М.: Научный мир, 2004.
8. Федоров Д.Л. Использование материалов геофизических исследований для прогноза нефтегазоносности. — НТЖ Разведка и охрана недр, 2000, № 2. — с. 17-19.
9. Маловичко Д.А. Восстановление скоростного разреза по поверхностным волнам // Материалы научной сессии Горного института УрО РАН по результатам НИР в 2001 г. — Пермь: ГИ УрО РАН, 2002. — с. 33-37.
10. Al-Eqabi G.I., Herrmann R.B. Ground-roll: A potential tool for

constraining shallow shear-wave structure // Geophysics, v.58, N5, 1993. — pp. 713-719.

11. Behzad Alaei. Seismic attributes and their applications in seismic interpretation. — Moscow, 2013.

## 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](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» [www.znanium.com](http://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](http://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.uceba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](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 PowerPoint)
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 PowerPoint)

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)	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9

	соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	<p>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)</p>	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional