

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

“ 28 ” мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10.07 СЕЙСМОСТРАТИГРАФИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

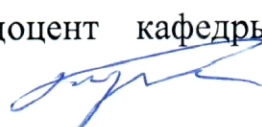
Форма обучения: очная

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза» 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:

Курочкин А.Г., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки



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

«13» 04 2021 г.

Протокол № 9

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

«19» 04 2021 г.

Протокол № 4

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



Филобок А.А.

Рецензенты:

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой 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. Цель освоения дисциплины

Сейсморазведка представляет собой наиболее информативный раздел разведочной геофизики и сформировалась в отдельное направление в начале 20-го столетия. К началу третьего тысячелетия сейсморазведка стала наиболее информативным методом разведочной геофизики, в связи с этим сейсмостратиграфия и ПГР является наиболее актуальной дисциплиной для геофизиков при поиске, разведке и доразведке месторождений углеводородов. Сейсмостратиграфия также является ключевым методом интерпретации сейсморазведочных данных при выполнении геологоразведочных проектов.

Предметом изучения курса “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” является применение сейсмостратиграфии для прогнозирования геологического разреза с позиций современных представлений об осадконакоплении.

Цель курса “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” — дать основные понятия сейсмостратиграфии и ПГР, а также возможность их использования в геологоразведочных работах.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленными целями в процессе изучения дисциплины “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” решаются следующие задачи:

— освоение студентами знаний в области сейсмостратиграфии и прогнозирования геологического разреза;

— подготовка студентов к практическому применению этих дисциплин для интерпретации данных сейсморазведки.

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 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО блока Б1,

вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.10.07, читается в девятом семестре.

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

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 (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных	
ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает теоретические основы сейсмостратиграфии, методические приемы её реализации
	Умеет планировать использование сейсмостратиграфии для повышения эффективности геологической разведки
	Владеет понятийным аппаратом сейсмостратиграфии
ИПК-1.2. Руководство производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает классификации несогласий, различных сейсмофаций
	Умеет выделять фации различного генезиса
	Владеет методическими приемами структурно-формационного и сейсмофациального анализа
ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает геолого-геофизические критерии выделения перспективных объектов для поиска углеводородов
	Умеет анализировать и оценивать комплексную сейсмостратиграфическую информацию
	Владеет методическими приемами по прогнозированию геологического разреза на основе сейсмостратиграфического подхода
ПК-3. Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	
ИПК-3.1. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими основам создания новейших технологических геофизических процессов.	Знает теоретические основы сейсмостратиграфии и прогнозирования геологического разреза, современные средства классификационного анализа для определения характера сейсмофаций
	Умеет применять теоретические знания на практике, комплексировать геолого-геофизическую информацию по изучаемому объекту для повышения достоверности сейсмофациального анализа
	Владеет методиками расчета

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
	сейсмостратиграфичес-ки-информативных параметров геологической модели среды (акустической и упругой)
ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики.	Знает принципы и современные методы анализа и математической обработки сейсмостратиграфичес-кой информации геолого-геофизического представления
	Умеет ориентироваться в типовых ситуациях и основных вопросах внедрения сейсмостратиграфии и ПГР для различных типов осадочных бассейнов
	Владеет навыками комплексной оценки выделения фаций различного состава и природы, методами и компьютерными системами обработки сейсмогеологической информации для целей сейсмостратиграфии и ПГР

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоемкости дисциплины

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

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		9 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	56,2	56,2
Аудиторные занятия (всего):		
занятия лекционного типа	28	28
лабораторные занятия	28	28
практические занятия	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	46,8	46,8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и	46,8	46,8

учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	
	в том числе контактная работа	56,2	
	зач. ед	3	

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 9 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Задачи и методические приёмы сейсмостратиграфии, основные положения сейсмостратиграфического анализа	38	8	—	9	21
2	Классификация несогласий, выделение сейсмических фаций и комплексов, прогнозирование седиментационных образований	41	10	—	9	22
3	Взаимосвязь между геологическими и сейсмическими параметрами, прогнозирование геологического разреза	44	10	—	10	24
	Контроль самостоятельной работы (КСР)				5	
	Промежуточная аттестация (ИКР)				0,2	
	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 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” содержит 3 модуля, охватывающие 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	Задачи и методические приёмы сейсмостратиграфии, основные положения сейсмостратиграфического анализа	Введение. Задачи сейсмостратиграфии. Методические приёмы сейсмостратиграфии. Основные положения сейсмостратиграфического анализа. Поиск и разведка несводовых ловушек и залежей нефти и газа с помощью картирования рельефа сейсмических реперов, расшифровка природы ансамблей слабых отражений, изучение пространств упругих характеристик среды и их геологического значения.	РГЗ, Р, УО
2	Классификация несогласий, выделение сейсмических фаций и комплексов, прогнозирование седиментационных образований	Классификация несогласий. Изучение подошвенного, латерального и кровельного типа несогласий. Выделение сейсмофациальных комплексов. Выделение сейсмических фаций. Понятие о сейсмофациальном комплексе и сейсмической фации, признаки выделения сейсмофациальных комплексов и сейсмических фаций. Прогнозирование нефтегазоносности осадочных толщ. Прогнозирование седиментационных образований, перспективных в качестве ловушек нефти и газа. Выяснение вопроса прогнозирования нефтегазогенерирующего потенциала осадочных толщ, возможность существования ловушки при прогнозировании нефтегазоперспективных седиментационных образований, изучение условий осадконакопления.	РГЗ, Р, УО
3	Взаимосвязь между геологическими и сейсмическими параметрами, прогнозирование геологического разреза	Взаимосвязь между сейсмическими и геологическими характеристиками. Связь сейсмостратиграфии со структурной сейсморазведкой. Примеры взаимосвязей, следующие из теоретических и экспериментальных данных, соотношение сейсмостратиграфии, структурно-формационной сейсморазведки и	РГЗ, Р, УО

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		сейсмолитологии. Аномальное “поведение” сейсмических амплитуд отраженных волн. Определение и анализ параметров AVO, понятие о ярких пятнах. История развития направления ПГР, Основы технологии и проблемы применения ПГР. Прогнозирование ёмкостных параметров на основе динамической интерпретации данных. Технологии реализации ПГР.	

Форма текущего контроля: защита расчетно-графического задания (РГЗ), устный опрос (УО) и защита реферата 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 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Задачи и методические приёмы сейсмостратиграфии, основные положения сейсмостратиграфического анализа	Стратиграфическая привязка сейсмических границ	РГЗ-1
		Корреляция отражений и проведение палеореконструктивных построений с целью уточнения корреляции, определения характера развития бассейна в целом и структуры разрывных нарушений в пределах рассматриваемого участка	РГЗ-2
		Структурно-формационная интерпретация	РГЗ-3
2	Классификация несогласий, выделение сейсмических фаций и комплексов, прогнозирование седиментационных образований	Сейсмофациальный анализ и классификация сейсмофаций на базе использования технологий Stratimagic и SeisFacies	РГЗ-4
		Прогнозирование седиментационных образований, перспективных в качестве ловушек нефти и газа	РГЗ-5
		Использование результатов атрибутивного анализа для определения фильтрационно-ёмкостных свойств коллекторов с использованием данных ГИС	РГЗ-6

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
3	Взаимосвязь между геологическими и сейсмическими параметрами, прогнозирование геологического разреза	Прогнозирование геологического разреза, выделение коллекторов и определение их насыщения по технологии прогнозной оценки	РГЗ-7
		Классификация осадочных бассейнов и примеры использования сейсмостратиграфии и ПГР для повышения эффективности геологической разведки	РГЗ-8
		Определение положений поисково-разведочных скважин для наиболее оптимального выявления и детализации поискового объекта	РГЗ-9

Форма текущего контроля — защита расчетно-графического задания (РГЗ-1 — РГЗ-9).

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 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” 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 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от

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 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” 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 сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и 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 «Трехмерная сейсморазведка».

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

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает теоретические основы сейсмостратиграфии, методические приемы её реализации	Р	Вопросы на зачете 1–2
2.		Умеет планировать использование сейсмостратиграфии для повышения эффективности геологической разведки	РГЗ-1	Вопросы на зачете 3-4
3.		Владеет понятийным аппаратом сейсмостратиграфии	РГЗ-2	Вопросы на зачете 5-7
4.	ИПК-1.2. Руководство производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает классификации несогласий, различных сейсмофаций	РГЗ-2	Вопросы на зачете 8-10
5.		Умеет выделять фации различного генезиса	Р	Вопросы на зачете 11-13
6.		Владеет методическими приемами структурно-формационного и сейсмофациального анализа	РГЗ-3	Вопросы на зачете 14-16
7.	ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации скважинных	Знает геолого-геофизические критерии выделения перспективных объектов для поиска углеводородов	Р	Вопросы на зачете 17-18
8.		Умеет анализировать и оценивать комплексную сейсмостратиграфическую информацию	РГЗ-4	Вопросы на зачете 19-20

9.	геофизических данных.	Владеет методическими приемами по прогнозированию геологического разреза на основе сеймостратиграфического подхода	РГЗ-5	Вопросы на зачете 21-22
10.	ИПК-3.1. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими основам создания новейших технологических геофизических процессов.	Знает теоретические основы сеймостратиграфии и прогнозирования геологического разреза, современные средства классификационного анализа для определения характера сейсмофаций	РГЗ-6	Вопросы на зачете 23-25
11.		Умеет применять теоретические знания на практике, комплексировать геолого-геофизическую информацию по изучаемому объекту для повышения достоверности сейсмофациального анализа	РГЗ-7	Вопросы на зачете 26-27
12.		Владеет методиками расчета сеймостратиграфически-информативных параметров геологической модели среды (акустической и упругой)	Р	Вопросы на зачете 28-29
13.		Знает принципы и современные методы анализа и математической обработки сеймостратиграфической информации геолого-геофизического представления	РГЗ-8	Вопросы на зачете 30-31
14.	ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики.	Умеет ориентироваться в типовых ситуациях и основных вопросах внедрения сеймостратиграфии и ППР для различных типов осадочных бассейнов	Р	Вопросы на зачете 32-33
15.		Владеет навыками комплексной оценки выделения фаций различного состава и природы, методами и компьютерными системами обработки сеймогеологической информации для целей	РГЗ-9	Вопросы на зачете 34-36

		сейсмостратиграфии и ПГР		
--	--	--------------------------	--	--

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

Устный опрос — наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний; проверка умений студентов публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

Вопросы для проведения устного опроса приведены ниже.

Вопросы устного опроса по разделу №1 “Задачи и методические приёмы сейсмостратиграфии, основные положения сейсмостратиграфического анализа”.

1. Задачи сейсмостратиграфии.
2. Методические приемы сейсмостратиграфии.
3. Основные положения сейсмостратиграфического анализа.
4. Поиск и разведка несводовых ловушек.
5. Выделение сейсмических фаций.
6. Выделение залежей нефти и газа с помощью картирования рельефа сейсмических реперов.
7. Расшифровка природы ансамблей слабых отражений.
8. Изучение пространств упругих характеристик среды и их геологического значения.

Вопросы устного опроса по разделу №2 “Классификация несогласий, выделение сейсмических фаций и комплексов, прогнозирование седиментационных образований”.

1. Классификация несогласий.
2. Изучение подошвенного, латерального и кровельного типа несогласий.
3. Выделение сейсмофациальных комплексов.
4. Выделение сейсмических фаций.
5. Понятие о сейсмофациальном комплексе и сейсмической фации.
6. Признаки выделения сейсмофациальных комплексов и сейсмических фаций.
7. Прогнозирование нефтегазоносности осадочных толщ.

8. Прогнозирование седиментационных образований, перспективных в качестве ловушек нефти и газа.

9. Прогнозирование нефтегазогенерирующего потенциала осадочных толщ.

10. Возможность существования ловушки при прогнозировании нефтегазоперспективных седиментационных образований.

11. Изучение условий осадконакопления.

12. Изучение условий осадконакопления.

Вопросы устного опроса по разделу №3 “Взаимосвязь между геологическими и сейсмическими параметрами, прогнозирование геологического разреза”.

1. Связь сейсмостратиграфии со структурной сейсморазведкой.

2. Примеры взаимосвязей, следующие из теоретических и экспериментальных данных.

3. Соотношение сейсмостратиграфии, структурно-формационной сейсморазведки и сейсмолитмологии.

4. Аномальное “поведение” сейсмических амплитуд отраженных волн.

5. Определение и анализ параметров AVO.

6. Понятие о “ярких” пятнах.

7. История развития направления ПГР.

8. Основы технологий и проблемы применения ПГР.

9. Прогнозирование емкостных параметров на основе динамической интерпретации данных.

10. Прогнозирование нефтегазонасыщений по сейсмическим данным.

11. Технологии реализации ПГР.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка “зачтено” ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

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 (РГЗ) приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Стратиграфическая привязка сейсмических границ.

Расчетно-графическое задание 2. Корреляция отражений и проведение палеореконструктивных построений с целью уточнения корреляции, определения характера развития бассейна в целом и структуры разрывных нарушений в пределах рассматриваемого участка.

Расчетно-графическое задание 3. Структурно-формационная интерпретация.

Расчетно-графическое задание 4. Сейсмофациальный анализ и классификация сейсмофаций на базе использования технологий Stratimagic и SeisFacies.

Расчетно-графическое задание 5. Прогнозирование седиментационных образований, перспективных в качестве ловушек нефти и газа.

Расчетно-графическое задание 6. Использование результатов атрибутивного анализа для определения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов с использованием данных ГИС.

Расчетно-графическое задание 7. Прогнозирование геологического разреза, выделение коллекторов и определение их насыщения по технологии прогнозной оценки.

Расчетно-графическое задание 8. Классификация осадочных бассейнов и примеры использования сеймостратиграфии и ПГР для повышения эффективности геологической разведки.

Расчетно-графическое задание 9. Определение положений поисково-разведочных скважин для наиболее оптимального выявления и детализации поискового объекта.

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 контроля самостоятельной работы студента относится *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении

вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата — привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата студентам предоставляется список тем:

1. Поиск и разведка несводовых ловушек и залежей нефти и газа с помощью картирования рельефа сейсмических реперов.
2. Расшифровка природы ансамблей слабых отражений, изучение пространств упругих характеристик среды и их геологического значения.
3. Изучение подошвенного, латерального и кровельного типа несогласий. Классификация несогласий.
4. Выделение сейсмофациальных комплексов.
5. Выделение сейсмических фаций. Классификация сейсмофаций.
6. Прогнозирование нефтегазоносности осадочных толщ.
7. Прогнозирование седиментационных образований, перспективных в качестве ловушек нефти и газа.
8. Изучение условий осадконакопления и последующего преобразования геологоразведочного разреза.
9. Комплексное использование геолого-геофизических данных для решения задач сейсмостратиграфии и ПГР.
10. Взаимосвязь между сейсмическими и геологическими характеристиками. Сейсмически информативные параметры.
11. Аномальное “поведение” сейсмических амплитуд отраженных волн. Классификация газонасыщенных коллекторов.
12. Теоретические основы AVO-анализа и его атрибутов.
13. Технология “яркого пятна” её достоинства и недостатки.
14. Определение атрибутов AVO-анализа и использование их для качественной и количественной интерпретации.
15. Основы технологии и проблемы применения ПГР.
16. Прогнозирование ёмкостных параметров на основе динамической интерпретации данных.
17. Расширенная параметризация упругой модели — основа прогнозирования геологического разреза и его нефтегазонасыщения.
18. Технологии реализации ПГР в различных интегрированных системах обработки и интерпретации 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.

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

К формам контроля относится зачет.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Задачи сейсмостратиграфии.
2. Методические приемы сейсмостратиграфии.
3. Поиск и разведка несводовых ловушек и залежей нефти и газа с помощью сейсмостратиграфии.
4. Расшифровка природы ансамблей слабых отражений, изучение пространств упругих характеристик среды и их геологического значения.
5. Расшифровка природы ансамблей слабых отражений, изучение пространств упругих характеристик среды и их геологического значения.
6. Классификация несогласий.
7. Природа сейсмических границ.
8. Выделение сейсмических фаций – секвенсов.
9. Взаимосвязь между сейсмическими и геологическими характеристиками.
10. Скорость распространения сейсмических волн.
11. Способы определения скоростных характеристик.
12. Свойства насыщающих флюидов и растворов и изменение акустических свойств разреза в результате насыщения.
13. Разрешающая способность сейсморазведки и детальность получаемой геологической информации.
14. Совместная обработка и интерпретация данных наземной сейсморазведки и ГИС.
15. Требования к полевым материалам и восстановление динамических характеристик записи.

16. Основные графы обработки сейсмических материалов для целей сейсмостратиграфии и ПГР.
17. Моделирование при решении задач сейсмостратиграфии.
18. Виды и задачи моделирования.
19. Классификация осадочных бассейнов.
20. Особенности проведения сейсмостратиграфического анализа в осадочных бассейнах различного типа.
21. Секвенсная стратиграфия. Её возникновение и развитие.
22. Секвенс, парасеквенс, суперсеквенс и магасеквенс. Соотношения их с единицами сейсмической стратиграфии.
23. Примеры секвенсного анализа для условий терригенного разреза.
24. Примеры секвенсного анализа для условий карбонатного разреза.
25. Прогнозирование геологического разреза и характера флюидонасыщения для осадочного разреза по данным сейсморазведки.
26. Прогнозирование геологического разреза и характера флюидонасыщения для осадочного разреза по другим геофизическим данным.
27. Технологии прогнозирования геологического разреза и его нефтегазонасыщения: “ЯП”; AVO; упругая инверсия; поглощение; энтропийный анализ; ПМ ВСП.
28. Инверсия сейсмических данных в параметры модели среды.
29. Расширенная параметризация упругой модели — основа прогнозирования геологического разреза и его нефтегазонасыщения.
30. Технологии программных продуктов фирмы Paradigm, используемых для интегрированной обработки и интерпретации геолого-геофизических данных.
31. Принципы работы технологии Stratimagic.
32. Принципы работы технологии Seis Facies.
33. AVO – анализ (ProbeTM).
34. AVO – анализ (Seis Facies).
35. Возможности реализации картопостроения (Exploter) и объемной интерпретации сейсмических данных (Voxel Geo^R).
36. Технологические работы с данными ГИС и определение коллекторских свойств (Geolog^R, VanguardTM).

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание

специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

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. — Екатеринбург: Изд-во 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. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. (17)
3. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: учебник для студентов вузов. — Тверь: АИС, 2006. (52)

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

Дополнительная литература

1. Ампилов Ю.П. Сейсмическая интерпретация опыт и проблемы. — М.: Геоинформмарк, 2004. — 286 с.
2. Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А. и др. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа: в 2-х т. — М.: Недра, 2012.
3. Габдулин Р.Р., Копаевич Л.Ф., Иванов Л.И. Секвентная стратиграфия / учебное пособие. — М.: Макс-Пресс, 2008. — 114 с.
4. Обстановки осадконакопления и фации. Т.1. / под редакцией Рединга У. — М.: Мир, 1990.
5. Осадочные бассейны: методика изучения, строение и эволюция/ под ред. Леонова Ю.Г. и Волож Ю.А. — М.: Научный мир, 2004.
6. Пейтон Ч. Сейсмическая стратиграфия. Пер. с английского под редакцией Кунина Н.Я. и Гогоненкова Г.Н. — М.: Мир, 1982.
7. Шерифф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка. Обработка и интерпретация данных. Т.2. — М.: Мир, 1987.

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.prilib.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 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы. Лабораторные занятия по курсу осуществляются по темам программы в виде решения РГЗ.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 46,8 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных 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)

<p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер</p>	<p>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)</p>
--	---	---

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
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<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>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p>	<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>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p>

