

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 ” _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Направление подготовки	05.03.01 “Геология”
Направленность (профиль)	“Геофизика”
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Комплексная интерпретация геофизических данных» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №896 от 07.08.2020 г.

Программу составил:

Гуленко В.И., д-р техн. наук, профессор 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

«29» 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
Рудомаха Н.Н., директор ООО «Гео-Центр»

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Цели изучения дисциплины	5
1.2. Задачи изучения дисциплины	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины	9
2.3. Содержание разделов дисциплины	11
2.3.1. Занятия лекционного типа	11
2.3.2. Занятия семинарского типа	13
2.3.3. Лабораторные занятия	13
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	15
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	15
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
5.1. Основная литература	22
5.2. Дополнительная литература	23
5.3. Периодические издания	23
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	24
8.1. Перечень информационных технологий	24
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения	25
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	26
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	26
РЕЦЕНЗИЯ	28
РЕЦЕНЗИЯ	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины “Комплексная интерпретация геофизических данных” является получение знаний об особенностях стандартных и специальных методов ГИС и петрофизических определений для построения петрофизических моделей пород с различными направлениями вторичных преобразований и разной структурой емкостного пространства; о принципах интерпретации данных ГИС при оценках фильтрационно-емкостных свойств и насыщенности сложных коллекторов.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связное концептуальное представление об интерпретации данных сложных коллекторов.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины “Комплексная интерпретация геофизических данных” решаются следующие задачи:

- изучение основных типов коллекторов, особенностей распределения глинистого материала в терригенных коллекторах (дисперсная, слоистая и структурная глинистость) и способах оценки глинистости коллекторов при индивидуальной и комплексной интерпретации ГИС;
- учет влияния повышенного содержания алевроитовой фракции на физические параметры продуктивных коллекторов;
- учет влияния глинистости и нефтегазонасыщенности при оценке пористости, электропроводности глинистых коллекторов;
- изучение типов порового пространства карбонатных коллекторов, влияния литологического состава карбонатных пород на акустический, плотностной и нейтронный каротажи пористости;
- оценка вторичной и общей пористости, учет структуры пустотного пространства при интерпретации каротажа сопротивлений и способах оценки характера насыщения карбонатных коллекторов;
- изучение особенностей определения фильтрационно-емкостных свойств и насыщенности в эффузивных и вулканогенных коллекторах.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- Земля, земная кора, литосфера, горные породы, подземные воды, минералы, кристаллы;
- минеральные ресурсы, природные и техногенные геологические процессы;

— геохимические и геофизические поля, экологические функции литосферы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Комплексная интерпретация геофизических данных” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” направленности (профилю) “Геофизика”, согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №954 от 7 августа 2014 г., блока Б1, вариативной части (Б1.В), дисциплина по выбору индекс дисциплины — Б1.В.ДВ.09.02, читается в пятом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.05 “Математика”; Б1.Б.06 “Информатика в геологии”; Б1.В.08 “Магниторазведка”; Б1.В.09 “Магниторазведка”; Б1.В.09 “Гравиразведка”; Б1.В.10 “Электроразведка”; Б1.В.13 “Геофизические исследования скважин”; Б1.В.16 “Петрофизика”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.12 “Ядерная геофизика”; Б1.В.14 “Комплексирование геофизических методов”; Б1.В.ДВ.06.01 “Инженерная геофизика”; Б1.В.18 “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных”; Б1.В.19 “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы”.

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

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

Процесс изучения дисциплины “Комплексная интерпретация геофизических данных” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

— способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-1);

— способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-2);

— способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций (ПК-3).

В результате изучения дисциплины “Комплексная интерпретация геофизических данных” студент должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации.

Изучение дисциплины “Комплексная интерпретация геофизических данных” направлено на формирование у обучающихся компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Индекс компетенций	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	основные комплексы нефтепромысловых и геофизических исследований для выделения и оценки сложных коллекторов, методы оценки глинистости по данным ГИС; основные типы карбонатных коллекторов, модели электропроводности карбонатных коллекторов; основные типы и способы выделения нетрадиционных коллекторов	разрабатывать прямые и обратные информационные модели ГИС сложных коллекторов; применять современные технологии анализа геолого-промысловой информации и данных ГИС при выделении и оценке насыщенности сложных коллекторов; выделять проницаемые интервалы в нетрадиционных коллекторах	навыками практической работы при оценке коллекторских свойств и насыщенности сложных коллекторов; навыками работы с современным программным обеспечением при обработке и интерпретации данных ГИС сложных коллекторов; навыками выделения и оценки нетрадиционных коллекторов

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2	ПК-2	способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	методы математической статистики при обосновании интерпретационных моделей геофизических методов; методы учета нерастворимого остатка и литологического состава пород в показаниях каротажей; основные типы вулканогенных коллекторов	использовать стандартные и специальные методы интерпретации сложных коллекторов; оценивать нефтегазонасыщенность сложных карбонатных коллекторов; оценивать характер насыщения в сложных вулканогенных коллекторах	навыками обоснования интерпретационных моделей геофизических методов и способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии; навыками оценки характера насыщения в сложных карбонатных коллекторах; навыками выделения проницаемых интервалов в вулканогенных коллекторах
3	ПК-3	способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	основные компоненты терригенных коллекторов; способы определения водосодержания пород, методы определения водного индекса пород; способы оценки влияния вмещающих пород при малой толщине пласта; способы комплексирования геофизических исследований; способы определения шага дискретизации по глубине для общих и детальных исследований; особенности проведения геофизических исследований в горизонтальных скважинах	применять основные этапы интерпретации данных ГИС; в интерактивном режиме обрабатывать материалы ГИС; составлять модели объемной плотности, измеряемой гамма-гамма каротажом; определять расстояние от скважины до границ эксплуатационного объекта или водоносного горизонта; применять технологии, используемые для наилучшей	кажущейся нейтронной пористости; способами введения поправок за влияние искажающих факторов; методиками моделирования результатов ГИС в песчано-алевролитовых и глинистых коллекторах; навыками оценки удельного сопротивления неизменной части пласта в показаниях бокового и индуктивного каротажей; навыками регистрации способностью планировать и проводить геофизические научные исследования,

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				расчленяющей способности к пластам толщиной 1 м и менее; выделять и оценивать коллектора в условиях ограниченного комплекса ГИС	оценивать их результаты; навыками создания синтетических моделей коллекторов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Комплексная интерпретация геофизических данных” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
		5 семестр
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	54 / 30	54 / 30
Занятия лекционного типа	18 / 10	18 / 10
Лабораторные занятия	36 / 20	36 / 20
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		
Курсовая работа	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала	12	12
Расчетно-графическое задание	12	12
Выполнение индивидуального задания	12	12

Подготовка к текущему контролю		13,8	13,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		—	—
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	58,2	58,2
	зач. ед	3	3

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Комплексная интерпретация геофизических данных” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные подходы к интерпретации данных сложных коллекторов	24	4	—	8	12
2	Интерпретация сложных терригенных коллекторов	28	5	—	10	13
3	Интерпретация сложных карбонатных коллекторов	26	5	—	8	13
4	Интерпретация сложных вулканогенных коллекторов, нетрадиционные коллекторы	26	4	—	10	12

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 “Комплексная интерпретация геофизических данных” содержит 4 модуля, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные подходы к интерпретации данных сложных коллекторов	Интерпретация данных исследования сложных коллекторов – как основа для оценки фильтрационно-емкостных свойств и насыщенности коллекторов по материалам ГИС. Научное и практическое значение интерпретации данных ГИС в сложных коллекторах. История развития применяемых технологий. Основные подходы интерпретации данных исследования традиционных и сложных коллекторов. Роль математической статистики, физики и химии при обосновании интерпретационных моделей геофизических методов. Стандартные и специальные методы комплексов ГИС.	РГЗ, ДКР
2	Интерпретация сложных терригенных коллекторов	Основные типы терригенных коллекторов. Распределение глинистого материала в поровом пространстве, типы глинистости; методы оценки глинистости по данным ГИС, способы учета глинистости в показаниях акустического, плотностного и нейтронного каротажа, модели электропроводности терригенных коллекторов, оценка характера насыщения в сложных терригенных коллекторах.	РГЗ, КР, ДКР
3	Интерпретация сложных карбонатных коллекторов	Основные типы карбонатных коллекторов, нерастворимый остаток; методы учета нерастворимого остатка и литологического состава пород в показаниях акустического, плотностного и нейтронного каротажа; модели электропроводности карбонатных коллекторов, оценка характера насыщения в сложных карбонатных коллекторах.	РГЗ, КР, ДКР
4	Интерпретация сложных вулканогенных коллекторов, нетрадиционные коллекторы	Вулканогенные коллекторы; учет состава пород в показаниях акустического, плотностного и нейтронного каротажа, оценка характера насыщения в сложных вулканогенных коллекторах. Нетрадиционные коллекторы, выделение проницаемых интервалов в нетрадиционных коллекторах.	РГЗ, ДКР

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа (КР), домашняя контрольная работа (ДКР).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Комплексная интерпретация геофизических данных” не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Комплексная интерпретация геофизических данных” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные подходы к интерпретации данных сложных коллекторов	Оценка влияния нефтегазонасыщенности на показания ПС, ГГК и ННК	РГЗ-1
		Способы определения вторичной пористости	РГЗ-2
		Учет влияния нерастворимого остатка на показания ГГК, ННК и АК	РГЗ-3
		Основные подходы интерпретации данных исследования традиционных и сложных коллекторов	ДКР-1
2	Интерпретация сложных терригенных коллекторов	Модели электропроводности терригенных коллекторов	КР-1
		Особенности определения глинистости по материалам геофизических исследований	КР-2
		Плотностной эффект, способы учета в показания ННК и ГГК	КР-3
		Определение распределения глинистого материала	ДКР-2
		Определение глинистости терригенных коллекторов по методам ПС и ГК	РГЗ-4
		Оценка влияния алевритистости и нефтегазонасыщенности на показания ГК и ПС при определении глинистости	РГЗ-5
		Интерпретация ПС и ГК для определения глинистости терригенных коллекторов	РГЗ-6
		Интерпретация ГГК и ННК для определения пористости и глинистости терригенных коллекторов	РГЗ-7

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Комплексная интерпретация данных ГИС для определения глинистости и типа распределения глинистого материала в терригенных коллекторах	РГЗ-8
		Оценка нефтегазонасыщенности в низкоомных терригенных коллекторах	РГЗ-9
		Учет глинистости на показания АК, ГГК, ННК для оценки пористости в терригенных коллекторах	РГЗ-10
3	Интерпретация сложных карбонатных коллекторов	Модели электропроводности карбонатных коллекторов сложного строения	КР-4
		Способы определения нерастворимого остатка карбонатных коллекторов, учет влияния на показания геофизических методов	КР-5
		Структура пустотного пространства сложных карбонатных коллекторов	ДКР-3
		Оценка пористости сложных карбонатных коллекторов	РГЗ-11
		Оценка вторичной пористости сложных карбонатных коллекторов	РГЗ-12
		Оценка литологического состава сложных карбонатных коллекторов	РГЗ-13
		Определение нефтегазонасыщенности сложных карбонатных коллекторов	РГЗ-14
4	Интерпретация сложных вулканогенных коллекторов, нетрадиционные коллекторы	Определение фильтрационно-емкостных свойств вулканогенных коллекторов	РГЗ-15
		Определение нефтегазонасыщенности вулканогенных коллекторов	РГЗ-16
		Определение нефтегазонасыщенности сложных нетрадиционных коллекторов (на примере хадумского глинистого горизонта)	РГЗ-17
		Оценка характера насыщения в сложных вулканогенных коллекторах	ДКР-4

Форма текущего контроля — защита расчетно-графических заданий (РГЗ-1 — РГЗ-17), контрольные работы (КР-1 — КР-5), домашние контрольные работы (ДКР-1 — ДКР-4).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Комплексная интерпретация 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 6.

Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Комплексная интерпретация геофизических данных”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Домашние контрольные работы (ДКР)	Методические рекомендации по выполнению контрольных работ, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 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 “Комплексная интерпретация 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 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	10
	ЛР	Лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	20
Итого:			30

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов.

Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа 1. Модели электропроводности терригенных коллекторов.

Контрольная работа 2. Особенности определения глинистости по материалам геофизических исследований.

Контрольная работа 3. Плотностной эффект, способы учета в показания ННК и ГГК.

Контрольная работа 4. Модели электропроводности карбонатных коллекторов сложного строения.

Контрольная работа 5. Способы определения нерастворимого остатка карбонатных коллекторов, учет влияния на показания геофизических методов.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы контрольной работы, а также при последовательном, четком и логически стройном ее изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения;

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

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *домашняя контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки контролируемой самостоятельной работы (КСР) студента.

Перечень домашних контрольных работ приведен ниже.

Домашняя контрольная работа 1. Основные подходы интерпретации данных исследования традиционных и сложных коллекторов.

Домашняя контрольная работа 2. Определение распределения глинистого материала.

Домашняя контрольная работа 3. Структура пустотного пространства сложных карбонатных коллекторов.

Домашняя контрольная работа 4. Оценка характера насыщения в сложных вулканогенных коллекторах.

Критерии оценки домашних контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении домашних контрольных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Расчетно-графическое задание состоит из заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки расчетно-графических заданий проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Расчетно-графическое задание может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Оценка влияния нефтегазонасыщенности на показания ПС, ГГК и ННК.

Расчетно-графическое задание 2. Способы определения вторичной пористости.

Расчетно-графическое задание 3. Учет влияния нерастворимого остатка на показания ГГК, ННК и АК.

Расчетно-графическое задание 4. Определение глинистости терригенных коллекторов по методам ПС и ГК.

Расчетно-графическое задание 5. Оценка влияния алевроитистости и нефтегазонасыщенности на показания ГК и ПС при определении глинистости.

Расчетно-графическое задание 6. Интерпретация ПС и ГК для определения глинистости терригенных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 7. Интерпретация ГГК и ННК для определения пористости и глинистости терригенных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 8. Комплексная интерпретация данных ГИС для определения глинистости и типа распределения глинистого материала в терригенных коллекторах.

Расчетно-графическое задание 9. Оценка нефтегазонасыщенности в низкоомных терригенных коллекторах.

Расчетно-графическое задание 10. Учет глинистости на показания АК, ГГК, ННК для оценки пористости в терригенных коллекторах.

Расчетно-графическое задание 11. Оценка пористости сложных карбонатных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 12. Оценка вторичной пористости сложных карбонатных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 13. Оценка литологического состава сложных карбонатных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 14. Определение нефтегазонасыщенности сложных карбонатных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 15. Определение фильтрационно-емкостных свойств вулканогенных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 16. Определение нефтегазонасыщенности вулканогенных коллекторов.

Расчетно-графическое задание 17. Определение нефтегазонасыщенности сложных нетрадиционных коллекторов (на примере хадумского глинистого горизонта).

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.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *зачет* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами практических работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

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.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Типы сложных коллекторов.
2. Разноглубинный боковой каротаж (назначение, особенности применение).
3. Разноглубинный индукционный каротаж (назначение, особенности применение).
4. Ядерно-магнитный каротаж (типы аппаратуры, назначение, особенности использования).
5. Диэлектрический каротаж для оценки нефтенасыщенности пород.
6. Опробователи на кабеле.
7. Использование пакеров, способы пакеровки.
8. Оценка фильтрационно-емкостных свойств сложных коллекторов.
9. Оценка нефтегазонасыщенности сложных коллекторов.
10. Научное и практическое значение интерпретации данных ГИС в сложных коллекторах.

11. История развития применяемых технологий интерпретации сложных коллекторов.
12. Основные подходы интерпретации данных исследования традиционных и сложных коллекторов.
13. Роль математической статистики, физики и химии при обосновании интерпретационных моделей геофизических методов.
14. Стандартные и специальные методы комплексов ГИС для определения сложных коллекторов.
15. Типы распределения глинистого материала.
16. Методы оценки глинистости по данным ГИС.
17. Лабораторные методы оценки глинистости.
18. Интерпретационные модели метода ПС для сложных терригенных коллекторов.
19. Способы учета нефтегазонасыщенности сложных терригенных коллекторов.
20. Интерпретационные модели метода ГК для сложных терригенных коллекторов.
21. Способы учета алевроитистости сложных терригенных коллекторов.
22. Комплексная интерпретация ГК и ПС для оценки глинистости и алевроитистости пород.
23. Интерпретационные модели метода ГГК для сложных терригенных коллекторов.
24. Интерпретационные модели метода ННК для сложных терригенных коллекторов.
25. Интерпретационные модели метода АК для сложных терригенных коллекторов.
26. Учет влияния литологии, глинистости и нефтегазонасыщенности сложных терригенных коллекторов.
27. Комплексная интерпретация методов ГГК, ННК и АК для оценки глинистости, типа распределения глинистого материала и пористости терригенных пород.
28. Модели электропроводности терригенных пород.
29. Способы оценки нефтегазонасыщенности терригенных коллекторов с разным типом распределения глинистого материала.
30. Способы повышения нефтеотдачи терригенных коллекторов.
31. Типы карбонатных коллекторов, особенности формирования.
32. Типы пористости карбонатных коллекторов, вторичная пористость.
33. Нерастворимый остаток, лабораторные способы определения.
34. Особенности учета нерастворимого остатка в показаниях

геофизических методов.

35. Влияние вторичной пористости на методы ГГК, ННК и АК.
36. Способы оценки вторичной пористости карбонатных коллекторов по каротажу.
37. Влияние минералогического состава карбонатных пород.
38. Способы учета в показаниях ГГК, ННК и АК минералогического состава карбонатных пород.
39. Способы оценки трещинной пористости карбонатных пород.
40. Выделение карбонатных коллекторов с трещинной пористостью по каротажу.
41. Модели электропроводности карбонатных коллекторов с блоковой, каверновой и трещинной пористостью.
42. Способы определения нефтегазонасыщенности карбонатных коллекторов.
43. Выделение проницаемых интервалов карбонатных коллекторов по методике каротаж — воздействие — каротаж.
44. Выделение проницаемых интервалов карбонатных коллекторов закачкой индикаторной жидкости.
45. Способы повышения нефтеотдачи карбонатных коллекторов.
46. Типы вулканогенных коллекторов.
47. Особенности выделения коллекторов в вулканогенных разрезах.
48. Структура порового пространства вулканогенных коллекторов.
49. Учет состава пород в показаниях АК, ГГК и НК для вулканогенных коллекторов.
50. Особенности оценки пористости вулканогенных коллекторов.
51. Определение нефтегазонасыщенности вулканогенных коллекторов.
52. Понятие нетрадиционные коллектора.
53. Примеры и особенности выделения нетрадиционных коллекторов.
54. Особенности выделения проницаемых интервалов в нетрадиционных коллекторах на примере хадумских отложений Восточного Предкавказья.
55. Особенности выделения проницаемых интервалов в нетрадиционных коллекторах на примере баженовских отложений (баженитов) Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна.

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.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23)

2. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2009. — 320 с. (12)

3. Актуальные вопросы петрофизики сложнопостроенных коллекторов / под ред. д.г.-м.н. Шнурмана И.Г. Учебное пособие. — Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. — 306 с. (1)

4. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. Мартынова В.Г., Лазуткиной Н.Е., Хохловой М.С. — М.: Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.

5. Недоливко Н.М., Ежова А.В. Петрографические исследования терригенных и карбонатных пород-коллекторов: учебное пособие. — Томск: ТПУ, 2012. — 172 с. — <https://e.lanbook.com/book/10315>.

**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”.

5.2. Дополнительная литература

1. Шнурман И.Г. Изучение терригенных коллекторов Предкавказья по результатам геофизических исследований скважин. — Краснодар: Просвещение-Юг, 2003. — 397 с. (5)
2. Итенберг С.С., Шнурман Г.А. Интерпретация результатов каротажа сложных коллекторов. — М.: Недра, 1984. (1)
3. Геофизические исследования скважин. Учебник для ВУЗов / под ред. Добрынина В.М. — М: Нефть и газ, 2004. (21)
4. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Промысловая геофизика: учебник для студентов вузов / под ред. Добрынина В.М., Лазуткиной Н.Е. — М.: Нефть и газ, 2004. — 397 с. (16)
5. Ягола А.Г., Янфей В., Степанова И.Э. и др. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике / учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Лаборатория знаний, 2014. — 217 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537.

5.3. Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
2. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.
3. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
4. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
5. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.
6. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.
7. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Геофизика. Научно-технический журнал ЕАГО.
12. Каротажник. Научно-технический вестник АИС.

13. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.

14. Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений. Научно-технический журнал. ISSN 0234-1581.

15. Нефтепромысловое дело. Научно-технический журнал. ISSN 0207-2331.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru
9. www.geol.msu.ru
10. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН (www.viniti.ru)
11. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных (www.rusnano.com)
12. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” (www.uirussia.msu.ru).
13. Мировой Центр данных по физике твердой Земли (www.wdcb.ru).
14. База данных о сильных землетрясениях мира (www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru).
15. База данных по сильным движениям (SMDb) (www.wdcb.ru).

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам курса “Комплексная интерпретация геофизических данных” студенты приобретают на лекциях и

лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Комплексная интерпретация 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 49,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Комплексная интерпретация геофизических данных” заключается в следующем:

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

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ (КСР) по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

Контролируемая самостоятельная работа (КСР) включает в себя выполнение четырех домашних контрольных работ. Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о методиках интерпретации данных сложных коллекторов.

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.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

При освоении курса “Комплексная интерпретация геофизических данных” используются лицензионные программы общего назначения, такие как 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).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)
6. Scopus (www.scopus.com)
7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного	Аудитория для проведения занятий лекционного типа,

типа	оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Лабораторные занятия	Аудитория для проведения занятий лабораторного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета