

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

“ ” 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.08.01 ГИДРОГЕОФИЗИКА


Направление подготовки	05.03.01 “Геология”
Направленность	“Гидрогеология и инженерная геология”
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр

Краснодар 2020


Рабочая программа дисциплины “Гидрогеофизика” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 “Геология”, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №954 от 7 августа 2014 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

**Рецензенты:**

Коноплев Ю.В., д.т.н., профессор, генеральный директор ООО “Нефтегазовая производственная экспедиция”

 Гуленко В.И., д.т.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки, профессор

**Автор (составитель):**

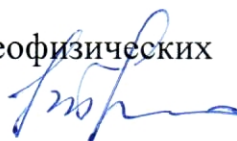
 Шкирман Н.П., к.т.н., советник управляющего директора АО “Росгеология” управляющей организации ОАО “Краснодарнефтегеофизика” по геофизике

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

«19» 05 2020 г.

Протокол № 10

И.О. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н.



Гуленко В.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«20» 05 2020 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,  
к.г.н, доцент



Филобок А.А.

заведующего кафедрой региональной и морской геологии,  
к.г.-м.н., доцент



Любимова Т.В.

## 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 (тем) дисциплины .....	10
2.3.1. Занятия лекционного типа .....	10
2.3.2. Занятия семинарского типа .....	16
2.3.3. Лабораторные занятия .....	16
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	16
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	17
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	19
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации .....	19
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	24
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	33
5.1. Основная литература .....	33
5.2. Дополнительная литература .....	33
5.3. Периодические издания .....	34
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	34
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	35
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	35
8.1. Перечень информационных технологий .....	35
8.2. Перечень необходимого программного обеспечения.....	35
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем .....	35
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	36
РЕЦЕНЗИЯ .....	37
РЕЦЕНЗИЯ .....	38



## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель изучения дисциплины**

Целями изучения дисциплины “Гидрогеофизика” являются получение студентами необходимых навыков исследования геологического разреза геофизическими методами, такими как: электрические, электромагнитные, ядерно-физические, термические, акустические; приобретение ими практических навыков при работе с гидрогеофизическими данными; а также формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической работы.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины “Гидрогеофизика” заключаются:

- сформировать знания студентов о современных методах и способах геофизического изучения геологического разреза скважин;
- применение методов гидрогеофизических исследований при решении геологических и технических задач;
- приобретение студентами навыков ориентирования в вопросах, связанных: с изучением околоскважинного и межскважинного пространства, коллекторских свойств отложений; и комплексной интерпретацией результатов гидрогеофизических исследований.

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 “Гидрогеофизика” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” направленности (профилю) “Гидрогеология и инженерная геология”, согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №954 от 7 августа 2014 г., относится к блоку Б1, вариативная часть, дисциплина по выбору, индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.ДВ.08.01, читается в шестом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.12.01 “Геофизика”; Б1.Б.13.02 “Петрография”, Б1.Б.14.01 “Гидрогеология, инженерная геология и геокриология”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.09 “Неотектоника и катастрофические процессы”, Б1.В.10 “Динамика подземных вод”, Б1.В.11 “Инженерная геология”, Б1.В.ДВ.09.01 “Инженерная геофизика”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль — экзамен).



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

В результате изучения дисциплины “Гидрогеофизика” формируются общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции обучающихся.

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

— ОПК-3 — способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук;

— 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);

— ПК-6 — готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам.

Изучение дисциплины “Гидрогеофизика” направлено на формирование компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	основные задачи гидрогеофизики; основные геофизические признаки, оказывающие влияние на распределение влаги в породах зоны аэрации; основы математики и естественных наук	определять прямую и обратную задачи гидрогеофизики; оценивать и рассчитывать геофизические признаки, оказывающие влияние на распределение влаги в породах зоны аэрации; использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	способами решения прямых и обратных задач гидрогеофизики; способами изучения зоны аэрации геофизическими методами; способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук
2	ПК-1	способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения	петрофизические характеристики горных пород и водоносных комплексов; методики петрофизических исследований: лабораторных и параметрических	применять методы оценки петрофизических характеристик горных пород и водоносных комплексов; применять методы определения пористости горных пород; использовать	способами оценки петрофизических характеристик горных пород и водоносных комплексов; навыками оценки литологической характеристики коллекторов в зоне

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	измерений; основы геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии	знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии	полного водонасыщения; 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)
3	ПК-6	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	петрофизические параметры, используемые при литологическом расчленении водонасыщенных песчано-глинистых пород; способы составления карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности; основы геолого-гидрологического районирования зоны аэрации	оценивать петрофизические параметры, используемые при литологическом расчленении водонасыщенных песчано-глинистых пород; определять влажность горных пород и степень засоленности пород зоны аэрации геофизическими данными; участвовать в составе научно-производственного коллектива в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	способами и методами оценки фильтрационных свойств пород; способами изучения зоны полного водонасыщения геофизическими методами; готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Гидрогеофизика” составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
		6 семестр
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>28 / 4</b>	<b>28 / 4</b>
Занятия лекционного типа	14 / 4	14 / 4
Лабораторные занятия	14 / -	14 / -
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		
Курсовая работа	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	17	17
Реферат	17	17
Подготовка к текущему контролю	20	20
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену	35,7	35,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>34,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>

### 2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам (темам) дисциплины “Гидрогеофизика” представлено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы гидрогеофизики	24	3	—	3	18

2	Петрофизические классификации водоносных комплексов	24	3	—	3	18
3	Изучение зоны аэрации геофизическими методами	27	4	—	4	19
4	Изучение зоны полного водонасыщения геофизическими методами	27	4	—	4	19

## 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Гидрогеофизика” содержит 4 модуля, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (тем)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методы гидрогеофизики	Классификационная схема разведочной геофизики. Основные задачи гидрогеофизики. Определение прямой и обратной геофизической задачи. Нормальное гравитационное поле. Определение точности аномальных значений силы тяжести. Решение обратной задачи гравиметрии. Виды изображения результатов магнитных съемок. Решение обратной задачи магниторазведки. Методы магниторазведки, которые используются для изучения верхней части разреза. Применяемые модификации электроразведки. Задачи, решаемые магнитотеллурическими методами. Решение обратной задачи электроразведки. Задачи, решаемые сейсморазведкой. Решение обратной задачи сейсморазведки. Термические исследования геологической среды. Способы решения прямых задачи геотермии. Георадарные исследования геологической среды	КР, Р
2	Петрофизические классификации водоносных комплексов	Петрофизическая характеристика горных пород. Основа петрофизической классификации пород. Геофизические характеристики, которые используются при классификации осадочных пород. Принципы разделения пород по степени водонасыщенности	РГЗ, Р
3	Изучение зоны аэрации геофизическими	Факторы, влияющие на степень влагообмена в зоне аэрации. Характеристика основных типов	РГЗ, Р



№ раздела	Наименование раздела (тем)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	методами	<p>влагообмена. Основные и дополнительные критерии, положенные в основу геолого-гидрологического районирования зоны аэрации. Зависимости, определяющие литологический состав пород. Характеристика основных типов влагообмена. Геофизические признаки, оказывающие влияние на распределение влаги в породах зоны аэрации. Определение влажности по данным электрического каротажа. Определение влажности по данным диэлектрического каротажа. Оценка засоленности пород зоны аэрации. Оценка фильтрационных свойств пород зоны аэрации. Петрофизическая характеристика скальных пород зоны аэрации. Типы трещинных коллекторов и их характеристика</p>	
4	Изучение зоны полного водонасыщения геофизическими методами	<p>Наиболее информативные петрофизические параметры, которые используются при литологическом расчленении водонасыщенных песчано-глинистых пород. Оценка минерализации подземных вод, виды петрофизических параметров. Наиболее информативные петрофизические параметры, которые используются при выделении коллекторов трещинного типа. Методика петрофизических исследований: лабораторных измерения на образцах пород, отобранных из горных выработок, керна скважин или в условиях естественного залегания горных пород; параметрические измерения на обнажениях, параметрических измерений вблизи скважин; геофизические исследования в скважинах. Общая схема петрофизических исследований. Схема типов пустотного пространства в осадочных породах. Типы отсортированности и типы цемента обломочных пород. Виды поровых каналов. Возможные варианты упаковки зерен фиктивного грунта. Удельная поверхность пор. Фильтрационные свойства водонасыщенных коллекторов: пористость, проницаемость. Методы определения пористости горных пород. Открытая, эффективная и динамическая пористость. Петрофизическая характеристика песчано-глинистых водонасыщенных пород. Кросс-плоты, позволяющих определять литологическую характеристику коллекторов в зоне полного водонасыщения по данным метода вызванной поляризации (ВП).</p>	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (тем)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		Корреляционные зависимости изменения удельного электрического сопротивления с ростом минерализации. Зависимость относительной величины комплексного параметра от коэффициента фильтрации. Выделение коллекторов трещинного типа на основе данных удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости и скорости упругих волн	

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР), расчетно-графические задания (РГЗ), защита реферата (Р).

### 2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Гидрогеофизика” не предусмотрены.

### 2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий, предусмотренных по дисциплине “Гидрогеофизика” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (тем)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методы гидрогеофизики	Задачи, решаемые методами гидрогеофизики	КР-1
		Решение обратных задач гидрогеофизики	КР-2
2	Петрофизические классификации водоносных комплексов	Определение петрофизических характеристик горных пород	РГЗ-1
3	Изучение зоны аэрации геофизическими методами	Определение влажности по данным диэлектрического каротажа	РГЗ-2
		Оценка засоленности пород зоны аэрации по данным электрического каротажа	РГЗ-3
		Оценка фильтрационных свойств пород зоны аэрации геофизическими методами	РГЗ-4
4	Изучение зоны полного водонасыщения геофизическими методами	Оценка минерализации подземных вод	РГЗ-5
		Определение литологической характеристики коллекторов в зоне полного водонасыщения по данным метода вызванной поляризации	РГЗ-6



№ раздела	Наименование раздела (тем)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Выделение коллекторов трещинного типа методами удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости и скорости упругих волн	РГЗ-7

Форма текущего контроля — расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-7), контрольные работы (КР-1, КР-2).

### 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Гидрогеофизика” 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 “Техника и технология гидродинамико-геофизических исследований скважин”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Выполнение реферата	Методические рекомендации по выполнению реферата, 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 бакалавра, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Гидрогеофизика” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций:

а) проблемная лекция;

б) 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 лекционных работ и лабораторных занятий 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
6	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	4
Итого			4

### 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 (КР)*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

*Контрольная работа №1.* Задачи, решаемые методами гидрогеофизики.

*Контрольная работа №2.* Решение обратных задач гидрогеофизики.

Критерии оценки контрольных работ:

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

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

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.



*Расчетно-графическое задание №1.* Определение петрофизических характеристик горных пород.

*Расчетно-графическое задание №2.* Определение влажности по данным диэлектрического каротажа.

*Расчетно-графическое задание №3.* Оценка засоленности пород зоны аэрации по данным электрического каротажа.

*Расчетно-графическое задание №4.* Оценка фильтрационных свойств пород зоны аэрации геофизическими методами.

*Расчетно-графическое задание №5.* Оценка минерализации подземных вод.

*Расчетно-графическое задание №6.* Определение литологической характеристики коллекторов в зоне полного водонасыщения по данным метода вызванной поляризации.

*Расчетно-графическое задание №7.* Выделение коллекторов трещинного типа методами удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости и скорости упругих волн.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

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

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

К формам контролируемой самостоятельной работы относится *реферат (КСР)*.

Для подготовки реферата (КСР) студентам предоставляется список тем:

1. Геолого-гидрологическое районирование зоны аэрации.
2. Геофизические признаки, оказывающие влияние на распределение влаги в породах зоны аэрации.
3. Петрофизические параметры, используемые при литологическом расчленении водонасыщенных песчано-глинистых пород.
4. Петрофизическая характеристика песчано-глинистых водонасыщенных пород.
5. Методы определения пористости горных пород.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы реферата (КСР), а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения. 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 реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

#### **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

К формам контроля относится *экзамен*.

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 экзамену:

1. Классификационная схема разведочной геофизики.
2. Основные задачи гидрогеофизики.
3. Определение прямой и обратной геофизической задачи.
4. Определение гравитационного поля.
5. Эквипотенциальная и уровенная поверхность гравитационного поля.
6. Нормальное гравитационное поле.
7. Определение точности аномальных значений силы тяжести.
8. Решение обратной задачи гравиметрии.
9. Элементы магнитного поля.
10. Классы, на которые делятся вещества по их магнитным свойствам.
11. Виды представления результатов магнитных съемок.
12. Решение обратной задачи магниторазведки.
13. Методы магниторазведки, которые используются для изучения верхней части разреза.
14. Типы полей, изучаемые в электроразведке.
15. Группы, на которые разделяются горные породы по электрическим свойствам.
16. Количественная интерпретация результатов электромагнитного зондирования.
17. Задачи, решаемые магнитотеллурическими методами.
18. Определение геологических границ по данным сейсмической разведки.
19. Скважинная сейсморазведка.
20. Основные показатели нейтронных и гамма-лучевых свойств пород.
21. Особенности аэрогаммарadiометрической и аэрогаммаспектро-метрической съемок.
22. Термические исследования геологической среды.



23. Способы решения прямых задач геотермии.
24. Основы георадарного метода.
25. Георадарные исследования для изучения верхней части разреза.
26. Петрофизические характеристики горных пород.
27. Геофизические характеристики, используемые для классификации осадочных пород.
28. Принципы разделения пород по степени водонасыщенности.
29. Факторы, влияющие на степень влагообмена в зоне аэрации.
30. Характеристика основных типов влагообмена.
31. Основные и дополнительные критерии, положенные в основу геолого-гидрологического районирования зоны аэрации.
32. Зависимости, определяющие литологический состав пород.
33. Геофизические признаки, оказывающие влияние на распределение влаги в породах зоны аэрации.
34. Определение влажности горных пород по данным диэлектрического каротажа.
35. Оценка засоленности пород зоны аэрации.
36. Оценка фильтрационных свойств пород зоны аэрации.
37. Петрофизическая характеристика скальных пород зоны аэрации.
38. Типы трещинных коллекторов и их характеристика.
39. Петрофизические параметры, используемые при литологическом расчленении водонасыщенных песчано-глинистых пород.
40. Оценка минерализации подземных вод.
41. Виды петрофизических параметров для оценки минерализации подземных вод.
42. Выделение коллекторов трещинного типа геофизическими методами.
43. Методика петрофизических исследований: лабораторных измерения на образцах пород, отобранных из горных выработок.
44. Методика петрофизических исследований: лабораторных измерения керна скважин.
45. Методика петрофизических исследований: лабораторных измерения в условиях естественного залегания горных пород.
46. Методика петрофизических исследований: параметрические измерения на обнажениях.
47. Методика петрофизических исследований: параметрические измерения вблизи скважин.
48. Методика петрофизических исследований: геофизические исследования в скважинах.
49. Общая схема петрофизических исследований.
50. Схема типов пустотного пространства в осадочных породах.
51. Типы отсортированности и типы цемента обломочных пород.
52. Виды поровых каналов. Возможные варианты упаковки зерен фиктивного грунта. Удельная поверхность пор.
53. Фильтрационные свойства водонасыщенных коллекторов.
54. Методы определения пористости горных пород.
55. Петрофизическая характеристика песчано-глинистых водонасыщенных пород.
56. Примеры кросс-плотов, позволяющих определять литологическую характеристику коллекторов в зоне полного водонасыщения по данным метода вызванной поляризации.
57. Корреляционные зависимости изменения удельного электрического

сопротивления с ростом минерализации.

58. Зависимость относительной величины комплексного параметра от коэффициента фильтрации.

59. Выделение коллекторов трещинного типа на основе удельное электрическое сопротивление, диэлектрическая проницаемости и скорости упругих волн.

Критерии оценивания результатов экзамена:

оценку “отлично” заслуживает студент, показавший:

– всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, литературным языком, с использованием современных научных терминов;

– освоившему основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;

– полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;

– умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом;

оценку “хорошо” заслуживает студент, показавший:

– систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;

– достаточно полные и твердые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);

– последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;

– знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач;

оценку “удовлетворительно” заслуживает студент, показавший:

– знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;

– знакомому с основной рекомендованной литературой;

– допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном, обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

– продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;

– проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи;

оценка “неудовлетворительно” ставится студенту, обнаружившему:

– существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;

– отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании



научной терминологии;

– неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;

– допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

## **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, 2009. — 320 с. (12)
2. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23)
3. 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>.
4. Ягола А.Г., Янфей В., Степанова И.Э. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — М.: “Лаборатория знаний”, 2014. — 217 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50537](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537).
5. Пендин В.В. Комплексный количественный анализ информации в инженерной геологии: учеб. пособие для студентов вузов. — М.: РГГРУ Книжный дом “Университет”, 2009. (25)

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

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Коноплев Ю.В. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений. Учебное пособие. — Краснодар: КубГУ, 2006. — 210 с. (36)
2. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промышленной 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>.
3. Трофимов Д.М., Евдокименков В.Н., Шуваева М.К. Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр. — М.: Физматлит, 2012. — 319 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469029>.

### **5.3. Периодические издания**

- 1 Научно-методический журнал Министерства образования и науки Российской Федерации “Известия высших учебных заведений. Геология и разведка”. ISSN 0016-7762.
- 2 Научный журнал СО РАН “Геология и геофизика”. ISSN 0016-7886.
- 3 Научный журнал РАН “Физика Земли”. ISSN 0002-3337.

- 4 Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия) “Доклады Академии наук”. ISSN 0869-5652.
- 5 Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ) “Геофизический журнал”. ISSN 0203-3100.
- 6 Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации “Отечественная геология”. ISSN 0869-7175.
- 7 Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации “Геология нефти и газа”. ISSN 0016-7894.
- 8 Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
- 9 Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации “Экологический вестник”. ISSN 1729-5459.
- 10 Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
- 11 Научно-технический журнал ЕАГО “Геофизика”. ISSN 1681-4568.
- 12 Научно-технический вестник АИС “Каротажник”. ISSN 1810-5599.
- 13 Научный журнал РАН “Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология”. ISSN 0809-7803.
- 14 Научно-технический журнал “Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений”. ISSN 0234-1581.
- 15 Научно-технический журнал “Нефтепромысловое дело”. ISSN 0207-2331.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. [www.eearth.ru](http://www.eearth.ru)
3. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. [www.geobase.ca](http://www.geobase.ca)
5. [www.krelib.com](http://www.krelib.com)
6. [www.elementy.ru/geo](http://www.elementy.ru/geo)
7. [www.geolib.ru](http://www.geolib.ru)
8. [www.geozvt.ru](http://www.geozvt.ru)
9. [www.geol.msu.ru](http://www.geol.msu.ru)
10. [www.infosait.ru/norma\\_doc/54/54024/index.htm](http://www.infosait.ru/norma_doc/54/54024/index.htm)
11. [www.sopac.ucsd.edu](http://www.sopac.ucsd.edu)
12. [www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html](http://www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html)
13. [zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm](http://zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm)

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Гидрогеофизика” бакалавры приобретают на лекционных и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов,



выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 74 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Гидрогеофизика” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание и защита контролируемой самостоятельной работы (реферата).

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Гидрогеофизика” выдаётся студенту на третьей неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Типовая структура и содержание реферата контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Гидрогеофизика”.

1. Введение.
2. Методика петрофизических исследований.
3. Лабораторные измерения на образцах пород, отобранных из горных выработок.
4. Лабораторные измерения керна скважин.
5. Лабораторные измерения в условиях естественного залегания горных пород.
6. Заключение.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления об изучении гидрогеофизических данных.

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

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 лекционных и лабораторных занятий.

### **8.2. Перечень необходимого программного обеспечения**

При освоении курса “Гидрогеофизика” 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 PowerPoint).

### **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 типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий, 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



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**“ГИДРОГЕОФИЗИКА”**

Дисциплина “Гидрогеофизика” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению 05.03.01 “Геология” профиль “Гидрогеология и инженерная геология”. Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.ДВ.08.01.

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

Дисциплина “Гидрогеофизика” соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 05.03.01 “Геология”.

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

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

Рабочая программа дисциплины “Гидрогеофизика” рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Генеральный директор ООО “Нефтегазовая  
производственная экспедиция”,  
д.т.н., профессор



Коноплев Ю.В.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины  
**“ГИДРОГЕОФИЗИКА”**

Дисциплина “Гидрогеофизика” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” профиль “Гидрогеология и инженерная геология”. Индекс дисциплины — Б1.В.ДВ.08.01. Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль — экзамен).

Рабочая программа дисциплины включает:

- цели и задачи дисциплины,
- требования к уровню оформления содержания дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы,
- тематический план и содержание разделов дисциплины,
- учебно-методическое обеспечение дисциплины,
- материально-техническое обеспечение дисциплины,
- оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки изучения гидрогеофизических данных. Содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно-библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

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

Рабочая программа дисциплины “Гидрогеофизика” рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в области геофизики, рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Профессор кафедры геофизических методов  
поисков и разведки КубГУ, д.т.н., профессор



Гуленко В.И.