


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 5 от 15 января 2021 г.

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-технического  
института

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Комплексная обработка цифровых данных открытого ствола

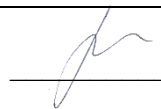
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
03.03.02 Физика

Профиль  
Цифровая петрофизика

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, канд. техн. наук, доцент</u>	 / <u>Вахитова Г.Р.</u>
--	--

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: Вахитова Г.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 15 января 2021 г. № 5.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № 14 от 1 июля 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p><i>ПК-1. Способен к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.</i></p>	<p><b>ИПК-1.1. Знает</b>                      специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Базовые профессиональные знания теории и методов индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных. Факторы, влияющие на результаты измерений скважинными геофизическими методами. Теорию скважинных геофизических методов Правила оформления научно-технической документации, результатов индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных</p> <p><b>ИПК-1.2. Умеет:</b>                      Оценивать качество и достоверность получаемых результатов исследований скважин. Применять методы индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах. Оценивать качество результатов индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных. Оформлять и документировать результаты индивидуальной</p>	<p><b>Знает:</b>                      специализированный программный комплекс ПРАЙМ для интерпретации данных ГИС; теорию и методы индивидуальной интерпретации комплекса ГИС – электрический, радиоактивный, акустический виды каротажа; факторы, влияющие на результаты измерений ГИС – теорию ввода поправок в исходные данные за влияние скважины, вмещающих пород; физические основы методов ГИС – принципы регистрации физических полей; правила оформления заключений по результатам индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных</p> <p><b>Умеет:</b>                      Оценить качество исходных данных ГИС в системе ПРАЙМ способом построения гистограмм. Выполнить интерпретацию данных ГИС в программном комплексе ПРАЙМ на основе создания графа обработки и написания алгоритмов. Оценить качество полученных результатов. Оформлять и документировать результаты индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных.</p>

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

		интерпретации скважинных геофизических данных. <b>ИПК-1.3. Владеет:</b> Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах.	<b>Владеет:</b> Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах.
	<i>ПК-4. Способен организовывать процесс обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.</i>	<b>ИПК-4.1. Знает:</b> Методики интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной. Требования к качеству обработки и достоверности интерпретации скважинных геофизических данных, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.	<b>Знает</b> Методики интерпретации данных ГИС и оценки достоверности определения петрофизических характеристик терригенных отложений, знает формулы расчета петрофизических параметров. Требования к качеству обработки и достоверности интерпретации данных ГИС, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.
		<b>ИПК-4.2. Умеет:</b> Составлять отчеты и технико-экономические доклады о результатах обработки и интерпретации скважинных геофизических данных. Разрабатывать алгоритмы специализированных процедур цифровой обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Применять программные средства обработки данных геофизических исследований скважин	<b>Умеет</b> Формировать отчеты по результатам заключения и доклады о технических результатах обработки и интерпретации скважинных данных, составить презентацию. Разрабатывать алгоритмы для цифровой обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин в системе ПРАЙМ. Применять специальные алгоритмы для обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин
		<b>ИПК-4.3. Владеет:</b> Способностью выявлять приоритетные направления в области интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной	<b>Владеет</b> Способностью определить приоритетные направления при интерпретации данных ГИС и оценки достоверности определения петрофизических параметров горных пород, пересеченных скважиной

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Комплексная обработка цифровых данных открытого ствола» относится к *части* учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Цифровая петрофизика», *формируемой участниками образовательных отношений*.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области комплексной интерпретации геофизических исследований скважин, чтобы использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности. В процессе обучения в рамках данной дисциплины студент приобретает теоретические знания о методах и методиках интерпретации данных, методах определения пористости, проницаемости, нефтенасыщенности и практические навыки обработки и интерпретации данных ГИС в системе ПРАЙМ.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая геология», «Петрофизика», «Геофизические методы исследования скважин», дисциплин модуля «Общая физика». Обработка и интерпретация данных открытого ствола – это та область геофизики, которая связана с такими областями знаний, как физика (необходимо знать и понимать физические процессы, происходящие в скважине и пласте, знать физические основы геофизических методов), химия, петрофизика (необходимо представлять и понимать физико-химические процессы, происходящие на границе «скважина-пласт», «коллектор-неколлектор» и т.д), геология (необходимо знать геологический разрез месторождения, стратиграфическую привязку геологических объектов и т.д.).

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения дисциплины «Алгоритмы решения прикладных задач геофизики» и для написания выпускной квалификационной работы.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции **ПК-1:**

- способен к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК-1.1. Знает специализированные программные комплексы интерпретации скважинных	<b>Знает:</b> специализированный программный комплекс ПРАЙМ для интерпретации	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительны	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине

<p>геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Базовые профессиональные знания теории и методов индивидуально интерпретации скважинных геофизических данных. Факторы, влияющие на результаты измерений скважинными геофизическими методами. Теорию скважинных геофизических методов Правила оформления научно-технической документации, результатов индивидуально интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p>данных ГИС; теорию и методы индивидуальной интерпретации комплекса ГИС – электрический, радиоактивный, акустический виды каротажа; факторы, влияющие на результаты измерений ГИС – теорию ввода поправок в исходные данные за влияние факторов; физические основы методов ГИС – принципы регистрации физических полей; правила оформления заключений по результатам индивидуально интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p>обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах</p>	<p>существенные ошибки в ответах</p>	<p>е ошибки в ответах</p>	
<p>ИПК-1.2. <b>Умеет:</b> Оценивать качество и достоверность получаемых результатов исследований скважин. Применять методы индивидуально интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных</p>	<p><b>Умеет:</b> Оценить качество исходных данных ГИС. Выполнить интерпретацию данных ГИС в специализированном программном комплексе ПРАЙМ. Оценить качество полученных результатов Оформлять и документировать</p>	<p>Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах</p>	<p>Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки</p>	<p>Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине</p>

<p>комплексах. Оценивать качество результатов индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных. Оформлять и документировать результаты индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных.</p>	<p>ть результаты индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных.</p>				
<p>ИПК-1.3. <b>Владеет:</b> Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтяных скважинах.</p>	<p><b>Владеет:</b> Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтяных скважинах</p>	<p>Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах</p>	<p>Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки</p>	<p>Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине</p>

Код и формулировка компетенции **ПК-4:**

- способен организовывать процесс обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<p>ИПК-4.1. <b>Знает:</b> Методики интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной. Требования к качеству обработки и достоверности</p>	<p>Знает Методики интерпретации данных ГИС и оценки достоверности определения петрофизических характеристик терригенных отложений, знает формулы расчета петрофизических параметров. Требования к качеству обработки и</p>	<p>Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах</p>	<p>Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки</p>	<p>Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине</p>



интерпретации скважинных геофизических данных, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.	достоверности интерпретации данных ГИС, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.				
<p><b>ИПК-4.2.</b> <b>Умеет:</b> Составлять отчеты и технико-экономические доклады о результатах обработки и интерпретации скважинных геофизических данных. Разрабатывать алгоритмы специализированных процедур цифровой обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Применять программные средства обработки данных геофизических исследований скважин</p>	<p><i>Умеет</i> Формировать отчеты по результатам заключения и доклады о технических результатах обработки и интерпретации скважинных данных, составить презентацию. Разрабатывать алгоритмы для цифровой обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин в системе ПРАЙМ. Применять специальные алгоритмы для обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин</p>	<p>Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах</p>	<p>Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки</p>	<p>Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине</p>
<p><b>ИПК-4.3.</b> <b>Владеет:</b> Способностью выявлять приоритетные направления в области интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизически</p>	<p><i>Владеет</i> Способностью определить приоритетные направления при интерпретации данных ГИС и оценки достоверности определения петрофизических параметров горных пород, пересеченных скважиной</p>	<p>Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах</p>	<p>Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки</p>	<p>Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине</p>

х характеристик горных пород, вскрытых скважиной					
--	--	--	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10. Шкалы оценивания:

- от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
- от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
- от 80 баллов – «отлично».

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК-1.1. <i>Знает</i> специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Базовые профессиональные знания теории и методов индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных. Факторы, влияющие на результаты измерений скважинными геофизическими методами. Теорию скважинных геофизических методов Правила оформления научно-технической документации, результатов индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных	<b>Знает:</b> специализированный программный комплекс ПРАЙМ для интерпретации данных ГИС; теорию и методы индивидуальной интерпретации комплекса ГИС – электрический, радиоактивный, акустический виды каротажа; факторы, влияющие на результаты измерений ГИС – теорию ввода поправок в исходные данные за влияние скважины, вмещающих пород; физические основы методов ГИС – принципы регистрации физических полей; правила оформления заключений по результатам индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных	Самостоятельная работа
ИПК-1.2. <b>Умеет:</b> Оценивать качество и достоверность получаемых результатов исследований скважин. Применять методы индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах. Оценивать качество результатов индивидуальной	<b>Умеет:</b> Оценить качество исходных данных ГИС в системе ПРАЙМ способом построения гистограмм. Выполнить интерпретацию данных ГИС в программном комплексе ПРАЙМ на основе создания графа обработки и написания алгоритмов. Оценить качество полученных результатов. Оформлять и документировать результаты индивидуальной интерпретации	Самостоятельная работа

интерпретации скважинных геофизических данных. Оформлять и документировать результаты индивидуальной интерпретации скважинных геофизических данных.	скважинных геофизических данных.	
<b>ИПК-1.3. Владеет:</b> Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах.	<b>Владеет:</b> Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах.	Самостоятельная работа
<b>ИПК-4.1. Знает:</b> Методики интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной. Требования к качеству обработки и достоверности интерпретации скважинных геофизических данных, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.	<b>Знает</b> Методики интерпретации данных ГИС и оценки достоверности определения петрофизических характеристик терригенных отложений, знает формулы расчета петрофизических параметров. Требования к качеству обработки и достоверности интерпретации данных ГИС, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.	Самостоятельная работа
<b>ИПК-4.2. Умеет:</b> Составлять отчеты и технико-экономические доклады о результатах обработки и интерпретации скважинных геофизических данных. Разрабатывать алгоритмы специализированных процедур цифровой обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Применять программные средства обработки данных геофизических исследований скважин	<i>Умеет</i> Формировать отчеты по результатам заключения и доклады о технических результатах обработки и интерпретации скважинных данных, составить презентацию. Разрабатывать алгоритмы для цифровой обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин в системе ПРАЙМ, подключать их к графу обработки. Применять специальные алгоритмы для обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин.	Самостоятельная работа
<b>ИПК-4.3. Владеет:</b> Способностью выявлять приоритетные направления в области интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной	<i>Владеет</i> Способностью определить приоритетные направления при интерпретации данных ГИС и оценки достоверности определения петрофизических параметров горных пород, пересеченных скважиной	Самостоятельная работа

**Рейтинг – план дисциплины**  
**«Комплексная обработка цифровых данных открытого ствола»**

Направление подготовки 03.03.02 Физика  
 Профиль: Цифровая петрофизика  
 курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 Коллектора нефти и газа. Фильтрационно-емкостные и геологические характеристики горных пород</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа №1	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
2. Контрольная работа №1	10	1	0	10
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1			0	20
<b>Модуль 2 «Выделение пластов – коллекторов нефти и газа. Оценка пористости и флюидонасыщения по данным ГИС»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа №2	10	1	0	10
2. Лабораторная работа №3	10	1	0	10
3. Лабораторная работа №4	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
4. Тест	20	1	0	20
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2			0	50
<b>Поощрительные баллы</b>				
Участие в олимпиадах по общей физике			0	10
<b>Итого поощрительных баллов</b>			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Экзамен</b>	30	1	0	30

### Оценочные средства

#### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

*Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.*

#### Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра геофизики

Экзамен по дисциплине «Комплексная обработка цифровых данных открытого ствола»

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

#### Экзаменационный билет №15

1. Гамма-каротаж. Схема регистрации в скважине. Влияющие факторы. Решаемые задачи.

2. Определение сопротивления зондами КС. Потенциал-зонды. Длина зондов. Ограничения метода.

д.т.н.,

зав. кафедрой геофизики Р.А. Валиуллин

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 15 баллов каждый).

За ответы на вопросы билета выставляется:

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если он раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний на практике. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Тематика вопросов: физические основы методов ГИС, методы и методики интерпретации данных ГИС для решения задач выделения коллекторов, оценки пористости и характера насыщения. Время выполнения – 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. Максимально возможное количество баллов за контрольную работу – 10.

Пример варианта контрольной работы:

1. Кавернометрия. Принципы измерения диаметра скважины
2. Определение ФЕС на образцах керна

Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

- 5 баллов выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос;

- 4 балла выставляется студенту, если он раскрыл в основном теоретический вопрос, однако допущены неточности в определениях;

- 3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий;

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

### Задания для теста

Описание теста:

Содержит задания для контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 50 минут, состоит из 25 заданий. Тематика вопросов: физические основы методов ГИС, методы и методики интерпретации данных ГИС для решения задач выделения коллекторов, оценки

пористости и характера насыщения. Для проведения теста используется система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).

#### Примеры тестовых вопросов

.....

1.52

7. Чему равен коэффициент  $n$  в формуле Арчи-Дахнова, записанной в виде  $R_n = 0.98 \cdot K_n$

- a) 0.98
- b) -1.52
- c) 1.52

8. Где образуется диффузионный потенциал  $E_d$ ?

- a) на границе “буровой раствор – пластовая вода”
- b) на границе “глина-коллектор”
- c) на границе “глинистая корка-коллектор”

.....

#### Описание методики оценивания письменного теста

Задания №1-20 теста оцениваются в 0.5 балла каждое. Задания №21-25 оцениваются в 2 балла каждое. Максимально возможное количество баллов за тест – 20.

### Задания для лабораторных работ

#### Описание лабораторных работ

Лабораторные работы заключаются в обработке и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Задания лабораторной работы выполняются в программном комплексе «ПРАЙМ» автоматизированной обработки данных геофизических исследований скважин. По результатам выполнения работы оформляется письменный отчет. Задания включают обработку и интерпретацию комплекса ГИС: анализ исходных данных, выделение пластов коллекторов, оценка пористости и характера насыщения, расчет параметров пластов.

#### Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Определение сопротивления пластовой воды по ПС».

Лабораторная работа №2. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Обработка данных кавернометрии».

Лабораторная работа №3. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Определение петрофизических параметров и оценка характера насыщенности».

Лабораторная работа №4. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Выделение коллекторов, оценка характера насыщенности, определение нефтенасыщенности и коэффициента пористости по комплексу методов ГИС».

#### Пример лабораторной работы

##### Описание лабораторной работы №1 на тему:

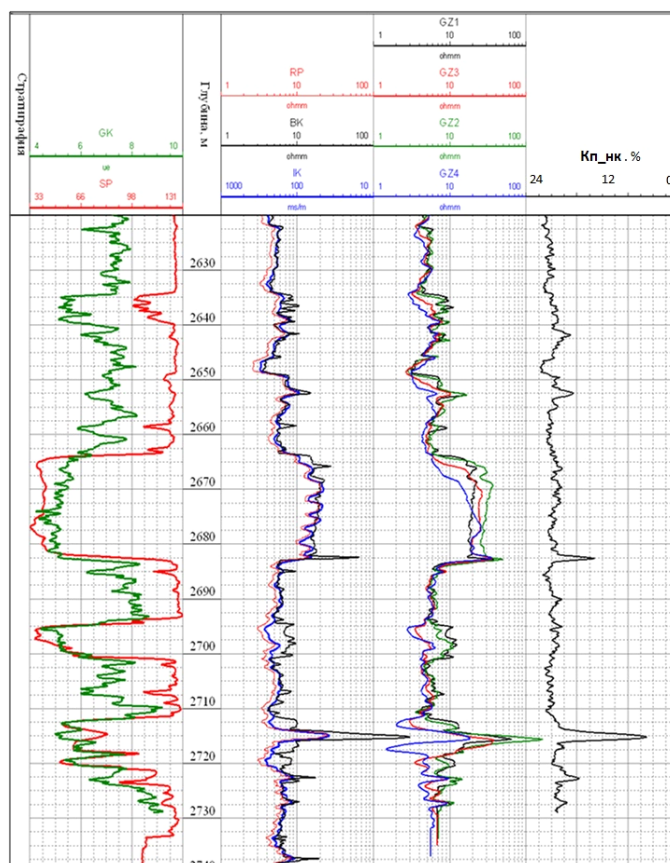
«Интерпретация данных геофизических исследований скважин.

Определение сопротивления пластовой воды по ПС»

Работа заключается в обработке и интерпретации данных потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС). Необходимо определить сопротивление пластовой воды по ПС, используя уравнение ПС и исходные данные кривой ПС, представленной на планшете. Лабораторная работа оценивается в 10 баллов.

##### Пример варианта лабораторной работы:

Дано: скважина вскрыла пласт на минерализованной воде, сопротивление фильтрата бурового раствора =  $0.06 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ , температура пласта  $T = 26 \text{ }^\circ\text{C}$ . Необходимо определить сопротивление пластовой воды, учитывая, что уравнению ПС коэффициент  $k = (-65 + 0.24 T \text{ }^\circ\text{C})$ .



Планшет с кривой ПС

Описание методики оценивания лабораторных работ:

- 10 баллов выставляется студенту, если он продемонстрировал знание основных элементов в области интерпретации данных ГИС, физических основ применяемых методов ГИС, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, умение анализировать качество исходных данных. Лабораторная работа выполнена полностью без существенных ошибок, отчет оформлен верно, корректно и ясно отражая последовательность выполнения лабораторной работы, анализ и обоснование полученных результатов.
- 7-9 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы им допущены несущественные ошибки разного рода.
- 4-6 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в знании методов интерпретации ГИС. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки, в частности допущены значительные ошибки при оформлении отчета.
- 1-3 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы он не полностью выполнил задание или при решении допущены грубые ошибки.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Сковородников, И.Г. Геофизические исследования скважин: курс лекций / И.Г. Сковородников. — Екатеринбург: УГГГА, 2003. - 294 с. [В библиотеке БашГУ имеется 15 экз.].
2. Комплексная обработка ГИС [Электронный ресурс]: учеб. пособие к спецкурсу / БашГУ; сост. Г.Р. Вахитова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Vahitova\\_Kompleksn.obrabotka%20GIS\\_Uch.pos\\_2013.pdf/view](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Vahitova_Kompleksn.obrabotka%20GIS_Uch.pos_2013.pdf/view)

### **Дополнительная литература:**

3. Валиуллин, Р.А. Промысловая геофизика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.А. Валиуллин, Л.Е. Кнеллер; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin\\_Kneller\\_Promyslovaia\\_geofizika\\_up\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_Kneller_Promyslovaia_geofizika_up_2015.pdf)>.

4. Соколов, А.Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / А.Г. Соколов, Н. Черных; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2015. - 144 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1277-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439082>.

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **А) Ресурсы Интернет**

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. – Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства. Лань. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. <http://www.geofiziki.ru>

6. <http://geo.web.ru>

7. <http://www.geokniga.org>

### **Б) Программное обеспечение**

1. Программный комплекс «Прайм». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». На основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г.

2. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно.

3. Microsoft Office Standard 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.

4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).

## **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**



Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория №216 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 221 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> Читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), аудитория № 528а (физмат корпус-учебное).</p>	<p><b>Аудитория № 216</b></p> <p>1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт.</p> <p>2.Ноутбук Asus (TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт.</p> <p>3. Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p><b>Аудитория № 221</b></p> <p>1.Интерактивная доска SMART Board 680, диагональ 77"/195,6см (в комплекте ПО SMART Notebook) – 1шт.</p> <p>2.Рабочая станция Aquarius Elit E50 S44 + LG L2000C [20" LCD] – 10шт.</p> <p>3.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI.</p> <p>4.Учебная специализированная мебель.</p> <p><b>Читальный зал №2</b></p> <p>1.Учебная специализированная мебель.</p> <p>2.Учебно-наглядные пособия.</p> <p>3.Стенд по пожарной безопасности.</p> <p>4.Моноблоки стационарные – 5 шт,</p> <p>5.Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p><b>Аудитория № 528а</b></p> <p>1.Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10 шт</p> <p>2. Доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>3. Проектор ACER P1201B- 1 шт.</p> <p>4. Экран ScreenMedia Economy- 1 шт.</p> <p>5. Стол компьютерный 1000*500*750- 1 шт.</p> <p>6. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>1.Программный комплекс «Прайм». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». На основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г.</p> <p>2. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно.</p> <p>3. Microsoft Office Standard 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.</p> <p>4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Комплексная обработка цифровых данных открытого ствола на 8 семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55.2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	16.8
Учебных часов на подготовку к экзамену	36

Форма контроля:  
Экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1. Коллекторы нефти и газа. Фильтрационно-емкостные и геологические характеристики горных пород</b>							
1.	Фильтрационно-емкостные свойства горных пород. Геологическая характеристика коллекторов	2		6	2.3	Построение петрофизической зависимости на данных керна	Контрольная работа
2.	Источники информации о пласте-коллекторе: прямой и косвенный. Оценка комплекса ГИС и качество исходных материалов	2		6	3	Обоснование водонефтяного контакта по данным испытания пластов	Лабораторная работа
<b>Модуль 2. Выделение пластов – коллекторов нефти и газа. Оценка пористости и флюидонасыщения по данным ГИС</b>							
3.	Литологическое расчленение разреза скважин и выделение коллекторов	2		6	3	Особенности выделения терригенных и карбонатных коллекторов	Лабораторная работа
4.	Определение объемной глинистости.	2		6	2.5	Выявление зоны проникновения по результатам ГИС	Лабораторная работа
5.	Определение пористости коллекторов	4		6	3	Оценка проницаемости коллекторов по данным ГИС	Тест
6.	Определение флюидонасыщенности коллекторов.	4		6	3	Корреляция разрезов скважин	Лабораторная работа
<b>Всего часов:</b>		18		36	16.8		