


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 Неэлектрические и акустические методы исследования скважин

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки


03.03.02 Физика

Профиль

Цифровая петрофизика

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к.ф.-м.н., доцент</u>	 _____ / Яруллин Р.К.
---	--

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: Яруллин Р.К.

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 № 13 от 15 июня 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	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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.	7
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.	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

## 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 (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. Способен к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.	<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>Знает:</b>                      Специализированные ПО по работе с данными ГИС.                      Базовые знания по особенностям формирования физических полей в горных породах.                      Факторы, влияющие на результаты измерений.                      Теорию скважинных геофизических методов.                      Правила оформления результатов интерпретации полевых 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 интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p><b>Умеет:</b>                      Оценивать качество и достоверность получаемых результатов исследований скважин.                      Проводить анализ и интерпретацию полевых данных с применением ПО.                      Оценивать качество полученных результатов, оформлять и документировать результаты интерпретации в виде заключения.</p>
		<p><b>ИПК-1.3. Владеет:</b>                      Методами интерпретации</p>	<p><b>Владеет:</b>                      Методами и критериями</p>

		данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах.	интерпретации полевых данных, полученных по результатам замеров в скважинах
		<b>ИПК-1.4. Знает:</b> Специализированные программные комплексы для интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Базовые профессиональные знания теории и методов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных. Алгоритмы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Правила оформления научно-технической документации, результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	<b>Знает:</b> Специализированные ПО и область их применения. Теорию методов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных. Алгоритмы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Правила оформления научно-технической документации, результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных
		<b>ИПК-1.5. Умеет:</b> Использовать специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных. Применять методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах Оформлять и документировать результаты комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	<b>Умеет:</b> Использовать специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных. Применять методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах Оформлять и документировать результаты комплексной интерпретации скважинных геофизических данных
		<b>ИПК-1.6. Владеет:</b> Способностью оценивать достоверность результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	<b>Владеет:</b> критериями оценки качества и достоверности результатов комплексной интерпретации полевых данных, полученных при проведении ГИС.
	ПК-4. Способен организовывать процесс обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.	<b>ИПК-4.1. Знает:</b> Методики интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной.	<b>Знает:</b> Методические приемы интерпретации данных геофизических исследований скважин, критерии оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, требования к качеству обработки и

		Требования к качеству обработки и достоверности интерпретации скважинных геофизических данных, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.	достоверности данных, определяемые 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 заключение по результатам интерпретации, составлять отчеты 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>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> критериями определения приоритетных направлений в области интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной

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

Дисциплина «*Неэлектрические и акустические методы исследования скважин*» относится к дисциплинам по выбору части учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Цифровая петрофизика», формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины: освоение физических основ применения электромагнитных и акустических полей при изучении внутрискважинного и прискважинного пространства геофизическими методами.

## 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	
		Не зачтено	Зачтено
<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>Знает:</b>                      Специализированные ПО по работе с данными ГИС. Базовые знания по особенностям формирования физических полей в горных породах. Факторы, влияющие на результаты измерений.                      Теорию скважинных геофизических методов.                      Правила оформления результатов интерпретации полевых данных</p>	<p>Не владеет терминологией, имеет значительные пробелы в знаниях по изучаемой дисциплине.</p>	<p>Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах</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 интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p><b>Умеет:</b>                      Оценивать качество и достоверность получаемых результатов исследований скважин.                      Проводить анализ и интерпретацию полевых данных с применением ПО.                      Оценивать качество полученных результатов, оформлять и документировать результаты интерпретации в виде заключения.</p>	<p>Не владеет критериями оценки качества материалов, методами обработки данных, допускает значительные нарушения в правилах оформления документации.</p>	<p>Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах</p>
<p><b>ИПК-1.3. Владеет:</b>                      Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах.</p>	<p><b>Владеет:</b>                      Методами и критериями интерпретации полевых данных, полученных по результатам замеров в скважинах</p>	<p>Не владеет методикой интерпретации полевых данных.</p>	<p>Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает</p>

			незначительные ошибки в ответах
<b>ИПК-1.4. Знает:</b> Специализированные программные комплексы для интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Базовые профессиональные знания теории и методов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных. Алгоритмы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Правила оформления научно-технической документации, результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	<b>Знает:</b> Специализированные ПО и область их применения. Теорию методов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных. Алгоритмы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Правила оформления научно-технической документации, результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	Не владеет терминологией, имеет значительные пробелы в знаниях по изучаемой дисциплине.	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах
<b>ИПК-1.5. Умеет:</b> Использовать специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных. Применять методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах. Оформлять и документировать результаты комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	<b>Умеет:</b> Использовать специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных. Применять методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах. Оформлять и документировать результаты комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	Не владеет методикой работы с ПО	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах
<b>ИПК-1.6. Владеет:</b> Способностью оценивать достоверность результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	<b>Владеет:</b> критериями оценки качества и достоверности результатов комплексной интерпретации полевых данных, полученных при проведении ГИС.	Не владеет критериями оценки качества результатов интерпретации	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах

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	
		Не зачтено	Зачтено
<b>ИПК-4.1. Знает:</b> Методики интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород,	<b>Знает:</b> Методические приемы интерпретации данных геофизических исследований скважин, критерии оценки достоверности определения петрофизических характеристик	Не знает методику и теорию интерпретации полевых данных,	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает



вскрытых скважиной. Требования к качеству обработки и достоверности интерпретации скважинных геофизических данных, определяемые федеральными, корпоративными, локальными нормативными актами и инструкциями.	горных пород, требования к качеству обработки и достоверности данных, определяемые нормативными актами и инструкциями.	критериев оценки достоверности данных, правила интерпретации и перечень определяемых параметров.	незначительные ошибки в ответах
<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 заключение по результатам интерпретации, составлять отчеты 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.	Нет навыков работы с полевыми данными, умения составлять отчеты по результатам интерпретации. Нет понимания правил составления алгоритмов обработки цифровой информации и приемов работы с ПО	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах
<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> критериями определения приоритетных направлений в области интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной	Не владеет критериями определения минимального и полного набора действий, подлежащих выполнению при работе с полевыми данными	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах

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 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10 баллов).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

#### **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.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>ИПК-1.1. Знает:</b> Специализированные программные комплексы интерпретации скважинных	<b>Знает:</b> Специализированные ПО по работе с данными ГИС. Базовые знания по	Письменная контрольная работа. Решение прикладных

<p>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>особенностям формирования физических полей в горных породах. Факторы, влияющие на результаты измерений. Теорию скважинных геофизических методов. Правила оформления результатов интерпретации полевых данных</p>	<p>задач. Работа со скважинным материалом</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 интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p><b>Умеет:</b> Оценивать качество и достоверность получаемых результатов исследований скважин. Проводить анализ и интерпретацию полевых данных с применением ПО. Оценивать качество полученных результатов, оформлять и документировать результаты интерпретации в виде заключения.</p>	<p>Решение прикладных задач. Работа со скважинным материалом</p>
<p><b>ИПК-1.3. Владеет:</b> Методами интерпретации данных индивидуальных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах.</p>	<p><b>Владеет:</b> Методами и критериями интерпретации полевых данных, полученных по результатам замеров в скважинах</p>	<p>Решение прикладных задач. Работа со скважинным материалом</p>
<p><b>ИПК-1.4. Знает:</b> Специализированные программные комплексы для интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Базовые профессиональные знания теории и методов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных. Алгоритмы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Правила оформления научно-технической документации, результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p><b>Знает:</b> Специализированные ПО и область их применения. Теорию методов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных. Алгоритмы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в открытом стволе, обсаженной скважине, в процессе бурения. Правила оформления научно-технической документации, результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p>Решение прикладных задач. Работа со скважинным материалом</p>
<p><b>ИПК-1.5. Умеет:</b> Использовать специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных. Применять методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах Оформлять и документировать результаты комплексной интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p><b>Умеет:</b> Использовать специализированные программные комплексы интерпретации скважинных геофизических данных. Применять методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах Оформлять и документировать результаты комплексной интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p>Решение прикладных задач. Работа со скважинным материалом</p>
<p><b>ИПК-1.6. Владеет:</b> Способностью оценивать достоверность</p>	<p><b>Владеет:</b> критериями оценки качества и достоверности</p>	<p>Решение прикладных задач.</p>

результатов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных	результатов комплексной интерпретации полевых данных, полученных при проведении ГИС.	Работа со скважинным материалом
<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> Методические приемы интерпретации данных геофизических исследований скважин, критерии оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, требования к качеству обработки и достоверности данных, определяемые нормативными актами и инструкциями.	Письменная контрольная работа. Решение прикладных задач. Работа со скважинным материалом
<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 заключение по результатам интерпретации, составлять отчеты 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.	Решение прикладных задач. Работа со скважинным материалом
<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> критериями определения приоритетных направлений в области интерпретации данных геофизических исследований скважин и оценки достоверности определения петрофизических характеристик горных пород, вскрытых скважиной	Решение прикладных задач. Работа со скважинным материалом

**Рейтинг-план дисциплины**  
Неэлектрические и акустические методы исследования скважин

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</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	1	6	<b>10</b>
2. Работа со скважинным материалом.	15	1	9	<b>15</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Решение прикладных задач	10	1	6	<b>10</b>
2. Работа со скважинным материалом.	15	1	9	<b>15</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	1	6	<b>10</b>
2. Работа со скважинным материалом.	15	1	9	<b>15</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Решение прикладных задач	10	1	6	<b>10</b>
2. Работа со скважинным материалом.	15	1	9	<b>15</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Публикация научной статьи по профильной тематике.	5	1	0	<b>5</b>
2. Выступление на научной конференции по сопряженной тематикой	5	1	0	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				

### Оценочные средства

#### Описание письменной контрольной работы:

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут.

Пример варианта контрольной работы:

1. Оценить величины термодинамических эффектов в стволе скважины, если депрессия на пласт равна 25 атм. Из пласта поступает вода? Поступает нефть?
2. Какова область применения акустического каротажа на отраженных волнах?

#### *Критерии оценки письменной контрольной работы (в баллах):*

- **9-10 баллов** выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- **6-8 баллов** выставляется студенту, если он раскрыл в основном теоретический вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- **3-5 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретический вопрос в целом изложен достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;
- **1-2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретический вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов, но имеются верные зависимости. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.
- **0 баллов** выставляется студенту, если он отсутствовал на контрольной работе. Набранные баллы по двум вопросам контрольной работы затем суммируются.

### **Описание контрольной работы по решению прикладных задач:**

Контрольная работа состоит из двух прикладных задач. Время выполнения – 90 минут.

Пример варианта контрольной работы по решению прикладных задач:

1. Оценить поинтервальный дебит добывающей скважины по результатам измерения механическим расходомером на скоростях. Направление регистрации спуск/подъем. Скорости регистрации равны: 5,10, 15,20 и 25 м/мин.

Исходные диаграммы для обработки выдаются индивидуально. Обработка выполняется с применением ПО «ПРАЙМ».

2. Оценить плотность и пористость горных пород, окружающих скважину по результатам исследования методом АК.

Работа выполняется с применением встроенных модулей ПО «ПРАЙМ» на реальном скважинном материале.

### **Критерии оценки по решению прикладных задач (в баллах):**

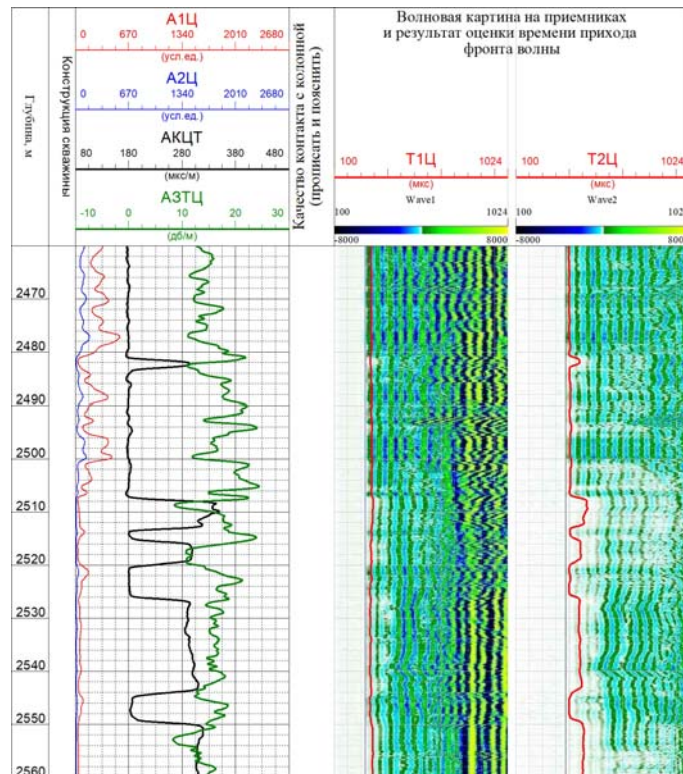
- **9-10 баллов** выставляется студенту, если задача решена абсолютно правильно, без недочетов и ошибок;
- **7-8 баллов** выставляется студенту, если задача решена правильно, но в ней есть один недочет или незначительная ошибка (в математических преобразованиях);
- **5-6 баллов** выставляется студенту, если есть попытка решить задачу, учтены необходимые зависимости, но имеется грубая ошибка в расчетах, или решение задачи не доведено до конца;
- **3-4 балла** выставляется студенту, если описаны необходимые зависимости, но само решение на начато, или имеются две грубые ошибки в расчетах;
- **1-2 балла** выставляется студенту, если есть попытка применить необходимые зависимости, но нет понимания физических законов;
- **0 баллов** выставляется студенту, если отсутствуют попытки приступить к решению задачи.

### Описание работы со скважинным материалом:

Контрольная работа с полевым материалом состоит из планшета скважинного материала и массива данных комплекса ГИС. Время выполнения 180 минут.

Пример планшета с данным ГИС и список вопросов:

1. Выделить пласты коллекторы по данным АК.
2. Определить состояние цементного кольца.
3. Посчитать время пробега звуковой волны в системе скважина-цементное кольцо-пласт.
4. Посчитать коэффициент пористости.
5. ....



Пример оценки параметров качества цемента по результатам АКЦ

### Критерии оценки по работе со скважинным материалом (в баллах):

- **13-15 баллов** выставляется, если студенты владеют теоретическим материалом по теме практического занятия и демонстрируют понимание физической сути изучаемого явления; достаточно полно отвечают на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к выполнению данной работы; хорошо владеют навыками работы в специализированном ПО. Последовательность выполнения практической работы верная. Промежуточные результаты расчетов верные, проект технического решения обоснован, и проанализирован.

- **11-12 баллов** выставляется, если студенты владеют теоретическим материалом по теме практического занятия и демонстрируют понимание физической сути изучаемого явления; достаточно полно отвечают на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к выполнению данной работы; хорошо владеют навыками работы в специализированном ПО. Последовательность выполнения практической работы искажена, в связи с чем промежуточные результаты расчетов не верные и проект технического решения не обоснован, проведенный анализ не верный.

- **9-10 баллов** выставляется, если студенты владеют теоретическим материалом по теме практического занятия и демонстрируют понимание физической сути изучаемого явления; достаточно полно отвечают на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к

выполнению данной работы; не имеют навыков работы в специализированном ПО. Последовательность выполнения практической работы не верная, в связи с чем промежуточные результаты расчетов не верны и проект технического решения не обоснован, проведенный анализ не верный.

- **7-8 баллов** выставляется, если студенты не в полной владеют теоретическим материалом по теме практического; не могут ответить на ряд контрольных вопросы; имеют навыков работы в специализированном ПО. Последовательность выполнения практической работы не верная, в связи с чем промежуточные результаты расчетов не верны и проект технического решения не обоснован, проведенный анализ не верный.

- **5-6 баллов** выставляется, если студенты не в полной владеют теоретическим материалом по теме практического; не могут ответить ни на один контрольный вопросы; имеют навыков работы в специализированном ПО. Последовательность выполнения практической работы не верная, в связи с чем промежуточные результаты расчетов не верны и проект технического решения не обоснован, проведенный анализ не верный.

- **3-4 балла** выставляется, если студенты не в полной владеют теоретическим материалом по теме практического; не могут ответить ни на один контрольный вопросы; не имеют навыков работы в специализированном ПО. Последовательность выполнения практической работы не верная, в связи с чем промежуточные результаты расчетов не верны и проект технического решения не обоснован, проведенный анализ не верный.

- **0-2 балла** выставляется, если студенты не владеют теоретическим материалом по теме практического; не могут ответить ни на один контрольный вопросы; не имеют навыков работы в специализированном ПО. Последовательность выполнения практической работы частично верная, в связи с чем промежуточные результаты расчетов не верны и проект технического решения не обоснован, проведенный анализ не верный.

Практический материал выдается студентам на практическом занятии, с которым студенты занимаются в течение всего семестра и по которому сдают отчет.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. Датчики физических полей в геофизике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Башкирский государственный университет; сост. Р.К. Яруллин. — Уфа: РИО БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ). — <URL: <https://bashedu.bibliotech.ru>>.

2. Промысловая геофизика: учебное пособие / Валиуллин Р.А., Кнеллер Л.Е. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – 150 с. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ). — <URL: <https://bashedu.bibliotech.ru>>

#### **Дополнительная литература:**

3. Петрофизика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Башкирский государственный университет, ФТИ, Кафедра геофизики; сост. Р.К. Яруллин. — Уфа, 2013. — <URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Jarullin\\_R\\_sost\\_Petrofizika\\_up\\_2013.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Jarullin_R_sost_Petrofizika_up_2013.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». -

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

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

3. 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:

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Неэлектрические и акустические методы исследования скважин	1. <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория №216 (физмат корпус - учебное)	<b>Аудитория № 216</b> 1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт. 2.Ноутбук Asus	1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-



	<p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 216 (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>(TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт.</p> <p>3.Учебная специализированная мебель, доска, экран.</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, 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 Screen Media Economy-1 шт.</p> <p>5. Столкомпьютерный 1000*500*750- 1 шт.</p> <p>6. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г.</p> <p>Срок лицензии – бессрочно</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г.</p> <p>Срок лицензии – бессрочно</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>
--	---	---	---

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Неэлектрические и акустические методы исследования скважин на 7 семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54.2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17.8
Учебных часов на подготовку к зачету	

Форма контроля:

Зачет 7 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 Неэлектрические методы исследования скважин</b>							
1.	Методы измерения расходных параметров в действующих скважинах. Метод механической и термокондуктивной расходомерии. Правила применения и обработки исходных данных. Оценка суммарного и поинтервального расхода.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	
2.	Неэлектрические методы контроля технического состояния скважин действующего фонда. Термодинамические процессы в стволе и прискважинной зоне. Комплексование методов и технологические приемы проведения исследований.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	Письменная контрольная работа
3.	Неэлектрические методы исследования скважин на этапе строительства. Оценка геометрических параметров ствола скважины, оценка плотности горных пород, выделение коллекторов и состава флюида в поровом пространстве с применением радиоактивных методов.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	Решение прикладных задач
4.	Нейтронные методы контроля разработки пласта и месторождения. Метод импульсного нейтрон-нейтронного каротажа. Выделение текущего ВНК, интервалов обводнения.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	Работа со скважинным материалом
5.	Методы меченой жидкости при контроле за разработкой месторождения и оценке технического состояния скважины, прискважинной зоны и месторождения в целом. Химические и радиоактивные маркеры.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	
<b>Модуль 2 Акустические методы исследования скважин</b>							
6.	Физические основы акустического метода (АК). Акустические волны в необсаженной скважине.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	Письменная контрольная работа
7.	Акустический каротаж по скорости (времени пробега) упругих волн. Акустический каротаж по затуханию упругих волн.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	Работа со скважинным материалом

8.	Зонды акустического каротажа, методика измерений и интерпретация результатов акустического каротажа.	2		4	2	Решение задач, работа с материалом	Работа со скважинным материалом
9.	Акустический каротаж на отраженных волнах. Скважинный акустический телевизор.	2		4	1,8	Решение задач, работа с материалом	Решение прикладных задач
	<b>Всего часов:</b>	18		36	17.8		