


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

Утверждено:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 13 от « 18 » июня 2018 г.

Зав. кафедрой  /Валиуллин Р.А.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
Дисциплина Неэлектрические методы исследования скважин


Вариативная часть.

**Программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
05.04.01 Геология

Программа подготовки:  
Цифровые технологии в петрофизике

Квалификация  
Магистр

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

Год приема: 2018 г.

УФА 2018 г.

Составитель / составители:

Яруллин Р.К.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры геофизики  
протокол № 13, «18» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_/\_\_\_ Валиуллин Р.А.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. 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	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
Приложение 1	19

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

**ОПК-1** способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;

Таблица 1.1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать современные тенденции развития неэлектрических методов исследования скважин, используя современные информационные технологии Знать задачи, решаемые новыми неэлектрическими методами исследования скважин, используя современные информационные технологии	ОПК-1	
Умения	Уметь оценивать возможности, ограничения, преимущества и недостатки современных неэлектрических методов исследования	ОПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть способностью формировать рациональный комплекс методов ГИС, включающий неэлектрические методы исследования, для изучения геологического разреза скважин, технического состояния скважин и контроля разработки месторождений полезных ископаемых	ОПК-1	

**ОПК-3** способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

Таблица 1.2

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать физические основы и принципы получения информации о параметрах горного массива с применением неэлектрических полей Знать физико-математические основы возникновения и взаимодействия физических полей в горных породах пересеченных скважиной, параметры их определяющие Знать современный комплекс геофизических методов исследования скважин	ОПК-3	
Умения	Уметь выбирать и использовать современные средства исследования физических полей в скважинах Уметь выполнить простейшее литологическое расчленение геологического разреза по комплексу геофизических методов Уметь формировать рациональный комплекс методов ГИС для изучения геологического разреза скважин, технического состояния скважин и контроля разработки месторождений полезных ископаемых	ОПК-3	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть международными стандартами обозначений и размерностей геофизических методов Владеть комплексами геофизических методов, используемых при решении конкретной промыслово-геофизической задачи	ОПК-3	

**ОПК-4** способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;

Таблица 1.3

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать физические основы и принципы получения информации о параметрах горного массива с применением неэлектрических полей Знать современный комплекс геофизических методов исследования скважин Знать принципы работы датчиков неэлектрических полей Знать особенности используемой аппаратуры при исследовании неэлектрических полей	ОПК-4	
Умения	Уметь выбирать и использовать современные средства исследования физических полей в скважинах Уметь формировать рациональный комплекс методов ГИС для изучения геологического разреза скважин, технического состояния скважин и контроля разработки месторождений полезных ископаемых	ОПК-4	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть способностью целенаправленного использования геофизической аппаратуры для решения научной и промышленно-геофизической задачи	ОПК-4	

**ПК-1** способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;

Таблица 1.4

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать физико-математические основы возникновения и взаимодействия физических полей в горных породах пересечённых скважиной, параметры их определяющие Знать интерпретационные признаки Знать влияние различных факторов на качество получаемой информации при использовании неэлектрических методов исследования скважин	ПК-1	
Умения	Уметь выполнить простейшее литологическое расчленение геологического разреза по комплексу геофизических методов с использованием неэлектрических методов	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть способностью качественного анализа и интерпретации данных, получаемых комплексом геофизических методов с использованием неэлектрических методов	ПК-1	

**ПК-5** способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.

Таблица 1.5

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать физические основы и принципы получения информации о параметрах горного массива с применением неэлектрических полей Знать современный комплекс геофизических методов исследования скважин Знать принципы работы датчиков неэлектрических полей Знать геофизическую аппаратуру при исследовании неэлектрических полей, ее возможности и решаемые задачи	ПК-5	

Умения	Уметь выбирать и использовать современные средства исследования физических полей в скважинах Уметь формировать рациональный комплекс методов ГИС для изучения геологического разреза скважин, технического состояния скважин и контроля разработки месторождений полезных ископаемых	ПК-5	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть способностью целенаправленного использования геофизической аппаратуры для решения научной и промышленно-геофизической задачи	ПК-5	

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

Дисциплина *Неэлектрические методы исследования скважин* относится к дисциплинам вариативной части.

Дисциплина изучается на *1 курсе в 2 семестре*.

Целью дисциплины является обеспечить подготовку магистра в области геофизических измерений с применением неэлектрических полей в необсаженной скважине и действующих скважинах с металлической колонной для решения задач нефтепромысловой геологии. В процессе освоения данной дисциплины магистрант приобретает понимание физических основ геофизических измерений, физическую природу образования и взаимосвязи различных по природе полей.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физические основы геофизических методов исследования скважин», «Литология природных резервуаров», «Комплексная интерпретация данных каротажа скважин для разных типов коллектора». А так же физико-математическая подготовка полученная при обучении по программе высшего образования бакалавриата или специалиста.

Изучение данной дисциплины необходимо для успешного изучения дисциплин профессионального цикла: «Комплексная интерпретация данных ГИС», «Комплексирование геофизических, гидродинамических и петрофизических данных» и для прохождения производственной практики, 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ОПК-1**

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (начальный уровень)	Знать основы составления программы исследования ГИС различных отложений и типов коллекторов. Знать различные методики ком-	Показывает полное незнание материала или имеет фрагмен-	Имеет значительные пробелы в	Показывает глубокий уровень знаний по мате-	Показывает глубокий уровень знаний как

	плексной интерпретации данных стандартных методов ГИС различных отложений и типов коллекторов. Знать теоретические основы специальных методов ГИС	тарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	риалу в целом, но допускает ошибки при более детальном разборе отдельных тем	по материалу в целом, так и в более детальном разборе отдельных тем
Второй этап (базовый уровень)	Уметь составлять программы на проведение исследований ГИС для различных отложений и типов коллекторов. Уметь использовать комплексные методики интерпретации стандартных методов ГИС для определения свойств породы. Уметь комплексировать результаты интерпретации стандартных и специальных методов ГИС	Не умеет, или допускает грубые ошибки	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть навыками составления программ геофизических исследований скважин различных отложений и типов коллекторов. Владеть навыками комплексной интерпретации стандартных методов ГИС. Владеть навыками анализа результатов комплексной интерпретации стандартных и специальных методов ГИС	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

### Код и формулировка компетенции **ОПК-3**

- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (начальный уровень)	Знать основы интеграции фундаментальных разделов геологии, петрофизики и ГИС. Знать основы взаимосвязи геологии и свойств, определяемых по ГИС	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает глубокий уровень знаний по материалу в целом, но допускает ошибки при более детальном разборе отдельных тем	Показывает глубокий уровень знаний как по материалу в целом, так и в более детальном разборе отдельных тем
Второй этап (базовый уровень)	Уметь применять на практике знания разделов геологии, петрофизики и ГИС. Уметь применять на практике знания по геологии и свойствам, определяемым по ГИС	Не умеет, или допускает грубые ошибки	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть практическими навыками интеграции фундаментальных разделов геологии, петрофизики и ГИС. Владеть практическими навыками использования взаимосвязи геологии и свойств определяемых по ГИС	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

### Код и формулировка компетенции **ОПК-4**

- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (начальный уровень)	Знать физические основы стандартных методов ГИС различных отложений и типов коллекторов. Знать возможности, ограничения и пути повышения эффективности стандартных методов ГИС различных отложений и типов коллекторов	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает глубокий уровень знаний по материалу в целом, но допускает ошибки при более детальном разборе отдельных тем	Показывает глубокий уровень знаний как по материалу в целом, так и в более детальном разборе отдельных тем
Второй этап (базовый уровень)	Уметь оценивать качество данных стандартных методов ГИС различных отложений и типов коллекторов. Уметь составлять заключение по результатам комплексной интерпретации данных стандартных методов ГИС различных отложений и типов коллекторов. Уметь аргументированно защищать заключение по результатам камеральных работ	Не умеет, или допускает грубые ошибки	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть способностью выполнять критический анализ данных стандартных методов ГИС различных отложений и типов коллекторов, составлять заключение, выполнять обобщение профессионального опыта и подготовку научных докладов	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

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

- способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (начальный уровень)	Знать основы интеграции фундаментальных разделов геологии, петрофизики и ГИС для формирования диагностических решений профессиональных задач. Знать основы взаимосвязи геологии и свойств, определяемых по ГИС при формировании диагностических решений профессиональных задач.	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает глубокий уровень знаний по материалу в целом, но допускает ошибки при более детальном разборе отдельных тем	Показывает глубокий уровень знаний как по материалу в целом, так и в более детальном разборе отдельных тем
Второй этап (базовый уровень)	Уметь формировать диагностические пути решения задач определения свойств пород по ГИС на основе знаний фундаментальных разделов геологии, петрофизики и ГИС.	Не умеет, или допускает грубые ошибки	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве



	Уметь применять знания об основах взаимосвязи геологии и свойств, определяемых по ГИС при формировании диагностических решений определения свойств пород по ГИС				
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть практическими навыками формирования диагностических путей решения задач по определению свойств пород по ГИС на основе знаний фундаментальных разделов геологии, петрофизики и ГИС. Владеть навыками применения знаний о взаимосвязи геологии и свойств, определяемых по ГИС при формировании диагностических решений определения свойств пород по ГИС	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

### Код и формулировка компетенции **ПК-5**

- способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (начальный уровень)	Знать основные методики и приемы комплексной интерпретации стандартных методов ГИС. Знать основные методики и приемы интерпретации специальных методов ГИС. Знать методические подходы к комплексированию стандартных и специальных методов ГИС	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает глубокий уровень знаний по материалу в целом, но допускает ошибки при более детальном разборе отдельных тем	Показывает глубокий уровень знаний как по материалу в целом, так и в более детальном разборе отдельных тем
Второй этап (базовый уровень)	Уметь проводить самостоятельную комплексную интерпретацию стандартных методов ГИС. Уметь проводить анализ результатов интерпретации специальных методов ГИС.	Не умеет, или допускает грубые ошибки	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть навыками комплексной интерпретации стандартных методов ГИС. Владеть навыками анализа результатов интерпретации специальных методов ГИС. Владеть навыками комплексирования результатов интерпретации стандартных и специальных методов ГИС	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать основные положения и концепции естественнонаучных знаний, современные концепции, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования. Знать основные положения и термины физики, науки о Земле. Знать основные физические процессы, протекающие в скважине.	ОПК-3	Тест. Экзамен.
	2. <b>Знать:</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики жидкости и газа, гидродинамики. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели классической механики, молекулярной физики, теории фильтрационных свойств.	ОПК-5	Защита заключения по обработке и анализу скважинного материала.
	3. Знать – методы анализа свойств физических систем разного уровня организации.	ПК - 4	Тест. Экзамен.
2-й этап Умения	1. Уметь оперировать основными положениями и терминами современного естествознания оперировать основными положениями и терминами физики Земли и планет, уметь решать задачи, проводить практическую работу. Применять знания физических и химических законов для описания естественнонаучной картины мира. Уметь применять базовые законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики для качественного описания физических и гидродинамических процессов, протекающих в трубопроводах.	ОПК-2	Выполнение практических работ. Защита заключения по обработке и анализу скважинного материала. Экзамен.
	2. <b>Уметь:</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики. Уметь применять математический аппарат при решении прикладных задач.	ПК-1	Выполнение практических работ. Защита заключения по обработке и анализу скважинного материала. Экзамен.
	3. Уметь: применять знания в области классической механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики для анализа физических явлений и процессов в сложных системах.	ПК - 6	Выполнение практических работ. Защита заключения по обработке и анализу скважинного материала. Экзамен.
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть методами и приемами решения задач физики Земли и планет, понятийным и терминологическим аппаратом физики, методами и приемами решения задач, измерений в выбранной области.	ПК-4	Выполнение практических работ. Защита заключения по обработке и анализу скважинного материала.

	<b>2. Владеть:</b> физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области общей физики.	ОПК-5	Выполнение практических работ. Защита заключения по обработке и анализу скважинного материала.
	3. Владеть – навыками использования специализированных методов решения задач физики и междисциплинарных задач.	ПК - 6	Выполнение практических работ. Защита заключения по обработке и анализу скважинного материала.

***. Примеры заданий по практической работе со скважинным материалом:***

1. Увязка глубин по данным радио каротажа.
2. Определение плотности флюида по данным гамма-гамма каротажа по прямому излучению
3. Оценка качества цементного кольца по данным гамма-гамма каротажа по рассеянному излучению.
4. Определение заколонных перетоков вниз по данным термометрии

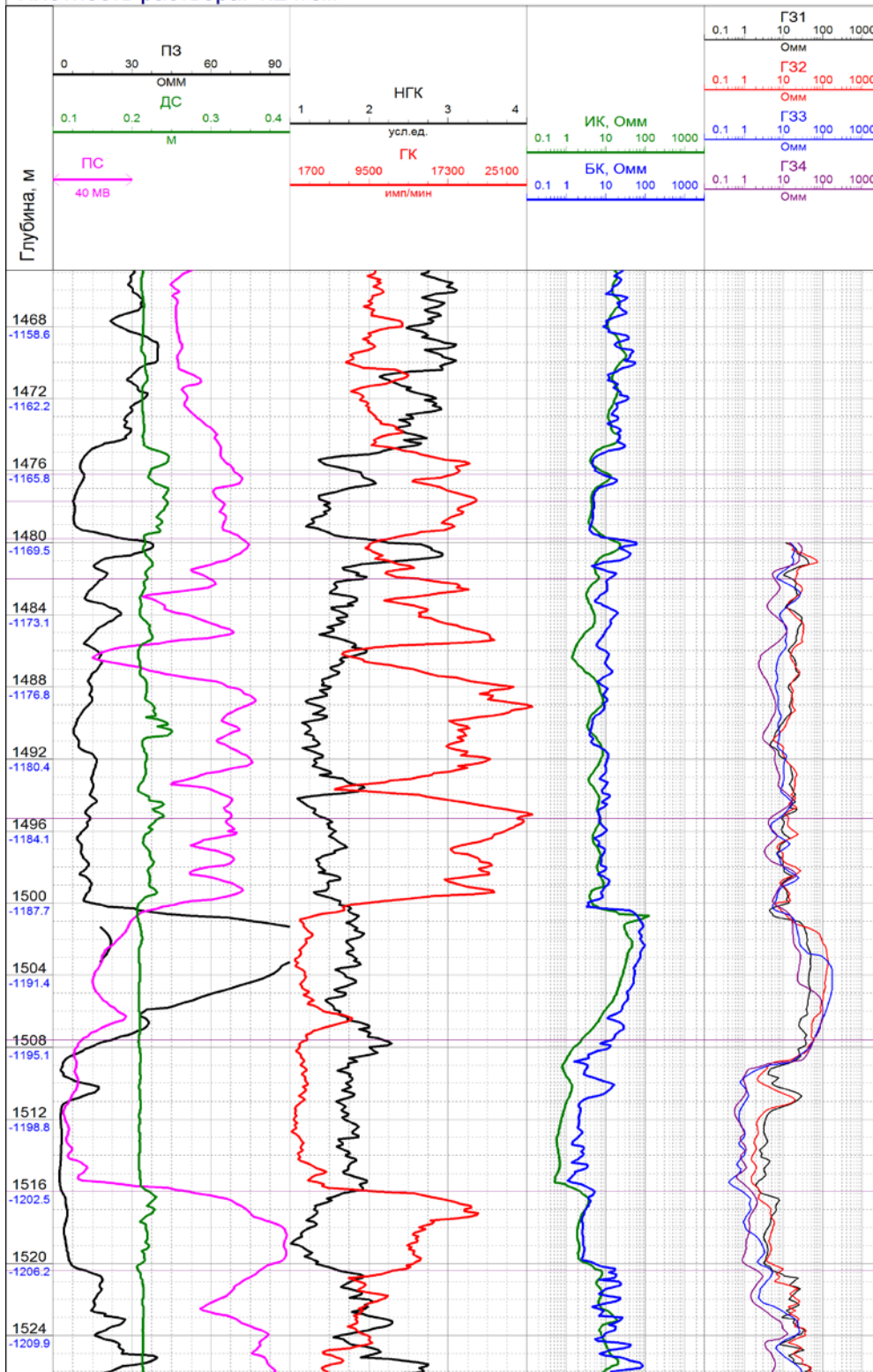
**Пример планшета скважинного материала**

Дата исследований: 20.07.1990 г.  
 Диаметр скважины: 216 мм  
 Альтитуда: 172.87 м  
 Удл. 310.5 м на глубину 1480 м

Тип прибора РК: ДРСТ-3  
 1 мкр/ч= 1700 имп/мин  
 1 у.е. = 6200 имп/мин  
 V= 400 м/ч, t= 3 с.

Тип прибора БК:К-3  
 Тип прибора ИК:АИК-4

ПЖ - глинистый раствор  
 Плотность раствора: 1.2 г/см<sup>3</sup>



### **Критерии оценки по выполнению работ со скважинным материалом:**

– **5 (отлично)** выставляется, если студенты владеют теоретическим материалом по теме практического занятия и демонстрируют понимание физической сути изучаемого явления; достаточно полно отвечают на контрольные вопросы и на дополнительные вопросы преподавателя. Последовательность выполнения практической работы верная. Промежуточные результаты расчетов верные, проект технического решения обоснован и проанализирован. Выдано верное заключение по скважинному материалу.

– **4 (хорошо)** выставляется, если студенты владеют теоретическим материалом по теме практического занятия и демонстрируют понимание физической сути изучаемого явления; частично отвечают на контрольные вопросы и на дополнительные вопросы преподавателя. Последовательность выполнения практической работы верная. Промежуточные результаты расчетов имеют незначительную неточность, проект технического решения обоснован и проанализирован. Выдано верное заключение по скважинному материалу.

– **3 (удовлетворительно)** выставляется, если студенты плохо владеют теоретическим материалом по теме практического занятия и не могут продемонстрировать понимание физической сути изучаемого явления; частично отвечают на контрольные вопросы и на дополнительные вопросы преподавателя. Последовательность выполнения практической работы не верная. Промежуточные результаты расчетов имеют незначительную неточность, проект технического решения обоснован и проанализирован. Выдано частично верное заключение по скважинному материалу.

– **2 (не удовлетворительно)** выставляется, если студенты не владеют теоретическим материалом по теме практического занятия и не могут продемонстрировать понимание физической сути изучаемого явления; частично отвечают на контрольные вопросы и не отвечают на дополнительные вопросы преподавателя. Последовательность выполнения практической работы не верная. Промежуточные результаты расчетов имеют значительную неточность. Выдано не верное заключение по скважинному материалу.

– **(оценка не выставляется)** выставляется студенту, если отсутствует на контрольной работе или не сдал отчет по скважинному материалу.

#### **Примеры тестовых заданий:**

**1. Геотермический градиент можно рассчитать по прямолинейному участку скважинной термограммы с геотермическим распределением температуры. Для этого:**

- А) надо поделить приращение температуры к приращению глубины скважины;
- Б) надо умножить приращение температуры к приращению глубины скважины;
- В) надо поделить удельный тепловой поток на величину теплопроводности горных пород на данной глубине.

**2. Величина геотермического градиента с увеличением теплопроводности горных пород на данной глубине:**

- А) растет;
- Б) уменьшается;
- В) не меняется.

**3. Величина дроссельного разогрева в длительное время работающих скважинах**

- А) уменьшается с ростом дебита;
- Б) растет с ростом дебита;
- В) от дебита напрямую не зависит.

**4. Величина дроссельного разогрева в длительное время работающих скважинах**

- А) растет с ростом депрессии на пласт;
- Б) уменьшается с ростом депрессии, т.к. дебит будет больше;
- В) от депрессии на пласт разогрев напрямую не зависит.

**5. Коэффициент Джоуля – Томсона составляет приблизительно (в К/атм):**

- А) для нефти 0.02, воды 0.04;
- Б) для нефти 0.4, воды 0.2;
- В) для нефти 0.04, воды 0.02.

**Критерии оценки по выполнению тестовых заданий:**

**Оценка 5 «отлично»** - студент правильно ответил на 85% и более вопросов.

**Оценка 4 «хорошо»** - студент правильно ответил на 70% - 84% вопросов.

**Оценка 3 «удовлетворительно»** - студент правильно ответил на 55% -69% вопросов

**Оценка 2 «не удовлетворительно»** - студент правильно ответил менее чем на 55% вопросов.

Оценка не выставляется – студент отсутствовал на контрольной работе.

**Примеры заданий при защите заключения скважинного материала**

1. Подготовлена презентация, включающая в себя обработанные и проанализированные данные в виде планшетов, графиков, зависимостей.
2. Выделены пласты коллекторы, определена их пористость и проницаемость.
3. Проведена оценка насыщения пластов коллекторов.

**Критерии оценки:**

– **5 (отлично)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, правильно построил типовые диаграммы. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

– **4 (хорошо)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий, правильно построил типовые диаграммы. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

– **3 (удовлетворительно)** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Допущены ошибки при построении типовых диаграмм. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

– **2 (не удовлетворительно)** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

– **(оценка не выставляется)** выставляется студенту, если отсутствует на контрольной работе

Рубежный контроль считается пройденным, если студент получил оценку не хуже 3 (удовлетворительно)

**Экзаменационные билеты**

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

### Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов (первый вопрос – по модулю I, второй вопрос – по модулю II), на которые студент должен в течение 60 – 90 минут дать письменный развернутый ответ.

Примерные вопросы по итоговому контролю:

1. Какие виды радиоактивного излучения используются для изучения параметров окружающей среды в скважинных условиях.
2. Какие требования предъявляются к методам ГК и какие задачи решаются?
3. Какие изменения претерпевает нейтронное излучение при взаимодействии с горной породой?
4. Почему нейтронное излучение чувствительно к водородосодержанию в горной породе?
5. Какие типы волн возникают при возбуждении упругих колебаний в скважине?
6. Как ведут себя упругие волны при переходе границы раздела сред?
7. Как устроен зонд акустического каротажа?

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИЕО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра геофизики

Направление подготовки 05.04.01 Геология  
Программа подготовки – «Цифровые технологии в петрофизике»

Экзамен по дисциплине «Неэлектрические методы исследования скважин»  
2018 - 2019 учебный год

Экзаменационный билет №1

1. Принцип работы ГПП.
2. Ак устроен зонд акустического каротажа?

Заведующий кафедрой геофизики

д.т.н., профессор

Р.А.Валиуллин

### **Критерии оценки экзамена:**

– **5 (отлично)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

– **4 (хорошо)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

– **3 (удовлетворительно)** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании ос-

новых методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

– **2 (не удовлетворительно)** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

– **(оценка не выставляется)** выставляется студенту, если отсутствует на экзамене.

## **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 / БашГУ ; сост. Р. К. Яруллин. — Уфа: РИО БашГУ, 2010. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/YarullinDatchikFiz.Polei v GeofizikeUchPos.2010.pdf>>.

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://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin Kneller Promyslovaja geofizika up 2015.pdf>>.

#### **Дополнительная литература**

3. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промышленной геофизике / ред. В.Г. Мартынов, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова. - Москва : Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>

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; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439082> (22.03.2019)

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

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

## 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 специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № аудитория №216 (физмат корпус - учебное)</p> <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-</p>	<p>Аудитория 216</p> <p>1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт.            2.Ноутбук Asus (TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт.            3.Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p><b>Читальный зал №2</b></p> <p>1.Учебная специализированная мебель.            2.Учебно-наглядные пособия.            3.Стенд по пожарной безопасности.            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            2. Доска магнитно-маркерная -1 шт.            3. Проектор ACER P1201B-1 шт.            4. Экран ScreenMedia Economy-1 шт.            5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт.            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>

учебное), аудитория № 528а (физмат корпус- учебное).		
--	--	--

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Неэлектрические методы исследования скважин» на 2 семестр

Очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	47.2
лекций	18
практических/ семинарских	28
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	24.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма контроля:  
Экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабора- торные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и до- полнительная литература, ре- комендуемая студентам	Задания по само- стоятельной рабо- те студентов с ука- занием литерату- ры, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные ра- боты, компьютер- ные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1 Исследования в открытом стволе и контроль цементажа</b>								
1.	Физические основы РК методов. Виды излучения и способы регистрации.	2	4		4	1-4	Виды РК методов. Радиоактивная аппаратура ГИС.	Тест
2.	Методы гамма-каротажа. Решаемые задачи, ограничения. Нейтронные методы. Решаемые задачи, ограничения.	2	4		4	1-4	Работа со скважинным материа-лом.	Выполнение прак-тических работ
3.	Физические основы акустического метода (АК). Акустические волны в необсаженной скважине. Решаемые задачи, ограничения. Акустические методы контроля качества цемента	2	6		4.8	1-4	Область примене-ния пассивной и активной шумо-метрии.	Защита заключе-ния по обработке и анализу сква-жинного материа-ла.
<b>Модуль 2 Исследования действующих скважин</b>								
3	Методы расходомерии в действующих скважинах. Решаемые задачи. Особенности в двухфазном потоке.	4	4		4	1-4	Работа со сква-жинным материа-лом. Решение приклад-ных задач.	Тест
4	Термодинамические методы в действующих скважи-нах. Применение эффектов Джоуля Томсона, кало-риметрии для решения практических задач.	4	4		4	1-4	Обработка сква-жинного материа-ла	Выполнение прак-тических работ
5	Оптоволоконные технологии при контроле разработки месторождений.	4	6		4	1-4	Работа со сква-жинным материа-лом. Решение приклад-ных задач.	Защита заключе-ния по обработке и анализу сква-жинного материа-ла.
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>	<b>28</b>		<b>24.8</b>			

