

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол №6 от «22» января 2021г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  / Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Промысловые геофизические исследования


Б1.В.ДВ.02.02 вариативная часть, дисциплины по выбору

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
03.04.02 Физика

Направленность подготовки  
«Цифровые модели и технологии нефтегазовых месторождений»

Квалификация  
Магистр


Разработчик (составитель) <u>Доцент, кандидат технических наук,</u> <u>доцент</u>	 <u>/Ишмурзина Н.М..</u>
---	---

Для приема: 2021г.

Уфа 2021г

Составитель / составители: Ишмурзина Н.М

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «22»  
января 2021 г. № 6

Заведующий кафедрой  / Л.А.Ковалева

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
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	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
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	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,

### соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

**ОК-1** - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

**ПК-1** - способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств

**ОПК-5** - способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности Таблица 1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать теорию и практику принципов измерений в скважинах геофизическими методами	ОК-1	
	2. Знать сущность способов качественной и количественной интерпретации данных геофизических измерений в скважинах при литологическом расчленении разрезов скважин, выделении в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек, технику, методику измерений в скважинах, интерпретацию данных измерений при изучении технического состояния скважин и контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений	ПК-1	
	3. Знать составляющие обязательный комплекс ГИС, петрофизические связи между физическими параметрами, изучаемыми дистанционно, литологическими и коллекторскими свойствами горных пород.	ОПК-5	
Умения	1. Уметь обрабатывать и анализировать геолого-промысловую информацию,	ОК-1	
	2. Уметь провести литологическую разбивку разреза скважины;	ПК-1	
	3. Уметь использовать полученные знания для анализа и объяснения фундаментальных явлений и эффектов в области гидродинамики насыщенных пористых сред	ОПК-5	
Владения	1. Владеть навыками интерпретации каротажных диаграмм,	ОК-1	

(навыки / опыт деятельности)	2. Владеть навыками литологического расчленения разрезов скважин, выделения в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек,	ПК-1	
	3. Владеть знаниями результатов геофизических исследований скважин для геологического моделирования разработки месторождений	ОПК-5	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промысловые геофизические исследования» относится к вариативной части, дисциплины по выбору.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 1 семестре.

Цель дисциплины: является приобретение студентами комплексных знаний:

- о свойствах нефтепродуктов, как в жидком, так и в газообразном состояниях;
- о моделях для моделирования нефтегазовых процессов;
- о реометрии для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях, и самостоятельного решения задач нефтегазовых процессов с помощью современной аппаратуры.

«

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с общим курсом физики, «Гидрогазодинамикой», «Физикой насыщенных сред» у бакалавров, «Механикой жидкости и газа» у магистров и способствует формированию у будущих специалистов принципов физического и инженерного подхода к моделированию нефтегазовых процессов, в сфере нефтегазодобычи и транспортировки нефти и газа.

Знания, полученные в результате освоения этого курса позволяют решать теоретические и практические задачи, связанные с моделированием нефтегазовых процессов. Поэтому, изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Общая геология», «Геология нефтегазовых месторождений», «Петрофизика», «Физика нефтяного пласта», «Химия».

## 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:

**ОК-1** - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать теорию и практику принципов измерений в скважинах геофизическими методами	Имеет фрагментарные знания, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Уверенно знает профессиональную лексику, готов к участию в дискуссии на профессиональные темы; знает основы делового общения.
Второй этап	. Уметь обрабатывать и анализировать геолого-промысловую информацию,	Не умеет научно анализировать социо-культурные, общественно значимые проблемы и процессы.	Уверенно проводит анализ социокультурных, общественно значимых проблемы и процессы; проблемы соотношения техники и технических наук, научного познания и инженерно-технической деятельности.
Третий этап	Владеть навыками интерпретации каротажных диаграмм,	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ПК-1** - способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать сущность способов качественной и количественной интерпретации данных геофизических измерений в скважинах при литологическом расчленении разрезов скважин, выделении в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек, технику, методику измерений в скважинах, интерпретацию данных измерений при изучении технического состояния скважин и контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений	Имеет фрагментарные знания, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Уверенно знает профессиональную лексику, готов к участию в дискуссии на профессиональные темы; знает основы делового общения.
Второй этап	Уметь провести литологическую разбивку разреза скважины;	Не умеет научно анализировать социо-культурные, общественно значимые проблемы и процессы.	Уверенно проводит анализ социокультурных, общественно значимых проблемы и процессы; проблемы соотношения техники и технических наук, научного познания и инженерно-технической деятельности.
Третий этап	Владеть навыками литологического расчленения разрезов скважин, выделения в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек,	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-

		информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач
--	--	---	---

**ОПК-5** - способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать составляющие обязательный комплекс ГИС, петрофизические связи между физическими параметрами, изучаемыми дистанционно, литологическими и коллекторскими свойствами горных пород.	Имеет фрагментарные знания, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Уверенно знает профессиональную лексику, готов к участию в дискуссии на профессиональные темы; знает основы делового общения.
Второй этап	Уметь использовать полученные знания для анализа и объяснения фундаментальных явлений и эффектов в области гидродинамики насыщенных пористых сред	Не умеет научно анализировать социо-культурные, общественно значимые проблемы и процессы.	Уверенно проводит анализ социокультурных, общественно значимых проблемы и процессы; проблемы соотношения техники и технических наук, научного познания и инженерно-технической деятельности.
Третий этап	Владеть знаниями результатов геофизических исследований скважин для геологического моделирования разработки месторождений	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения



		для решения поставленных задач	поставленных задач
--	--	--------------------------------	--------------------

**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**

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	1. Знать теорию и практику принципов измерений в скважинах геофизическими методами	ОК-1	Тест, контрольная работа
	2. Знать сущность способов качественной и количественной интерпретации данных геофизических измерений в скважинах при литологическом расчленении разрезов скважин, выделении в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек, технику, методику измерений в скважинах, интерпретацию данных измерений при изучении технического состояния скважин и контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений	ПК-1	Тест, контрольная работа
	3. Знать составляющие обязательный комплекс ГИС, петрофизические связи между физическими параметрами, изучаемыми дистанционно, литологическими и коллекторскими свойствами горных пород.	ОПК-5	Тест, контрольная работа
	4. Знать сущность геофизических измерений в скважинах при литологическом расчленении разрезов скважин, выделении в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек, технику, методику измерений в скважинах, интерпретацию данных измерений при изучении технического состояния скважин и контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений	ПК-7	Тест, контрольная работа
Умения	1. Уметь обрабатывать и анализировать геолого-промысловую информацию,	ОК-1	Тест, контрольная работа

	2. Уметь провести литологическую разбивку разреза скважины;	ПК-1	
	3. Уметь использовать полученные знания для анализа и объяснения фундаментальных явлений и эффектов в области гидродинамики насыщенных пористых сред	ОПК-5	
	4. Уметь строить геологические карты и разрезы, выделять в разрезе породы-коллекторы, определять характер насыщенности коллекторов (водо-, нефте-, газонасыщенность)	ПК-7	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками интерпретации каротажных диаграмм,	ОК-1	Тест, контрольная работа
	2. Владеть навыками литологического расчленения разрезов скважин, выделения в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек,	ПК-1	Тест, контрольная работа
	3. Владеть знаниями результатов геофизических исследований скважин для геологического моделирования разработки месторождений	ОПК-5	Тест, контрольная работа
	4. Владеть навыками расчленять литологические разрезы скважин на породы-коллекторы и неколекторы, использовать результаты интерпретации каротажных диаграмм для определения характера насыщенности коллекторов (водо-, нефте-, газонасыщенность)	ПК-7	Тест, контрольная работа

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одной задачи.

Примерные вопросы для зачета:

1. Что означает термин ГИС и какое место занимают ГИС в нефтегазодобыче. Перечислите методы ГИС. Какие вопросы геологии и эксплуатации скважин решают ГИС.
2. Исследование разреза скважин нейтронным каротажем. Физические основы метода. Нейтронный гамма-каротаж.
3. Электрические методы исследования скважин. Удельное электрическое сопротивление горных пород. УЭС пород-коллекторов.
4. Что означают термины геотерма, геотермический градиент.
5. Какие технические характеристики скважин изучаются с помощью ГИС. Кавернометрия.
6. Какие методы ГИС используются в необсаженных скважинах, почему.
7. Термометрия скважин. Методы установившегося и неустойчивого теплового режима. Геотерма, геотермический градиент.

8. Какие методы ГИС используются в обсаженных скважинах, какие осложнения выявляются.
9. Какие устройства включает в себя каротажная станция. Зонды для исследования естественных физических полей.
10. Определение искривления ствола скважины. Понятие зенитного и азимутного угла.
11. Метод естественной радиоактивности - гамма-каротаж. Метод рассеянного гамма-излучения - гамма-гамма-каротаж.
12. Почему УЭС нефтенасыщенного пласта больше, чем УЭС водонасыщенного пласта
13. Механические методы изучения технического состояния скважин. Какие методы используются на стадии бурения.
14. Какая осадочная порода имеет высокую радиоактивность. Назовите единицу измерения содержания радиоактивных элементов в породах.
15. Акустический каротаж. Какие свойства пород изучает. АК по скорости и затуханию упругой волны. Устройства зондов для АК.
16. Перфорация скважин. Типы перфораторов.
17. Гамма-гамма-каротаж. Сущность основных видов взаимодействия гамма-лучей с веществом.
18. Какой метод ГИС выявляет прорыв газа в скважину из верхних горизонтов.
19. Нейтронный каротаж. Сущность основных видов взаимодействия нейтронов с веществом.
20. Какой метод ГИС используется в необсаженных и обсаженных скважинах. По какому параметру определяется прорыв газа и воды из верхних пластов в колонну.
21. Принцип измерения удельного электрического сопротивления в скважинах.
22. Выделение коллекторов и определение эффективной толщины карбонатного разреза по данным ГИС.
23. Устройство зондов для измерения естественного электрического поля и ПС.
24. Как преобразуются быстрые нейтроны в тепловые. Какой элемент породы замедляет скорость нейтронов, почему.
25. Тепловое поле Земли, чему равна температура нейтрального слоя? Как проводятся измерения температуры в скважинах?
26. Акустический каротаж. В каких породах длина пробега упругой волны высокая, где быстро замедляется.
27. Опишите общий принцип проведения ГИС, приборы, измеряемые параметры.
28. Как составляется литологический разрез скважин по данным основных методов ГИС.
29. В чем преимущества и недостатки электрических методов каротажа?
30. Чем отличается истинное сопротивление среды в скважине от кажущегося сопротивления?
31. Условия вскрытия скважины и их влияние на ГИС.
32. Удельное электрическое сопротивление пластовых вод, буровых растворов, горных пород, насыщенных водой, нефтью и газом.
33. Выделение коллекторов и определение эффективной толщины терригенного разреза по данным ГИС.
34. Определение коэффициента нефтегазонасыщения коллекторов по данным метода сопротивлений.

### **Задания для контрольной работы**

Контрольные работы выполняются в виде домашних заданий: построение литологического разреза скважины по описаниям кернов, составление таблицы-справочника для интерпретации каротажных диаграмм, написание рефератов, составление словарей профессиональных терминов.

Описание контрольной работы №1:

Задание для оценки формирования компетенций ОК-1.

Построить литологический разрез скважины по описанию кернов:

<p>1691-1695 2,85</p>	<p>Скважина №120 <b>Верейский горизонт.</b> 0,40м. Песчаник зеленовато-серый, тонкозернистый, на карбонатно-глинистом цементе, слоистый, плотный, крепкий, с вкраплениями известковистого материала. 0,15м. Алевролит зеленовато-серый, вишнево-красный, слюдистый, плотный, крепкий. 0,45м. Аргиллит вишнево-серый, зеленовато-серый, алевритистый, слюдистый, плотный, крепкий. 0,10м. Алевролит зеленовато-серый, слюдистый, плотный, крепкий. 1,75м. Аргиллит зеленовато-серый, красновато-бурый, вишневый, слюдистый, плитчатый, алевритистый, с неровной поверхностью скола.</p>
---------------------------	--

Эпохи	Этносы	Система	Отдел	Ярус	Полярус	Горизонт	Интервал, м	Литолого-стратиграфический разрез	Глубина, м	Краткое описание пород
Янголдунган	Паллаишан	Калмыцкая	Сардин	Малый		Калмыцкий	0,8		1716-1727	0,1 м. Известняк мелко-серый, карбонатноалюминий, пятнистый, кристаллический. 0,22 м. Известняк серый, карбонатноалюминий, пятнистый, кристаллический, мелкозернистый. Каверны выделены и обозначены цифрами. Известняк слабокарбонатный, с включениями мелкодисперсных осколочных фрагментов. 0,25 м. Известняк светло-серый, карбонатноалюминий, пятнистый, кристаллический.
									1727-1745	
							0,4		1745-1750	0,03 м. Известняк светло-серый, карбонатноалюминий, пятнистый, кристаллический.
							1,5		1750-1755	0,33 м. Глина мелкозернистая, карбонатная, каверны выделены и обозначены цифрами. Часть карбонатного мелкозернистого известняка, пятнистый, мелкозернистый, с включениями мелкозернистого, тонкозернистого, пористого и листового серого, сероватого, серовато-зеленоватого, слабокарбонатного. В составе известняка и известняков с включениями осколочных фрагментов известняка.
							1,5		1755-1760	0,23 м. Известняк мелко-серый, крупно и среднезернистый, незначительная кристаллическая, пятнистая, с 2-3 мм кристаллами осколочных карбонатных серого цвета осколочных известняков, рыхлый. 1,29 м. Глина мелкозернистая и крупная и кристаллическая. В составе известняка, слабокарбонатного с включениями осколочных фрагментов известняка карбонатного цвета. Артезианские скважины, скважины, редкие слабокарбонатные.
							0,45		1760-1764	Глина мелкозернистая известняковая и известняковая карбонатная 2-3 мм. В составе известняка и известняков с включениями осколочных фрагментов известняка.
							0,25		1764-1768	Известняк серый, мелкозернистый, крупно и среднезернистый, пятнистый и кристаллический, кристаллический, с включениями осколочных фрагментов известняка. Каверны выделены и обозначены цифрами. Каверны карбонатноалюминий.
									1768-1775	Кирпич не найден.
							0,8		1775-1779	Артезианский, известняковый, карбонатный, слабокарбонатный, с включениями осколочных фрагментов известняка.
							2,2		1779-1783	1,01 м. Известняк серый, пятнистый, пятнистый, слабокарбонатный, с включениями осколочных фрагментов известняка. В верхней части известняк в составе известняков с включениями осколочных фрагментов известняка.
							0,02		1783-1787	0,17 м. Известняк мелко-серый, карбонатноалюминий и кристаллический, мелкозернистый, кристаллический, мелкозернистый, с включениями осколочных фрагментов известняка. Известняк мелко-серый, мелко и мелкокарбонатный, кристаллический, с включениями осколочных фрагментов известняка, с редкими осколочными фрагментами известняка и известняков.
							0,15		1787-1791	0,08 м. Известняк мелко-серый, карбонатноалюминий, пятнистый, кристаллический, мелкозернистый, кристаллический, с включениями осколочных фрагментов известняка. 0,07 м. Известняк серый, кристаллический, мелкокарбонатноалюминий, пятнистый, кристаллический.
0,7		1791-1795	Известняк мелко-серый, карбонатноалюминий и кристаллический, редкие карбонатноалюминий, мелкозернистый и пятнистый, кристаллический с включениями осколочных фрагментов известняка.							
0,35		1795-1799	Известняк серый, мелко-серый, кристаллический, кристаллический, мелкозернистый, мелкозернистый, мелкозернистый, с включениями осколочных фрагментов известняка. Известняк, известняк, с включениями и осколочными фрагментами известняка и известняков, в составе известняков с включениями осколочных фрагментов известняка.							
0,2		1799-1802	Известняк серый, мелко-серый, кристаллический и карбонатноалюминий, кристаллический, кристаллический, с включениями осколочных фрагментов известняка. Известняк пятнистый. Отличается редкими осколочными фрагментами известняка и известняков, в составе известняков с включениями осколочных фрагментов известняка.							

Масштаб: 1см - 2м

Условные обозначения

- |  |                           |  |                      |  |           |
|--|---------------------------|--|----------------------|--|-----------|
|  | Известняк                 |  | Каверны              |  | Известняк |
|  | Глина                     |  | Глине                |  | Песчаник  |
|  | Аргиллит                  |  | Слюда                |  | Глина     |
|  | Алюминит                  |  | Глинистый цемент     |  |           |
|  | Известняк кристаллический |  | Известняковый цемент |  |           |
|  | Песчаник крупнозернистый  |  | Трещина              |  |           |
|  | Песчаник среднезернистый  |  |                      |  |           |
|  | Кальцит                   |  |                      |  |           |
|  | Парит                     |  |                      |  |           |
|  | Фауна                     |  |                      |  |           |

Система	Хабинский Д.С.
Оформил	Хабинский Д.С.
Проектировал	Ильвертова Н.М.
Охитил	

### Темы для рефератов:

1. Методы изучения технического состояния эксплуатационных колонн
2. Контроль качества цементирования методом гамма-гамма каротажа
3. Инклинометрия
4. Термометрия скважины
5. Метод потенциалов самопроизвольной поляризации
6. Акустический каротаж
7. Нейтронный гамма каротаж
8. Инклинометры
9. Методы изучения технического состояния эксплуатационных колонн
10. Способы изображения химического состава пластовых вод и оценка их удельного сопротивления
11. Качественная интерпретация диаграмм метода собственной поляризации
12. Связь интенсивности естественного гамма-излучения в скважине с радиоактивностью горных пород
13. Условия вскрытия разрезов скважин и их влияние на комплекс геофизических исследований
14. Построение литологического разреза скважин по данным основных геофизических методов
15. Определение характера насыщения коллекторов по данным ГИС
16. Определение коэффициента пористости по данным методов ГИС
17. Определение коэффициента глинистости по данным методов ГИС
18. Взрывные методы воздействия на призабойную зону скважин
19. Определение диаметра и профиля ствола скважин
20. Геофизические методы контроля за изменением положения ВНК и ГНК и за обводнением скважин

### Описание методики оценивания:

#### Критерии оценки каждого задания (в баллах)

- 15 баллов выставляется студенту, если студент продемонстрировал знание функциональных возможностей, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении задания. Задание выполнено полностью без неточностей и ошибок;
- 4 балла выставляется студенту, если студент продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении задания, однако при выполнении задания допущены несущественные ошибки;
- 11 баллов выставляется студенту, если при выполнении задания заметны пробелы в знании основных методов. Студент выполнил задание, но при решении допущены грубые ошибки;
- 7 баллов выставляется студенту, если при выполнении задания заметно непонимание и крайне неполное знание основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении задания;

- 3 балла выставляется студенту, если при выполнении задания обнаруживаются только фрагментарные знания, которые с трудом применяются при выполнении задания.

### **Комплект тестов (тестовых заданий)**

Примеры вопросов:

1. Как составляется литологический разрез скважин
  1. По описанию кернов
  2. По материалам геофизических исследований скважин
  3. По анализу бурового шлама
  4. По анализу пластовых флюидов
  
2. Какие задачи решаются комплексной геологической интерпретацией геофизических исследований скважин
  1. Корреляция разрезов скважин
  2. Построение профильных разрезов и карт
  3. Установление последовательности и глубины залегания пройденных скважиной пород
  4. Выделение и оценка залежей нефти и газа, пересеченных скважиной

#### **Критерии оценки (в баллах):**

Тест содержит 25 вопросов. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл.

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

##### **Основная литература:**

1. Ковешников А.Е. Геология нефти и газа: учебное пособие. - издательство ТПУ , 2011
2. Короновский Н. В. Общая геология — М. : КДУ, 2010  
(URL:<https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn>)
3. Хмелевский В.К. Геофизика— 2-е изд. — М. : КДУ, 2009 .
4. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС: учебное пособие. – М.: Недра, 2007
5. Дахнов В.Н. Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород – 2 изд. – М.: Недра, 1985

##### **Дополнительная литература**

1. Котенев, Ю. А. . Геология и разработка нефтяных месторождений при заводнении — Уфа, 2003.
2. Котенев Ю.А. Геология и разработка нефтяных месторождений Ишимбайского Приуралья с применением методов увеличения нефтеотдачи — Уфа : УГНТУ, 2004
3. Короновский, Н.В. Геология — М. : Академия, 2007
4. Добрынин В.М. и др. Промысловая геофизика – М.: недра, 1986
5. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин: учебное пособие – М.: Недра, 1987

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

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>



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

Вид занятий	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория №110. Лаборатория физических основ разработки нефтегазовых месторождений (физмат корпус-учебное), аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>2 .Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>4. Помещения для самостоятельной работы:</b> Читальный зал</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 110</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска классная, лазерный принтер Xerox Phaser, ноутбук 10.1" ASUS EeePC 1005PXD Black, персональный компьютер в комплекте №1 KlamaS office, монитор DELL 21,5, персональный компьютер в составе :с/б Core 2 Duo, монитор ЖК 24PHILIPS, планшет Huawei MediaPad Brown, МФУ Kyocera M2030 принтер HP LaserJet 1200, принтер hp LaserJet, фотокамера Nikon Coolpix S8100, веб-камера Logitech HD Wedcam, измеритель добротности BM-560, канальный вентилятор с креплением на стену KV 160, микрофон мультиметр APPA 105N,, мультиметр FLUKE 106- 2 шт., насос NC325-40/180, насос ЭЦВ 6-6,5-60, прибор д/опред.коэффициента вязкости воздуха ФПТ-1-1, регистратор многокан.технологич.РМТ59L/24/R включает термопары-термоэлектрич.преобразователи ТП-0188/1/ХК/- 40...+600С/6,0м/07/ГП(24шт), пектрофотометр ЮНИКО-1200/1201, шкаф лабораторный ШЛ-06 МСК - 2 шт., , аппарат Сокслета 45/40 экс 250 мл.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>

<p>№1 (главный корпус, 1 этаж), Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж), аудитория № 406 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>5. Помещения для хранения и ремонта оборудования: аудитория:</b> аудитория №605г (физмат корпус-учебное)</p>	<p align="center"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50</p> <p align="center"><b>Аудитория №406</b></p> <p>Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе Asus – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier, МФУ Kyocera; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRU Corp – 6 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория №605г</b></p> <p>Станок токарный ТВ-16; Станок сверлильный НС-Ш; Осциллограф С1-67; Паяльная аппаратура; Весы аналитические Labof; Весы лабораторные; Шкаф с набором вспомогательного материала (резисторов, конденсаторов, предохранителей и т.д), Набор инструментов для ремонта оборудования.</p>	
---	--	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Промысловые геофизические исследования в 1 семестре  
(наименование дисциплины)

очная, очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	29,7
лекций	10
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	6,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:

экзамен 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельн ой работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5		7	8	9
1.	Геофизические методы исследования скважин (ГИС). Промысловая геофизика. Техника и методика ГИС. Электрические методы исследования скважин. Удельное электрическое сопротивление горных пород. Принцип измерения удельного электрического сопротивления в скважинах методом сопротивлений. Типы применяемых зондов. Область применения.			2	3	[1]. Глава 1. §.1 - 4. [2] Глава 1-2.	Д.Л.1. задача 1-2 стр.3-5,	Тест, контрольная работа
2.	Метод кажущегося сопротивления (КС). Принцип определения			3	3	[1]. Глава 2. §.1 - 6.	Д.Л.1. задача 3 стр.6,	Тест, контрольная работа

	<p>удельного сопротивления пластов по кажущемуся сопротивлению.</p> <p>Влияние скважины, зоны проникновения фильтра. Область применения. Боковое каротажное зондирование.</p> <p>Индукционный метод. Микрокаротаж. Боковой микрокаротаж</p>					[2] Глава 2..		
3.	<p>Влияние конечной толщины пласта. Выбор стандартного зонда. Градиент зонды, потенциал зонды. Зонды микрокаротажа. Трех-, семи-, девятиэлектродные зонды БК. Зонды индукционного метода.</p> <p>Интерпретация каротажных диаграмм КС.</p>			3	3	[1] Глава 5. §.1 - 6.	Д.Л.1. задача 5 стр.9,	Тест, контрольная работа
4.	<p>Естественное электрическое поле в скважине.</p> <p>Самопроизвольная поляризация в скважине. Каротаж</p>			3	3	[3] Глава 5.	Д.Л.1. задача 8 стр.14	Тест, контрольная работа

	<p>потенциалов самопроизвольной поляризации. Принцип измерения потенциалов самопроизвольной поляризации. Интерпретация диаграмм ПС.</p>							
5	<p>Радиоактивные методы исследования скважин. Метод естественной радиоактивности - гамма-каротаж. Метод рассеянного гамма-излучения - гамма-гамма-каротаж. Схемы зондов ГК и ГГК. Область применения</p>			3	3	<p>[1]. Глава 3. §.4 - 6. [2] Глава 3.</p>	<p>Д.Л.1. задача 3 стр.36,</p>	<p>Тест, контрольная работа</p>
6	<p>Нейтронные методы. Нейтрон-нейтронный метод. Нейтрон-нейтронный метод с регистрацией надтепловых нейтронов, Нейтрон-нейтронный метод с регистрацией тепловых нейтронов. Нейтронный гамма-метод. Аппаратура,</p>			3	3	<p>[1] Глава 4. §.7.</p>	<p>Д.Л.1. задача 5 стр.38,</p>	<p>Тест, контрольная работа</p>

	область применения.							
7	<p>Исследование разреза скважин нейтронным каротажем.</p> <p>Физические основы метода. Нейтронный гамма-каротаж.</p> <p>Нейтрон-нейтронный каротаж по тепловым нейтронам. Нейтрон-нейтронный каротаж по надтепловым нейтронам.</p> <p>Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж.</p> <p>Интерпретация диаграмм радиоактивных методов.</p>			3	3	[2] Глава 5.	Д.Л.1. задача 8 стр.44	Тест, контрольная работа
8	<p>Акустические методы исследования скважин.</p> <p>Акустический каротаж. Физические основы акустического метода. Пассивные и активные методы.</p> <p>Аппаратура.</p> <p>Интерпретация диаграмм акустических методов.</p> <p>Термометрические</p>			3	3	[1] Глава 5.	Д.Л.1. задача 11 стр.16,	Тест, контрольная работа

	методы исследования скважин. Термометрия скважин. Методы установившегося и неуставившегося теплового режима. Аппаратура, область применения. Интерпретация диаграмм термометрических методов							
9	Механические методы изучения технического состояния скважин. Кавернометрия. Профилеметрия. Инклинометрия. Аппаратура, область применения. Интерпретация диаграмм механических методов. Проведение прострелочных, взрывных и др. работ в скважинах. Перфорация обсадных труб. Отбор образцов пород. Опробование флюидов. Торпедирование			3	3	[3] Глава 6.	Д.Л.1. задача 13 стр.18,	Тест, контрольная работа



10	Интерпретация каротажных диаграмм. Применение данных каротажа для решения задач нефтепромысловой геологии. Система оперативной интерпретации. Оперативная интерпретация. Сводная интерпретация. Основные задачи интерпретации результатов ГИС.			3	4	[1] Глава 7. [3] Глава 8.	Д.Л.1. задача 1 стр.34,	Тест, контрольная работа
11	Выделение коллекторов нефти и газа, принципы их выделения по данным ГИС. Построение литологического разреза скважин по данным методов ГИС. Выделение и оценка характера насыщения сложных коллекторов. Трещинные, кавернозно-трещинные коллекторы. Коллекторы смешанного типа.			3	5,8	[2] Глава 2.	Д.Л.1. вариант на выбор стр. 35	Тест, контрольная работа

				<b>32</b>	<b>39,8</b>			
--	--	--	--	-----------	-------------	--	--	--

