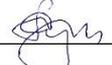


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

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 Геофизические методы контроля разработки МПИ

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Дисциплина специализации

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация  
Геофизические методы исследования скважин

Квалификация  
Горный инженер-геофизик. Горный инженер-буровик

Разработчики (составители) <u>профессор, д.т.н., профессор</u> (должность, ученая степень, ученое звание)  <u>доцент, к.т.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)  <u>старший преподаватель</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Валиуллин Р.А.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
	 / <u>Закиров М.Ф.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
	 / <u>Федотов В.Я.</u> (подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составители: Валиуллин Р.А., Закиров М.Ф., Федотов В.Я.

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 № 6/1 от 14 января 2022 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./

## Список документов и материалов

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

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

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

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

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

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

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

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.	<b>ИПК-1.1. Знает:</b> методики обработки и интерпретации методов геофизических; исследований скважин; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	<b>Знать</b> роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой. <b>Знать</b> комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой.
		<b>ИПК-1.2. Умеет:</b> формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач	<b>Уметь</b> предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи. <b>Уметь</b> решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами.
		<b>ИПК-1.3. Владеет:</b> способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	<b>Владеть</b> навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных. <b>Владеть</b> способностью оценивать качество скважинного материала. <b>Владеть</b> методикой обработки и интерпретации скважинного материала
		<b>ИПК-1.4. Знает:</b> теоретические, методические и алгоритмические основы методов обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; геология и смежные специальности (бурение, разработка месторождений полезных ископаемых) в рамках отрасли	<b>Знать</b> в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и какие особенности исследований применительно к этим скважинам существуют. <b>Знать</b> физические особенности различных методов и условия измерений этими методами.
		<b>ИПК-1.5. Умеет:</b> использовать методы обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; оценивать информативность и ограничения методов геофизических исследований скважин	<b>Уметь</b> выполнять исследования в различных категориях скважин. <b>Уметь</b> планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин. <b>Уметь</b> планировать решение задач контроля разработки месторождений геофизическими методами.
		<b>ИПК-1.6. Владеет:</b> способностью учитывать риски при интерпретационных работах по сложнопостроенным объектам	<b>Владеть</b> способностью использовать интерпретационные признаки различных геофизических методов для

			интерпретации скважинного материала. <b>Владеть</b> способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой.
--	--	--	---

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

Дисциплина «*Геофизические методы контроля разработки МПИ*» относится к дисциплинам специализации части учебного плана по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализация «Геофизические методы исследования скважин», формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается: на 4 курсе в 7 семестре для очной формы обучения; на 5 курсе в 3 сессии и на 6 курсе во 2 сессии для заочной формы обучения.

Актуальность обусловлена большим объемом применения на практике физических измерений для определения интервалов поступления флюидов в обсаженную металлической колонной скважину, свойств этих флюидов и их количества. Специалисты данного профиля совместно с геологическими службами добывающих предприятий и проектных институтов обеспечивают рациональную разработку месторождений и оптимальную добычу нефти и газа при соблюдении требований экологической экспертизы.

**Целью дисциплины** является обеспечить подготовку студента в области геофизического контроля месторождений нефти и газа в различных геологических условиях и вооружить их знаниями по методическим основам исследований и интерпретации геофизических данных.

В процессе освоения данной дисциплины студент приобретает понимание физических процессов, протекающих в скважине и пласте при различных режимах работы скважины при освоении и эксплуатации, получает представление об особенностях формирования различных физических полей. Кроме того, здесь рассматриваются основные задачи, решаемые в скважинах различных категорий; комплексы геофизических методов; технологии проведения исследований в скважинах при освоении и эксплуатации; вопросы геофизического сопровождения вторичного вскрытия пластов и повышения производительности скважин; контроль выработки залежей нефти.

В процессе обучения студенту прививается понимание необходимости бережного природопользования, рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

## 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 управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Не удовлетв.)	3 (Удовлетв.)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
<b>ИПК-1.1. Знает:</b> методики обработки и интерпретации методов геофизических; исследований скважин достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	<b>Знать</b> роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой. <b>Знать</b> комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой.	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине
<b>ИПК-1.2. Умеет:</b> формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач	<b>Уметь</b> предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи. <b>Уметь</b> решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами.	Показывает полное неумение или фрагментарное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
<b>ИПК-1.3. Владеет:</b> способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	<b>Владеть</b> навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных. <b>Владеть</b> способностью оценивать качество скважинного материала. <b>Владеть</b> методикой обработки и интерпретации скважинного материала	Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине
<b>ИПК-1.4. Знает:</b> теоретические, методические и алгоритмические основы методов обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; геология и смежные специальности	<b>Знать</b> в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и какие особенности исследований применительно к этим скважинам существуют. <b>Знать</b> физические особенности	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине

(бурение, разработка месторождений полезных ископаемых) в рамках отрасли	различных методов и условия измерений этими методами.			ошибки в ответах	
<b>ИПК-1.5. Умеет:</b> использовать методы обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; оценивать информативность и ограничения методов геофизических исследований скважин	<b>Уметь</b> выполнять исследования в различных категориях скважин. <b>Уметь</b> планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин. <b>Уметь</b> планировать решение задач контроля разработки месторождений геофизическими методами.	Показывает полное неумение или фрагментарное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает умение выполнять результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
<b>ИПК-1.6. Владеет:</b> способностью учитывать риски при интерпретационных работах по сложнопостроенным объектам	<b>Владеть</b> способностью использовать интерпретационные признаки различных геофизических методов для интерпретации скважинного материала. <b>Владеть</b> способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой.	Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине

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

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

Критериями оценивания для заочной формы обучения являются совокупные результаты текущего и итогового контроля. Оценочные средства текущего и итогового контроля оцениваются по пятибалльной шкале.

Шкалы оценивания:

- «Отлично» - контрольная работа и тест выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «5».
- «Хорошо» - контрольная работа и тест выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «4».
- «Удовлетворительно» - контрольная работа и тест выполнены на оценку «3» и выше, экзамен сдан на оценку «3».
- «Не удовлетворительно» - контрольная работа и тест выполнены на оценку «3» и ниже, экзамен сдан на оценку «2».

**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>
<p><b>ИПК-1.1. Знает:</b> методики обработки и интерпретации методов геофизических; исследований скважин; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных</p>	<p><b>Знать</b> роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой. <b>Знать</b> комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой.</p>	<p>Тест  Экзамен</p>
<p><b>ИПК-1.2. Умеет:</b> формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач</p>	<p><b>Уметь</b> предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи. <b>Уметь</b> решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами.</p>	<p>Письменная контрольная работа</p>
<p><b>ИПК-1.3. Владеет:</b> способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта</p>	<p><b>Владеть</b> навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных. <b>Владеть</b> способностью оценивать качество скважинного материала. <b>Владеть</b> методикой обработки и интерпретации скважинного материала</p>	<p>Письменная контрольная работа</p>
<p><b>ИПК-1.4. Знает:</b> теоретические, методические и алгоритмические основы методов обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; геология и смежные специальности (бурение, разработка месторождений полезных ископаемых) в рамках отрасли</p>	<p><b>Знать</b> в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и какие особенности исследований применительно к этим скважинам существуют. <b>Знать</b> физические особенности различных методов и условия измерений этими методами.</p>	<p>Тест  Экзамен</p>
<p><b>ИПК-1.5. Умеет:</b> использовать методы обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; оценивать информативность и ограничения методов геофизических исследований скважин</p>	<p><b>Уметь</b> выполнять исследования в различных категориях скважин. <b>Уметь</b> планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин. <b>Уметь</b> планировать решение задач контроля разработки месторождений геофизическими методами.</p>	<p>Письменная контрольная работа</p>
<p><b>ИПК-1.6. Владеет:</b> способностью учитывать риски при интерпретационных работах по сложнопостроенным объектам</p>	<p><b>Владеть</b> способностью использовать интерпретационные признаки различных геофизических методов для интерпретации скважинного материала. <b>Владеть</b> способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой.</p>	<p>Письменная контрольная работа</p>

**Рейтинг-план дисциплины  
«Геофизические методы контроля разработки МПИ»**

Специальность: Технология геологической разведки  
 Специализация: Геофизические методы исследования скважин  
 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. Тестовый контроль	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестовый контроль	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада, конференция	10	1	0	<b>10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен	30	1	10	<b>30</b>

**Экзаменационные билеты**

Структура экзаменационного билета:  
 Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

**Образец экзаменационного билета**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
 Физико-технический институт  
 Кафедра геофизики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине «Геофизические методы контроля разработки МПИ»  
 Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки  
 Специализация: «Геофизические методы исследования скважин»

1. Механический дебитомер, принцип работы, решаемые задачи
2. Определение заколонных перетоков сверху - методы и признаки определения.

«Утверждаю»  
 Заведующий кафедрой

Валиуллин Р.А.

### **Критерии оценки итогового контроля для очной формы обучения**

При приеме экзамена используются следующие критерии.

- **(25-30 баллов)**. Ответ на вопрос должен показать глубокие, прочные знания студента. Ответ должен быть логичным и доказательным. Студенту необходимо знать основные понятия, термины, развернутые определения, использовать современные данные науки. Студент должен устанавливать причинно-следственные связи, применять знания в новой ситуации. Студент должен продемонстрировать умение делать аргументированные выводы.

- **(20-25 баллов)**. Ответ студента должен показать глубокие, прочные знания. Ответ должен быть логичным и доказательным. Студенту необходимо знать основные понятия, термины, развернутые определения, использовать данные современной науки. Студенту необходимо устанавливать причинно-следственные связи, излагать материал с учетом принципов объективности и научности. В ответе допускаются отдельные несущественные неточности.

- **(10-15 баллов)**. Ответ на вопросы должен показать знания поставленных вопросов. Необходимо знать основные понятия, термины, развернутые определения, фактический материал, использовать данные современной науки. В ответе могут допускаться существенные ошибки и неточности.

- **(Менее 10 баллов)**. Ответ на поставленные вопросы показывает незнание его содержания, основных понятий, терминов. Студент не умеет устанавливать причинно-следственные связи, излагать материал с учетом принципов научности и объективности, анализировать указанные источники. Ответ студента не соответствует вопросу, а так же при отсутствии ответа и при отказе от ответа.

### **Критерии оценки итогового контроля для заочной формы обучения**

За ответы на вопросы билета выставляется:

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

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

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

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

### **Тест**

Описание теста:

Содержит задания для контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 60 минут, состоит из 25 заданий. Каждое задание представляет собой вопрос теоретического или практического характера с несколькими вариантами ответов.

### **Типовые вопросы теста**

1. В чем заключается эффект Джоуля-Томсона?

1) в изменении температуры при движении флюида под действием перепада давления;

2) в изменении температуры при медленном стационарном протекании флюида через пористую перегородку под действием перепада давления;

3) в увеличении температуры при протекании жидкости через пористую перегородку под действием перепада давления.

2. Почему при притоке газа из пласта отмечается отрицательная аномалия температуры?

1) так как газ при фильтрации расширяется;

2) так как газ обладает более низкой температурой, чем жидкость, заполняющая ствол скважины;

3) так как при фильтрации из пласта адиабатическое расширение преобладает над внутренним трением.

3. Какой масштаб записи диаграмм по глубине обычно используют при детальном исследовании скважин?

1) 1 : 50;

2) 1 : 500;

3) 1 : 200;

4) 1 : 10;

5) 1 : 1000.

4. Какая из перечисленных задач геофизики не решается при контроле за разработкой нефтяных месторождений?

1) определение состояния самой скважины;

2) литологическое расчленение разреза скважины;

3) определение расхода флюида;

4) определение состава притекающего флюида.

5. На подъеме или спуске необходимо регистрировать температурные кривые при определении интервалов притока?

1) на спуске;

2) на подъеме;

3) не имеет значения.

### **Критерий оценивания теста для очной формы обучения**

Правильный ответ на вопрос теста оценивается в 0.4 балла. Максимально возможное количество баллов за тест – 10.

### **Критерий оценивания теста для заочной формы обучения**

- **5 баллов** выставляется студенту, если он правильно ответил на 20-25 вопросов;
- **4 балла** выставляется студенту, если он правильно ответил на 15-19 вопросов;
- **3 балла** выставляется студенту, если он правильно ответил на 11-14 вопросов;
- **2 балла** выставляется студенту, если он правильно ответил на 1-13 вопросов.

### **Типовая контрольная работа**

#### **Описание контрольной работы**

Контрольная работа представляет из себя практическое задание, относящееся к области геолого-геофизического изучения недр, поиска, разведки и разработке месторождений нефти и газа.

### **Пример задания для контрольной работы**

Дано  $n$  шт одинаковых пластов с удельным дебитом притока  $q$  м.куб / (сут\*м). Мощность каждого интервала перфорации  $h$  м. Работающая мощность каждого пласта составляет  $h_p$  м. Суммарная мощность коллекторов не охваченного перфорацией  $h_{\text{сум}}$  м. При этом  $K_{\text{охв}} = 0.3$ .

Найдите кол-во пластов, суммарный дебит пластов, суммарную мощность работающих пластов и  $K_{дрт}$  (коэффициент действительно работающей толщины). Нарисовать график интегральной кривой расходомера, профиля притока, вклада в % каждого пропластка.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>q</b>	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
<b>h</b>	5	7	6	4	8	10	4	5	7	6
<b>h<sub>p</sub></b>	3	4	5	1	3	8	2	4	2	3
<b>h<sub>сум</sub></b>	10	14	12	8	16	20	8	10	14	12
<b>K<sub>оув</sub></b>	0.3	0.4	0.5	0.1	0.3	0.25	0.2	0.2	0.4	0.35

### Критерий оценивания контрольных работ для очной / заочной форм обучения

- **12-15 / 5 баллов** выставляется студенту, если он предоставил полное, развернутое решение задачи;
- **9-11 / 4 балла** выставляется студенту, если он решил задачу, однако допущены незначительные ошибки;
- **7-8 / 3 балла** выставляется студенту, если при решении им допущено несколько существенных ошибок;
- **1-6 / 2 балла** выставляется студенту, если решение свидетельствует о непонимании и неполном знании основных понятий и методов.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Термогидродинамические исследования пластов и скважин нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учеб.-методическое пособие / Р.А. Валиуллин [и др.]; БашГУ. — Уфа: РИО БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin%20i%20dr\\_Termodinamicheskie%20issledovaniya%20plastov\\_up\\_2015.pdf/info](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin%20i%20dr_Termodinamicheskie%20issledovaniya%20plastov_up_2015.pdf/info)

#### Дополнительная литература:

2. Комплексная обработка ГИС [Электронный ресурс]: учеб. пособие к спецкурсу / БашГУ; сост. Г.Р. Вахитова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Vahitova\\_Kompleksn.obrabotka%20GIS\\_Uch.pos\\_2013.pdf/view](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Vahitova_Kompleksn.obrabotka%20GIS_Uch.pos_2013.pdf/view)

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

4. Попов, В.В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Геолого-географический факультет. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 344 с. - ISBN 978-5-9275-0811-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241183>

## 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. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

3. Программный комплекс «Прайм». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». Передано БашГУ на бессрочное пользование на основе договора №1П-16 от 18.01.2016.

4. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

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

Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы). Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №216</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №221</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</p>	<p>Аудитория № 216</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Проектор Epson EB-W06. – 1 шт.</p> <p>2. Моноблок Dell Core (TM) i3-4150T 3.00GHz. – 1 шт.</p> <p>3. Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p>Аудитория № 221</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Интерактивная доска SMART Board 680. – 1 шт.</p>	<p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г.</p>

<p>аудитория № 216</p> <p><b>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 216</p> <p><b>5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации:</b> читальный зал №2, аудитория № 528а</p>	<p>2. Компьютер в сборе: ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб/HDD 1ТВ/450W/21.5/Клавиатура/Мышь. – 10шт.</p> <p>3. Проектор EPSON EB-W06. – 1 шт.</p> <p>4. Рабочая станция Aquarius Elit E50 S44. – 4 шт.</p> <p>5. Сервер Aquarius Elit E50 S43. – 1 шт.</p> <p>6. Экран настенный DINON 1:1 Matt White. – 1 шт.</p> <p>7. Учебная специализированная мебель, компьютер.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 2</b></p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД.</p> <p>2. ПК (моноблок). – 8 шт.</p> <p>3. Количество посадочных мест – 80 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 528а</b></p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Графическая станция DEPO Race G535. – 10 шт.</p> <p>2. Монитор ViewSonic VA2248-LED. – 10 шт.</p> <p>3. Проектор Acer P1350W. – 1 шт.</p> <p>4. Экран Screen Media Economy. – 1 шт.</p> <p>5. Интерактивная доска Proptimax OP78-10-4 3М. – 1 шт.</p> <p>6. Флипчарт доска белая/60*90. – 1 шт.</p> <p>7. Коммутатор D-Link DGS-1100-16. – 1 шт.</p> <p>8. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>№ 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p>3. Программный комплекс «Прайм». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». Передано БашГУ на бессрочное пользование на основе договора №1П-16 от 18.01.2016.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:</b></p> <p>1. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a></p>
---	--	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Геофизические методы контроля разработки МПИ на 7 семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73.2
лекций	36
практических / семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	52.8
Учебных часов на подготовку к экзамену	54

Форма контроля:  
Экзамен 7 семестр

№ № п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, лабораторные занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)				Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>МОДУЛЬ 1</b>							
1.	Общие вопросы контроля разработки нефтяных месторождений. История вопроса. Цели и задачи решаемые промыслово-геофизическими методами при контроле разработки.	2					Тест
2.	Контроль за выработкой запасов залежей нефти. Основные задачи и применяемые методы. Определение ВНК и ГЖК. Выделение обводненных пластов, в том числе и обводняемых пресными водами. Геофизические методы и основные методики и используемые признаки.	4					Тест
3.	Определение эксплуатационных характеристик пластов. Основные задачи. Основные геофизические методы. Скважинная дебитометрия. Исследования и обработка.	4	2		10	Обработка каротажного материала	Тест
4.	Физические основы термометрии добывающих скважин. Определение работающих пластов. Оценка расхода жидкости по данным термометрии. Выделение обводненных интервалов. Физические основы методов притока и состава. Основные задачи решаемые методами состава. Обработка результатов методов состава.	4	8		10	Обработка результатов метода состава	Тест
5.	Физические основы термометрии при компрессорном освоении. Гидродинамические условия, термодинамические процессы в пласте и скважине. Основные задачи и особенности их решения. Определение работающих пластов и обводненных интервалов при освоении скважин.	4	8		10	Обработка каротажного материала	Контрольная работа
<b>МОДУЛЬ 2</b>							
6.	Решение лабораторных задач в скважинах при забойном давлении ниже давления насыщения нефти газом. Совместное движение нефти и газа в стволе скважины. Основные информативные признаки по термометрии при выделении нефтяных и обводненных пластов.	4	8		10	Выделение обводненных пластов, перетоков по диаграммам	Тест
7.	Диагностика нефтяных пластов и скважин. Основные задачи. Выявление заколонных перетоков жидкости в добывающих скважинах. Тепловое поле в зумпфе скважины при отсутствии и наличии заколонного перетока. Перетоки снизу. Перетоки сверху. Основные признаки движения жидкости за колонной.	4	4				Тест
8.	Выявление заколонных перетоков при освоении скважин. Особенности нестационарных тепловых полей в интервалах перетоков. Гравитационная конвекция. Немгновенность регистрации температурных кривых. Основные признаки движения жидкости за колонной сверху и снизу на термограммах. Определение мест нарушения герметичности обсадной колонны и забоя в	4	4		10	Выявление заколонных перетоков	Тест

	добывающих скважинах. Основные методы и используемые признаки по методам.						
9..	<p>Геофизические исследования при определении заколонных перетоков вверх или вниз в нагнетательных скважинах.</p> <p>Комплекс, методика проведения и интерпретация результатов ГИС при определении герметичности эксплуатационной колонны в нагнетательных скважинах как с НКТ, так и без них.</p>	2	2		2.8	Обработка каротажного материала	Тест
10	<p>Геофизические исследования при: переходе разработки других горизонтов, дополнительная перфорация; переходе скважины из одной категории в другую; установка пакера.</p>	2					Тест
11	<p>Геофизические исследования при восстановлении производительности (дебита, приемистости) скважины: кислотная обработка, ТГХВ; гидроразрыв, промывка скважины.</p> <p>Геофизические исследования при охране недр.</p>	2					Контрольная работа
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>52.8</b>		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Геофизические методы контроля разработки МПИ  
на 5 курс 3 сессия и 6 курс 2 сессия  
Форма обучения заочная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	23.2
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	147.8
Учебных часов на подготовку к экзамену	9

Форма контроля:

Экзамен 6 курс 2 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, лабораторные занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)				Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>МОДУЛЬ 1</b>							
1.	Общие вопросы контроля разработки нефтяных месторождений. История вопроса. Цели и задачи решаемые промыслово-геофизическими методами при контроле разработки.	1					Тест
2.	Контроль за выработкой запасов залежей нефти. Основные задачи и применяемые методы. Определение ВНК и ГЖК. Выделение обводненных пластов, в том числе и обводняемых пресными водами. Геофизические методы и основные методики и используемые признаки.	1					Тест
3.	Определение эксплуатационных характеристик пластов. Основные задачи. Основные геофизические методы. Скважинная дебитометрия. Исследования и обработка.	1	1		27.8	Обработка каротажного материала	Тест
4.	Физические основы термометрии добывающих скважин. Определение работающих пластов. Оценка расхода жидкости по данным термометрии. Выделение обводненных интервалов. Физические основы методов притока и состава. Основные задачи решаемые методами состава. Обработка результатов методов состава.	1	1		25	Обработка результатов метода состава	Тест
5.	Физические основы термометрии при компрессорном освоении. Гидродинамические условия, термодинамические процессы в пласте и скважине. Основные задачи и особенности их решения. Определение работающих пластов и обводненных интервалов при освоении скважин.	1	2		25	Обработка каротажного материала	Контрольная работа
<b>МОДУЛЬ 2</b>							
6.	Решение лабораторных задач в скважинах при забойном давлении ниже давления насыщения нефти газом. Совместное движение нефти и газа в стволе скважины. Основные информативные признаки по термометрии при выделении нефтяных и обводненных пластов.	1	1		20	Выделение обводненных пластов, перетоков по диаграммам	Тест
7.	Диагностика нефтяных пластов и скважин. Основные задачи. Выявление заколонных перетоков жидкости в добывающих скважинах. Тепловое поле в зумпфе скважины при отсутствии и наличии заколонного перетока. Перетоки снизу. Перетоки сверху. Основные признаки движения жидкости за колонной.	1	1				Тест

8.	Выявление заколонных перетоков при освоении скважин. Особенности нестационарных тепловых полей в интервалах перетоков. Гравитационная конвекция. Немгновенность регистрации температурных кривых. Основные признаки движения жидкости за колонной сверху и снизу на термограммах. Определение мест нарушения герметичности обсадной колонны и забоя в добывающих скважинах. Основные методы и используемые признаки по методам.	1.5	2		25	Выявление заколонных перетоков	Тест
9..	Геофизические исследования при определении заколонных перетоков вверх или вниз в нагнетательных скважинах. Комплекс, методика проведения и интерпретация результатов ГИС при определении герметичности эксплуатационной колонны в нагнетательных скважинах как с НКТ, так и без них.	1.5	2		25	Обработка каротажного материала	Тест
10	Геофизические исследования при: переходе разработки других горизонтов, дополнительная перфорация; переходе скважины из одной категории в другую; установка пакера.	1					Тест
11	Геофизические исследования при восстановлении производительности (дебита, приемистости) скважины: кислотная обработка, ТГХВ; гидроразрыв, промывка скважины. Геофизические исследования при охране недр.	1					Контрольная работа
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>	<b>10</b>		<b>147.8</b>		