

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

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 10 от «30» мая 2019 г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  / Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Решение задач по геофизике
(наименование дисциплины)


Б1.В1.ДВ.09.02 Вариативная часть, дисциплины по выбору
(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
03.03.01 Прикладные математика и физика
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки
Моделирование физических процессов и технологий
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация
Бакалавр
(квалификация)

Разработчик (составитель) <u>доцент, к.т.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 <hr/> / <u>Ишмурзина Н.М.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

.Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных спланируемыми 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	
<i>4.3. 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:
ОПК-4 -способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов;
ПК-2- способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения).

Таблица 1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать теорию и практику принципов измерений в скважинах геофизическими методами, составляющими обязательный комплекс ГИС, петрофизические связи между физическими параметрами, изучаемыми дистанционно, литологическими и коллекторскими свойствами горных пород.	ОПК-4	
	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-2	
Умения	1. Уметь обрабатывать и анализировать геолого-промысловую информацию, использовать полученные знания для анализа и объяснения фундаментальных явлений и эффектов в области гидродинамики насыщенных пористых сред	ОПК-4	

	2. Уметь провести литологическую разбивку разреза скважины; строить геологические карты и разрезы, выделять в разрезе породы-коллекторы, определять характер насыщенности коллекторов (водо-, нефте-, газонасыщенность)	ПК-2	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками интерпретации каротажных диаграмм, применять знания результатов геофизических исследований скважин для геологического моделирования разработки месторождений	ОПК-4	
	2. Владеть навыками литологического расчленения разрезов скважин, выделения в разрезах пород-коллекторов, опорных пластов, покрышек, расчленять литологические разрезы скважин на породы-коллекторы и неколлекторы, использовать результаты интерпретации каротажных диаграмм для определения характера насыщенности коллекторов (водо-, нефте-, газонасыщенность)	ПК-2	

ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов

ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Решение задач по геофизике» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

Цель дисциплины заключается в том, чтобы развивать и совершенствовать у студентов навыки практического использования базовой математической и физической подготовки в рамках университетского курса для студентов физиков и навыками владения современными компьютерными технологиями. По предмету и методу своих исследований данная дисциплина способствует формированию у будущих специалистов принципов физического и инженерного подхода к вопросам разработки нефтегазовых месторождений, анализу и регулированию процессов фильтрации пластовых флюидов..

По окончании изучения курса студенты должны решать геологические задачи, доступные геофизическим методам; владеть навыками элементарных расчетов по геофизическим материалам; анализировать результаты геофизических исследований; делать выводы о строении и составе пород, слагающих геологический разрез; создавать базы данных для геологического моделирования. Полученные в ходе освоения дисциплины знания необходимы при изучении спецкурсов, а также при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Общая геология», «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:

1. ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов

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 (уровень)	Знать теорию и практику принципов измерений в скважинах геофизическим и методами, составляющим и обязательный комплекс ГИС, петрофизические связи между физическими параметрами, изучаемыми дистанционно, литологическими и коллекторским и свойствами горных пород.	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не знает, какие закономерности и процессы изучает геофизика	Фрагментарные знания профессиональной лексики, частично знает теорию и практику современной геофизики	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, теорию и практику современной геофизики, недостаточно ясно знает предмет изучения разделов геофизики	Уверенно знает профессиональную лексику, теорию и практику современной геологии, четко знает предмет изучения каждого из теоретических и практически дисциплинарных фундаментальной науки геофизика
Второй этап (уровень)	Уметь обрабатывать и анализировать геолого-промысловую информацию, использовать полученные знания для	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения

	анализа и объяснения фундаментальных явлений и эффектов в области гидродинамики насыщенных пористых сред		данные для решения профессиональных задач	необходимых данных для решения профессиональных задач	профессиональных задач
Третий этап (уровень)	Владеть навыками интерпретации каротажных диаграмм, применять знания результатов геофизических исследований скважин для геологического моделирования разработки месторождений	Не способен работать с различным и источника информации; не владеет навыками интерпретации каротажных диаграмм	Способен работать с различным и источника информации; испытывает сложности при интерпретации каротажных диаграмм	Владеет способностью работать с различными источниками информации; владеет навыками интерпретации каротажных диаграмм, но испытывает трудности при определении емкостных параметров коллекторов	Владеет навыками работы с различными источниками информации; владеет навыками интерпретации каротажных диаграмм, владеет навыками определения физических параметров коллекторов

2. ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)

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 (уровень)	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 нефтяных месторождений	Имеет фрагментарные знания о предмете и задачах промысловой геофизики, не знает о способах интерпретации каротажных диаграмм	Фрагментарные знания о предмете и задачах промысловой геофизики, общее представление о технике и технологиях исследований, не знает о способах интерпретации каротажных диаграмм	Достаточно уверенные знания о предмете и задачах промысловой геофизики, методах исследований, недостаточны методы исследований расчетов параметров коллекторов	Уверенные знания о предмете и задачах промысловой геофизики, методах исследований, способах интерпретации каротажных диаграмм, полученных во время бурения и эксплуатации скважин
Второй этап (уровень)	Уметь провести литологическую разбивку разреза скважины; строить геологические карты и разрезы, выделять в разрезе породы-коллекторы, определять характер насыщенности коллекторов (водо-, нефте-, газонасыщенность)	Не способен провести интерпретацию каротажных диаграмм	Фрагментарные умения решать геологические задачи, доступные геофизическим методам	Уверенно оценивает возможность каждого метода и комплекса геофизических методов для решения определенных геологических задач, недостаточно умело интерпретирует диаграммы	Уверенно решает геологические задачи, доступные геофизическим методам, умеет анализировать результаты геофизических материалов
Третий этап (уровень)	Владеть навыками обработки первичных геофизических данных, полученных на скважине, методами	Не имеет навыков обработки геофизических данных	Применяет навыки в обработке материалов бурения для построения	Владеет навыками проведения обработки материалов бурения, применения	Уверенно владеет навыками элементарных расчетов по

	индивидуальной и комплексной интерпретации.		разрезом, не способен найти взаимосвязь между геологическими условиями и результатами исследований	методовизображения геологического строения залежи, но испытывает небольшие трудности при прогнозировании выбора способа разработки месторождения зависимости от геологических условий	геофизическим материалам, использует геофизические материалы для определения состояния реальной геологической среды
--	---	--	--	---	---

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

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

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для 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 теорию и практику принципов измерений в скважинах геофизическими методами, составляющими обязательный комплекс ГИС,	ОПК-4	Контрольные работы, тесты

	петрофизические связи между физическими параметрами, изучаемыми дистанционно, литологическими и коллекторскими свойствами горных пород.		
	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 охраны недр	ПК-2	Контрольные работы, тесты
2-й этап Умения	1. Уметь обрабатывать и анализировать геолого-промысловую информацию, использовать полученные знания для анализа и объяснения фундаментальных явлений и эффектов в области гидродинамики насыщенных пористых сред	ОПК-4	Контрольные работы, тесты
	2. Уметь провести литологическую разбивку разреза скважины; строить геологические карты и разрезы, выделять в разрезе породы-коллекторы, определять характер насыщенности коллекторов (водо-, нефте-, газонасыщенность)	ПК-2	Контрольные работы, тесты
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками интерпретации каротажных диаграмм, применять знания результатов геофизических исследований скважин для геологического моделирования разработки месторождений	ОПК-4	Контрольные работы, тесты
	Владеть навыками обработки	ПК-2	Контрольные

	первичных геофизических данных, полученных на скважине, методами индивидуальной и комплексной интерпретации.		работы, тесты
--	--	--	---------------

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Далее

Описываются все оценочные средства, указанные в таблице выше, и методика их оценивания. При наличии экзамена приложить образцы билетов и методику оценивания на экзамене (от 0 до 30 при использовании модульно-рейтинговой системы и описание для тех программ, где рейтинговая система не используется).

Экзаменационные билеты

Оценочным средством по результатам работы в четвертом семестре студенту необходимо выполнить все предлагаемые контрольные работы, а также пройти тестирование.

Контрольные работы и тестирование оцениваются согласно модульно-рейтинговой системе следующим образом:

- выполнено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- не выполнено – менее 60 баллов.

Оценочным средством по результатам работы в пятом семестре является экзамен.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одной задачи.

Примерные вопросы для экзамена:

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.

Образец экзаменационного билета:

Билет №1

1. Акустический каротаж. Какие свойства пород изучает. АК по скорости и затуханию упругой волны. Устройства зондов для АК.
2. Какой метод ГИС используется в необсаженных и обсаженных скважинах. По какому параметру определяется прорыв газа и воды из верхних пластов в колонну.
3. Выполнить геологическую интерпретацию каротажной диаграммы ГИС (определить литологию, глинистость, нефте-, газо- и водонасыщенности)

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** 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. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в

определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 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. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

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

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 ОПК-6.

Построить литологический разрез скважины по описанию кернов:

1691-1695 2,85	Скважина №120 Верейский горизонт. 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.
-------------------	---

Эпохея	Эратема	Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Интервал керн, м.	Литогеологический графический разрез	Глубина, м.	Краткое описание пород
Фанерозойская Палеозойская Камеиоугольная			Средний	Московский		Каширский	0,5		1716-1727	0,03 м. Известняк темно-серый, скрытокристаллический, плотный, крепкий, заглинизованный. 0,22 м. Известняк серый, тонкокристаллический, плотный, крепкий, участками кавернозный. Каверны выполнены ангидритовым материалом. Известняк слабоитригированный, с включением многочисленных отпечатков фауны. 0,25 м. Известняк светло-серый, скрытокристаллический, плотный, крепкий.
									1727-1745	Частое переслаивание зеленовато-серого аргиллита, плотного, известковистого, с алевритом зеленовато-серым, тонкокристаллическим, переходящим в песчане серый, пористый, некрепкий, слабоизвестковистый. В подшове 0,15м. алеврит, переходящий в песчаник с запахом нефтяного газа.
							0,4		1745-1750	0,05м. Известняк светло-серый, скрытокристаллический, плотный, крепкий.
							1,5		1750-1755	0,35м. Глины зеленовато-серый, кавернозные, каверны выполнены ангидритом и гипсом. Частое переслаивание зеленовато-серого аргиллита, плотного, известковистого, с алевритом зеленовато-серым, тонкокристаллическим, переходящим в песчане серый, пористый, некрепкий, слабоизвестковистый. В подшове 0,15м. алеврит, переходящий в песчаник с запахом нефтяного газа.
							1,5		1755-1760	0,25 м. Песчаник светло-серый, крупно и среднезернистый, на известковом цементе, плотный, с 2-3 мм пропластками песчанника коричневатого-серого за счет нефтенасыщенности, рыхлого. 1,25 м. Тонкое чередование алеврита и аргиллита черного. Алевриты плотные, слабо известковистые с миллиметровыми пропластками песчанника нефтенасыщенного. В сколе алеврит с запахом нефтяного газа. Аргиллиты плотные, плитчатые, слоистые, редко слабоитригированные.
							0,45		1760-1764	Тонкое переслаивание аргиллита и алеврита черного мощностью 2-3 мм. В свежем сколе алеврит с запахом нефтяного газа. Аргиллиты плотные, плитчатые, слоистые.
							0,25		1764-1768	Песчаник серый, темно-серый, крупно и среднезернистый, плотный и пористый, крепкий, с выделением нефти, в 0,06 м. от подошвы сплошь пропитан нефтью. Цемент песчанника карбонатно-глинистый.
									1768-1775	Керн не поднят.
							0,9		1775-1779	Аргиллит черный, плитчатый, слоистый, слабоитригированный, с многочисленными отпечатками обуглевшейся фауны.
							2,2		1779-1783	2,05 м. Аргиллит, черный, плитчатый, плотный, слабо сульфатированный, участками с вкраплениями пирита. В средней части интервала в свежем сколе ощущается слабый запах сероводорода.
							0,02		1783-1787	0,15м. Доломит темно-серый, тонкокристаллический и кристаллический, кавернозный, крепкий, местами известковистый, с включениями гипса и вкраплениями ангидрита белого, голубоватого кальцита кристаллического. Известняк темно-серый, тонко и мелкокристаллический, крепкий, с включением кристаллов кальцита белого, с запахом нефтяного газа, с редкими отпечатками фауны брахиоподов и кораллов.
							0,15		1787-1791	0,08 м. Известняк темно-серый, кристаллический, плотный, крепкий, участками трещиноватый, отпечатками фауны. Трещины выполнены кальцитом. 0,07 м. Известняк серый, кристаллический, редко скрытокристаллический, плотный, крепкий.
							0,7		1791-1795	Известняк темно-серый, органогеннообломочный и кристаллический, редко скрытокристаллический, кавернозный и плотный, при сколе слабый запах нефтяного газа.
							0,35		1795-1799	Известняк серый, темно-серый, кристаллический, крепкий, кавернозный, неравномерно слабопористый, участками плотный, с включениями кристаллов кальцита белого, бесцветного, с отпечатками и остатками фауны кораллов и брахиоподов, в сколе со слабым запахом сероводорода.
0,2		1799-1802	Известняк серый, темно-серый, кристаллический и скрытокристаллический, крепкий. 0,1 м. Известняк плотный. Отмечается редкие отпечатки фауны брахиоподов и кораллов, в сколе слабый запах сероводорода.							

Масштаб: 1см - 2м

Условные обозначения

	Известняк		Каверны		Известняк
	Глины		Гипс		
	Аргиллит		Слюда		
	Алеврит		Глинистый цемент		
	Известняк кристаллический		Известковистый цемент		Песчаник
	Песчаник крупнозернистый		Трещина		Глины
	Песчаник среднезернистый				
	Кальцит				
	Пирит				
	Фауна				

Составил	Хлебников Д.С.
Оформил	Хлебников Д.С.
Преподаватель	Ишмурина Н.М.
Оценка	

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

Кафедра располагает аудиториями 218, 421, 425 для чтения лекций с мультимедийным оборудованием (видеопроектор, ноутбук, экран) и компьютерами, на которых установлено необходимое программное обеспечение для выполнения практических занятий.

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

Для проведения занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Учебная аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).	Лекции	<p>Наименование оборудования Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, кондиционер(сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2, экран настенный с электроприводом ClassicLyra 203x203 (E195x195/1 MW-L8/W), ноутбук HPMini 110-3609er Atom N455/2/250/WiFi/BT/Win7St/10.1"/1.29кг, проектор BenQ MX520 (9H.J6V77. 13E/9H.J6V77.13F).</p> <p>Программноеобеспечение 1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.№104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные.</p>
Аудитория № 425 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).	практические занятия	<p>Наименование оборудования Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе:SOC -1150 AsusIntelCore i3-4150.4096 mb.1024 mb.64bit DDR3.монитор 23, клавиатура,мышь, кондиционер (сплит-система)Haier HSU-18HEK203/R2-HSU-18HUN03/R2, копировальный аппарат Canon FC-230, персональный компьютер в комплекте №1 KlamaSoffice, монитор DELL 21 - 8 шт., принтер HP LaserJet 1220 лазерный A4 (принт+копир+сканер), принтер Samsung ML-1750 лазерный (A4, 16 стр/мин, 1200*600dpi, LPT/USB 2.0), проектор BenQProjectorPB7.210 (DIP,1024*768, D-sub, RCA, S-Video,Component, USB), системный блок компьютера Celeron 315-2.26/s478 EliteGroup P4M800-M/256Mb/80Gb/3.5"/CD-ROM/ATX, шкаф лабораторный ШЛ-06 МСК 900*500*1850 2-х створчатый верх-стекло,низ-металл</p> <p>Программноеобеспечение 1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.№104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL</p>

		<p>OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные.</p> <p>4. Права на использование Roxar software. Лицензия № RU 970297-A</p> <p>5. Лицензионный договор № 100017/02314Д от 16.06.2017 г. Бессрочно.</p>
<p>Читальный зал №2, аудитория № 406 компьютерный класс (физматкорпус-учебное), система централизованного тестирования БашГУ</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Наименование оборудования</p> <p>Читальный зал №2</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>Аудитория №406</p> <p>Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе:SOC -1150 AsusIntelCore i3-4150.4096 mb.1024 mb.64bit DDR3.монитор 23, клавиатура,мышь – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2 210136000003093, МФУ Kyocera V2030 DN 210134000003069; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRUCorp – 6 шт.</p> <p>Программноеобеспечение</p> <p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.№104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Решение задач по геофизике на 4, 5 семестрах
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	70,9
лекций	16
практических/ семинарских	52
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	11,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	61,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 5 семестр

зачет - 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 самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Геофизические методы исследования скважин (ГИС). Промысловая геофизика. Техника и методика ГИС.	2	6		7	. Д.Л. 12 Глава 1. §1.2, 1. Глава 2. §2.1, Д.Л. 13 Глава 1. § 1,2,3. Глава 2. § 1 I. Часть 2.Глава 1. §1–3. Часть 3. Глава 1. § 1-3 Д.Л. 4 Глава 2. § 1–4 Д.Л. 13 Глава 12. § 1-4.	4	Подготовка к тестированию
2	Электрические методы исследования скважин. Удельное электрическое сопротивление горных пород. Принцип измерения удельного электрического сопротивления в скважинах методом сопротивлений. Типы применяемых зондов. Область применения.	2	6		7		8,9	

3	Метод кажущегося сопротивления (КС). Принцип определения удельного сопротивления пластов по кажущемуся сопротивлению. Влияние скважины, зоны проникновения фильтрата. Область применения	2	6		7	Д.Л. 12. Глава 5. § 5.1–5.4 Д.Л. 13. Глава 4. § 1- 2. Глава 5. § 1-3. Глава 11. § 1-5. Д.Л. 4 Глава 4. § 1-4. Д.Л. 4 Глава 1. §1–3. Глава 2. § 1-2. Глава 3. §1–3. Д.Л. 5. Глава 3. § 1-6.	12	.
4	Влияние конечной толщины пласта. Выбор стандартного зонда. Градиент зонды, потенциал зонды. Интерпретация каротажных диаграмм КС.	2	6		7	I. Глава 2. § 1-4 Глава 3. § 1-2. Д.Л. 6. Введение . Д.Л.13Глава 11. § 1-5. I. Глава 5. § 4. Глава 6. § 1-2.	14	Подготовка к тестированию
5	Боковое каротажное зондирование. Трех-, семи-, девятиэлектродные зонды БК. Индукционный метод. Зонды индукционного метода. Микрокартаж. Зонды микрокартажа. Боковой микрокартаж. Естественное электрическое поле в	2	6		7,8	I.Глава 5. § 1-4. Д.Л. 4 Часть 2. Глава 1. § 1,5. Д.Л. 4 Раздел 2. Часть 1.Глава 1, 2. Раздел 1. Часть 2. Глава3		

	скважине. Принцип измерения потенциалов самопроизвольной поляризации.							
6	Самопроизвольная поляризация в скважине. Каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации. Интерпретация диаграмм ПС.	2	10		8			
7	Радиоактивные методы исследования скважин. Метод естественной радиоактивности - гамма-каротаж. Метод рассеянного гамма-излучения - гамма-гамма-каротаж. Схемы зондов ГК и ГГК. Область применения.	2	10		9	Д.Л. 6Глава 2. § 2.1-2.9.. I. Часть 3. Глава 1. Д.Л. 7Раздел 2. Главы 9-13 I. Часть 3. Глава 8. Д.Л.13 Часть 2. Глава 2. § 1. Д.Л.7 Часть2. Раздел 1. Главы 6, 7.	25-31	Написание реферата
8	Нейтронные методы. Нейтрон-нейтронный метод. Нейтрон-нейтронный метод с регистрацией надтепловыхнейтронов, Нейтрон-нейтронный метод с регистрацией тепловых нейтронов.	2	10		9	Д.Л. 8Главы 1, 2. Д.Л. 5 Глава 2. § 1, 3. Глава 4. § 6.	35-36	Написание реферата

	Нейтронный гамма-метод. Аппаратура, область применения.							
	Всего часов:	16	52		61,8			

Рейтинг – план дисциплины

Решение задач по геофизике

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 03.03.01 Прикладные математика и физика
курс 2, 3, семестр 4,5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Операционные системы и операционные оболочки. Программы Office (текстовый редактор, электронные таблицы, мастер презентаций).				
Текущий контроль			0	14
1. Аудиторная работа	2	2	0	4
2. Выполнение домашнего задания	10	1	0	10
Рубежный контроль			0	10
1. Контрольная работа	5	1	0	5
2. Презентация	5	1	0	5
Модуль 2 Программирование (Lazarus). Этапы решения задач на компьютерах. Технологии программирования. Простейшие алгоритмы.				
Текущий контроль			0	18
1. Аудиторная работа	2	4	0	8
2. Выполнение домашнего задания	10	1	0	10
Рубежный контроль			0	20
1. Контрольная работа			0	10
2. Тестовый контроль			0	10
Модуль 3 Объектно-ориентированное программирование (Lazarus).				
Текущий контроль			0	18
1. Аудиторная работа	4	2	0	8
2. Выполнение домашнего задания	10	1	0	10
Рубежный контроль			0	20
1. Контрольная работа			0	10
2. Тестовый контроль			0	10
Поощрительные баллы				10
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
4 ...				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				0
2. Экзамен				