

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

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

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  /Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Решение задач по геофизике

**Б1.В.ДВ.08.02**


Вариативная часть, дисциплины по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
03.03.01 Прикладные математика и физика

Направленность (профиль) подготовки  
Моделирование физических процессов и технологий

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>доцент, к.т.н., доцент</u>	 / <u>Ишмурзина Н.М.</u>
--	---

Для приема: 2021  
Уфа 2021 г.

Составитель / составители: Ишмурзина Н.М.

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

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ковалева Л.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ковалева Л.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ковалева Л.А. /

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с 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. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
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 установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенции

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения

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

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-2. способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ИД-1ПК-2. Знает как анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения);	Знать методы обработки и описания материалов, полученных при бурении скважин, как влияют геологические условия на результаты гидродинамических исследований и контроля за разработкой нефтяных месторождений с целью рационального природопользования и охраны недр.
ИД-2ПК-2. Умеет анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения);		Уметь использовать полученные знания для создания базы данных при проектировании разработки нефтегазовых месторождений	

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

		ИД-ЗПК-2. Владеет способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения);	Владеть навыками для создания базы данных при проектировании разработки нефтегазовых месторождений
--	--	--	--

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

Дисциплина «Общая геология и геофизика» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 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 знать методы общей и зональной корреляции продуктивного разреза скважин, уметь строить структурные карты продуктивных пластов, стратиграфический и геологический разрезы, 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», «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 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-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заклучения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИД-1ПК-2. Знает как анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заклучения)	Знать современные тенденции развития в решении прямых и обратных задач при гидродинамическом моделировании	Не владеет информацией о геологии нефтегазовых залежей, не знает о материалах из скважин, методах их обработки	Фрагментарные знания о геологических процессах, общее представление о керне, пластовых флюидах, не знает, как осуществляется контроль за разработкой месторождений	Достаточно уверенные знания о геологических процессах в нефтяных пластах, о взаимосвязи геологических условий и параметров разработки, недостаточно ясно знает методы исследований и способы контроля за разработкой	Уверенно известно геологических процессах в нефтяных пластах, о взаимосвязи геологических условий и параметров разработки, о методах обработки материалов из скважин при бурении, о взаимосвязи

я);					исследований и контроля за разработкой
ИД-2ПК-2. Умеет анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключены);	Уметь использовать полученные знания для создания базы данных при проектировании разработки нефтегазовых месторождений	Не способен описать керн, не умеет построить литологический разрез,	Уверенно применяет знание методов обработки материалов бурения для построения разрезов, не способен найти взаимосвязь между геологическим и условиями и результатами исследований	Уверенно проводит обработку материалов бурения, умеет применять методы изображения геологического строения залежи, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых методов исследований для контроля разработкой залежей	Уверенно проводит обработку материалов бурения, умеет применять методы изображения геологического строения залежи, четко умеет объяснить взаимосвязь геологических условий и параметров разработки, исследований и методов контроля
ИД-3ПК-2. Владеет способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключены);	Владеть навыками для создания базы данных при проектировании разработки нефтегазовых месторождений	Не имеет навыков описания керна, не умеет построить литологический разрез	Применяет навыки в обработке материалов бурения для построения разрезов, не способен найти взаимосвязь между геологическим и условиями и результатами исследований	Владеет навыками проведения обработки материалов бурения, применения методов изображения геологического строения залежи, но испытывает небольшие трудности при прогнозировании выбора способа разработки месторождения зависимости от геологических условий	Уверенно владеет навыками проводить обработку материалов бурения, применять методы изображения геологического строения залежи, уверенно ориентируется в методах управления процессом разработки месторождений

**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**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1ПК-2. Знает как анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения);	Знать методы обработки и описания материалов, полученных при бурении скважин, как влияют геологические условия на результаты гидродинамических исследований, методы контроля за разработкой нефтяных месторождений с целью рационального природопользования и охраны недр	Контрольные работы, тесты
ИД-2ПК-2. Умеет анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения);	Уметь использовать полученные знания для создания базы данных при проектировании разработки нефтегазовых месторождений	Контрольные работы, тесты
ИД-3ПК-2. Владеет способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения);	Владеть навыками для создания базы данных при проектировании разработки нефтегазовых месторождений	Контрольные работы, тесты



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).

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

### **Экзаменационные билеты**

Примерные вопросы к текущему и рубежному контролю (зачет):

1. Земная кора. Вещественный состав земной коры
2. Научные разделы фундаментальной науки Геология.
3. Общие закономерности распределения скоплений нефти и газа в земной коре.
4. Обозначение по ГОСТу типов горных пород продуктивных пластов
5. Общие закономерности распределения скоплений нефти и газа в земной коре
6. Типы горных пород, слагающих земную кору
7. Горные породы. Основные свойства
8. Генезис осадочных пород
9. Минералы. Основные физико-химические свойства
10. Миграция, дифференциация аккумуляция углеводородов.
11. Терригенные коллекторы
12. Методы определения относительного возраста горных пород
13. Стратиграфическая шкала.
14. Глинистые и карбонатные флюидоупоры
15. Общие закономерности распределения скоплений нефти и газа в земной коре

16. Что означает термин ГИС и какое место занимают ГИС в нефтегазодобыче. Перечислите методы ГИС. Какие вопросы геологии и эксплуатации скважин решают ГИС.
17. Исследование разреза скважин нейтронным каротажем. Физические основы метода. Нейтронный гамма-каротаж.
18. Электрические методы исследования скважин. Удельное электрическое сопротивление горных пород. УЭС пород-коллекторов.
19. Что означают термины геотерма, геотермический градиент.
20. Какие технические характеристики скважин изучаются с помощью ГИС. Кавернометрия.
21. Какие методы ГИС используются в необсаженных скважинах, почему.
22. Термометрия скважин. Методы установившегося и неустойчивого теплового режима. Геотерма, геотермический градиент.
23. Какие методы ГИС используются в обсаженных скважинах, какие осложнения выявляются.
24. Какие устройства включает в себя каротажная станция. Зонды для исследования естественных физических полей.
25. Определение искривления ствола скважины. Понятие зенитного и азимутного угла..
26. Метод естественной радиоактивности - гамма-каротаж. Метод рассеянного гамма-излучения - гамма-гамма-каротаж.
27. Почему УЭС нефтенасыщенного пласта больше, чем УЭС водонасыщенного пласта
28. Механические методы изучения технического состояния скважин. Какие методы используются на стадии бурения.
29. Какая осадочная порода имеет высокую радиоактивность. Назовите единицу измерения содержания радиоактивных элементов в породах.
30. Акустический каротаж. Какие свойства пород изучает. АК по скорости и затуханию упругой волны. Устройства зондов для АК.
31. Перфорация скважин. Типы перфораторов.
32. Гамма-гамма-каротаж. Сущность основных видов взаимодействия гамма-лучей с веществом.
33. Какой метод ГИС выявляет прорыв газа в скважину из верхних горизонтов.
34. Нейтронный каротаж. Сущность основных видов взаимодействия нейтронов с веществом.
35. Какой метод ГИС используется в необсаженных и обсаженных скважинах. По какому параметру определяется прорыв газа и воды из верхних пластов в колонну.
36. Принцип измерения удельного электрического сопротивления в скважинах.
37. Выделение коллекторов и определение эффективной толщины карбонатного разреза по данным ГИС.
38. Устройство зондов для измерения естественного электрического поля и ПС.

39. Как преобразуются быстрые нейтроны в тепловые. Какой элемент породы замедляет скорость нейтронов, почему.
40. Тепловое поле Земли, чему равна температура нейтрального слоя? Как проводятся измерения температуры в скважинах?
41. Акустический каротаж. В каких породах длина пробега упругой волны высокая, где быстро замедляется.
42. Опишите общий принцип проведения ГИС, приборы, измеряемые параметры.
43. Как составляется литологический разрез скважин по данным основных методов ГИС.
44. В чем преимущества и недостатки электрических методов каротажа?
45. Чем отличается истинное сопротивление среды в скважине от кажущегося сопротивления?
46. Условия вскрытия скважины и их влияние на ГИС.
47. Удельное электрическое сопротивление пластовых вод, буровых растворов, горных пород, насыщенных водой, нефтью и газом.
48. Выделение коллекторов и определение эффективной толщины терригенного разреза по данным ГИС.
49. Определение коэффициента нефтегазонасыщения коллекторов по данным метода сопротивлений.

Примерные вопросы к текущему и рубежному контролю (экзамен):

1. Нефтегазоносных провинции, области, и зон нефтегазонакопления.
2. Понятие «порода-коллектор».
3. Типы пустотного пространства.
4. Общие закономерности распределения скоплений нефти и газа в земной коре.
5. Нефтегазогеологическое районирование территории.
6. Понятие «порода-покрышка» и классификация флюидоупоров.
7. Миграция, дифференциация аккумуляция углеводородов.
8. Терригенные коллекторы.
9. Соляные и сульфатные покрышки.
10. Виды проницаемости и методы ее определения.
11. Первичная и вторичная пористости.
12. Неорганическая и органическая теории происхождения нефти и газа.
13. Основные позиции неорганической теории
14. Органическая (биогенная) теория
15. Элементы залежи (на примере пластовой сводовой).
16. Виды пористости.
17. Глинистые и карбонатные флюидоупоры
18. Изменение коллекторских свойств с глубиной.
19. Классификация пород-коллекторов.
20. Природный резервуар. Типы природных резервуаров.
21. От каких факторов зависят коллекторские свойства пород.

22. Понятие «ловушка для нефти и газа». Виды ловушек по происхождению.
23. Понятие «залежь» и местоскопление нефти и газа.
24. Классификация залежей.
25. Миграция нефти и газа. Виды миграции.
26. Факторы, вызывающие миграцию углеводородов.
27. Разрушение залежей углеводородов.
28. Соляные и сульфатные покрышки.
29. Обозначение по ГОСТу типов горных пород продуктивных пластов..
30. Методы определения абсолютного возраста горных пород и минералов.
31. Методы определения относительного возраста горных пород.
32. Типы горных пород, слагающих земную кору.
33. Горные породы. Основные свойства.
34. Минералы. Основные физико-химические свойства.
35. Стратиграфическая шкала.
36. Геохронологическая шкала.
37. Нефть. Физико-химические свойства.
38. Углеводородные газы. Физико-химические свойства.
39. Пластовая вода. Физико-химические свойства.
40. Глубокие буровые скважины. Классификация скважин по назначению.
41. способы получения объективных знаний о нефтяной залежи.
42. Категории запасов нефти. Методы подсчета запасов нефти.
43. Главные тектонические события в истории Земли.
44. Научные разделы фундаментальной науки Геология.
45. Генезис осадочных пород.
46. Основные физико-химические свойства минералов, составляющих шкалу Мооса.
47. Земная кора. Вещественный состав земной коры.
48. Этапы и стадии геолого-разведочных работ на нефть и газ.
49. Основные характеристики Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.  
Типы ловушек. Геологический возраст продуктивных пластов. Тип коллекторов.

### **Структура экзаменационного билета:**

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического задания.

Образец экзаменационного билета:

Приведен в приложении 3.

Перевод оценки из 100-балльной в четырех-балльную 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.

### **Практические задания**

Практические работы выполняются в виде заданий: построение литологического разреза скважины по описаниям кернов, составление геологического маршрута для изучения стратиграфических эталонных обнажений горных пород на территории республики Башкортостан, написание рефератов, составление словарей профессиональных терминов

Практическое задание 1. Построить литологический разрез скважины по описанию кернов:

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.

Практическое задание 2. По образцу горной породы провести визуальное описание ее свойств.

Практическое задание 3. Разработать геологический маршрут к «Золотым гвоздям»: Мечетлинский разрез в геопарке Янгантау, стратиграфический разрез на с.п. Красноусольск.

Практическое задание 4. Определить физические свойства образка минерала.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 8-10 баллов выставляется студенту, если студент продемонстрировал знание функциональных возможностей, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практического задания. Задание выполнено полностью, допущены несущественные ошибки;

- 5-7 баллов выставляется студенту, если студент продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практического задания, однако при выполнении задания допущен ряд ошибок;

- 3-4 балла выставляется студенту, если при выполнении практического задания заметны пробелы в знании основных методов. Студент выполнил задание, но при решении допущены грубые ошибки;

- 1-2 балла 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.

**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

### **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 1балл.

### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

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

### **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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. [www.openfoam.com](http://www.openfoam.com) – официальный сайт пакета OpenFOAM
2. [www.cfd-online.com](http://www.cfd-online.com) – сайт по CFD пакетам
3. <http://bluecfd.github.io> – BlueCFD - версия OpenFOAM для запуска на операционных системах Windows.
4. <http://roxar.ru/software/tempest/>
5. «Электронная библиотека БашГУ» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
7. ЭБС «ЛАНЬ» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>



Все практические работы выполняются на компьютере с использованием стандартных и специальных пакетов таких как пакет Office.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).	Лекции	<p><b>Наименование оборудования</b> 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><b>Программноеобеспечение</b> 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><b>Наименование оборудования</b> 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><b>Программноеобеспечение</b> 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.</p>

		<p>Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные.</p> <p>4. Права на использование Roxar software. Лицензия № RU 970297-А</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><b>Наименование оборудования</b></p> <p><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><b>Аудитория №406</b></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><b>Программнообеспечение</b></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>

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Решение задач по геофизике на 3,4 семестры  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	68
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	83,1
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:

    экзамен 3 семестр

    зачет 4 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	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные
		Л	ПР	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Геофизические методы исследования скважин (ГИС). Промысловая геофизика. Техника и методика ГИС..	2			1	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.	Повтор пройденного материала	
2	Основные категории и группы скважин при бурении на нефть и газ. Методы геологического изучения в процессе поисково-разведочных работ. Геологическая служба буровых и нефтегазодобывающих	2			1		Повтор пройденного материала	

	предприятий						
3	Методы изучения нефтяных и газовых залежей и обобщения геологопромысловой информации. Методы, основанные на изучении залежей продуктивных пород по образцам горных пород и пробам нефти, газа, воды, отбираемым из скважин.	2			. 2		. Подготовка к тестированию
4	Пластовые флюиды. Нефть, ее физические свойства. Газ и его физические свойства. Нефть и газ как невозполнимые полезные ископаемые. Добыча нефти в мире, стране и республике. Современные теории происхождения нефти.	2			3		Подготовка к тестированию
5	Нефть и газ в недрах. Ловушка. Залежь и месторождение. Элементы залежи. Типы залежей Горное и пластовое давление. Давление насыщения.	2			2		Написание реферата
6	Геолого-физические условия разработки месторождений. Запасы и ресурсы нефти и газа. Классификация запасов	2			2	Повтор пройденного материала	

7	Геолого-промысловый контроль за разработкой месторождений нефти и газа. Вскрытие продуктивных пластов. Перфорация скважин. Методы вызова притока нефти и газа из пласта. Опробование скважин.	2			2			Написание реферата
8	Геолого-промысловое изучение пород-коллекторов. Гранулометрический состав. Пористость. Проницаемость. Геологическая неоднородность объектов разработки. Расчленение газонефтеносной свиты на эксплуатационные объекты. Энергетическая характеристика залежей нефти и газа.	2			2			
9	Геологическая служба буровых и нефтегазодобывающих предприятий. Геологическая документация в процессе бурения и освоения скважин. Основные петрофизические характеристики коллекторов, работ.		2		1			
10	Обобщение материалов эксплуатации и исследования скважин для анализа и контроля за разработкой месторождения.		2		1			
11	Методы геологической обработки материалов бурения скважин. Изучение микрофауны, микропетрографического,		2		1			

	микроминералогического состава кернов и обломков пород для корреляции разрезов скважин.							
12	Методы изображения геологического строения месторождения. Геологический профиль. Структурная карта. Карта изопахит. Зональная карта.		2		2			
13	Построение литологического разреза скважин по описанию кернов		2		4			
14	Геолого-физические основы разработки месторождений нефти и газа. Пробная (опытная) эксплуатация нефтяных залежей. Основные стадии разработки и их характеристика.		2		2			Написание реферата
15	Геолого-промысловый контроль при разработке нефтяных месторождений. Исследование нефтяных скважин и установление режима их эксплуатации. Гидродинамические методы. Методы изучения скважин и пластов с помощью дебитомеров и расходомеров		2		2			Повтор пройденного материала
16	Геолого-промысловое планирование. Геолого-технические мероприятия. Охрана недр и окружающей среды нефтяных и газовых месторождений		2		10,1			Подготовка к экзамену
17	Геофизические методы исследования			2	2			

	скважин (ГИС). Промысловая геофизика. Техника и методика ГИС.							
18	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			Подготовка к тестированию
19	Метод кажущегося сопротивления (КС). Принцип определения удельного сопротивления пластов по кажущемуся сопротивлению. Влияние скважины, зоны проникновения фильтрата. Область применения			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	
20	Влияние конечной толщины пласта. Выбор стандартного зонда. Градиент зонды, потенциал зонды. Интерпретация каротажных диаграмм КС.			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	
21	Боковое каротажное зондирование. Трех-, семи-, девятиэлектродные зонды БК. Индукционный метод. Зонды индукционного метода. Микрокаротаж. Зонды микрокаротажа. Боковой микрокаротаж. Естественное электрическое поле в скважине. Принцип измерения потенциалов самопроизвольной			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	



	поляризации.							
22	Самопроизвольная поляризация в скважине. Каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации. Интерпретация диаграмм ПС.			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	
23	Радиоактивные методы исследования скважин. Метод естественной радиоактивности - гамма-каротаж. Метод рассеянного гамма-излучения - гамма-гамма-каротаж. Схемы зондов ГК и ГГК. Область применения.			2	3			Подготовка к тестированию
24	Нейтронные методы. Нейтрон-нейтронный метод. Нейтрон-нейтронный метод с регистрацией надтепловых нейтронов, Нейтрон-нейтронный метод с регистрацией тепловых нейтронов. Нейтронный гамма-метод. Аппаратура, область применения.			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	
25	Исследование разреза скважин нейтронным каротажем. Физические основы метода. Нейтронный гамма-каротаж. Нейтрон-нейтронный каротаж по тепловым нейтронам. Нейтрон-нейтронный каротаж по надтепловым нейтронам. Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж. Интерпретация диаграмм радиоактивных			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	Подготовка к тестированию

	методов.							
26	Акустические методы исследования скважин. Акустический каротаж. Физические основы акустического метода. Пассивные и активные методы. Аппаратура. Интерпретация диаграмм акустических методов			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	Подготовка к тестированию
27	Термометрические методы исследования скважин. Термометрия скважин. Методы установившегося и не установившегося теплового режима. Аппаратура, область применения. Интерпретация диаграмм термометрических методов			2	3		Интерпретация каротажных диаграмм	Подготовка к тестированию
28	Механические методы изучения технического состояния скважин. Кавернометрия. Профилеметрия. Инклинометрия. Аппаратура, область применения. Интерпретация диаграмм механических методов.			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	
29	Проведение прострелочных, взрывных и др. работ в скважинах. Перфорация обсадных труб. Отбор образцов пород. Опробование флюидов. Торпедирование.			2	3		Составление таблицы-справочника	Подготовка к тестированию
30	Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений.			2	2		Составление таблицы-	

							справочника	
31	Комплексная обработка результатов геофизических исследований. Интерпретация данных каротажа.			2	3			Подготовка к тестированию
32	Практические занятия по комплексной интерпретации каротажных диаграмм			2	2		Интерпретация каротажных диаграмм	
33	Стратиграфическое и литологическое расчленение разрезов скважин			2	2		Составление таблицы-справочника	
34	Определение коэффициента проницаемости, глинистости, нефтегазонасыщенности коллекторов,			2	6			Подготовка к зачету
	Всего часов	16	16	36	83,1			

## Рейтинг – план дисциплины

Решение задач по геофизике

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 03.03.01. Прикладные математика и физика

курс 2 семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Практическое задание	10	4	0	40
2. Опрос	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Опрос	25	2	0	50
<b>Поощрительные баллы</b>				<b>10</b>
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет			-	-

**Рейтинг – план дисциплины**Решение задач по геофизике

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 03.03.01 Прикладные математика и физикакурс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Опрос	15	1	0	15
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Опрос	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				<b>10</b>
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
3. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30

## Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ  
Экзаменационный билет по спецкурсу  
«Общая геология и геофизика»

### Билет № 1

1. Нейтронный каротаж. Сущность основных видов взаимодействия нейтронов с веществом.
2. Какой метод ГИС используется в необсаженных и обсаженных скважинах. По какому параметру определяется прорыв газа и воды из верхних пластов в колонну.
3. Интерпретировать интервал каротажной диаграммы

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ковалева Л А  
(подпись) (Ф.И.О.)