


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 Ядерная геофизика и радиометрия скважин

Часть, формируемая участниками образовательных отношений


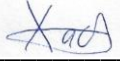
Дисциплина специализации

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.ф.-м.н., профессор</u> <u>доцент, к.ф.-м.н.</u>	 / <u>Шарафутдинов Р.Ф</u>
	 / <u>Хабиров Т.Р.</u>

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составители: Шарафутдинов Р.Ф., Хабиров Т.Р.

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	ИПК-1.1. Знает: методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знать теоретические основы радиоактивных методов исследования скважин, основные свойства различных видов радиоактивных излучений, принцип работы приборов и оборудования радиоактивного каротажа, лабораторные способы определения радиоактивных коэффициентов
		ИПК-1.2. Умеет: 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	Уметь находить интерпретационные признаки, базируясь на знании физических основ методов радиометрии, решать задачи по ядерной физике и проводить анализ данных, интерпретировать скважинные материалы ядерного каротажа
		ИПК-1.3. Владеет: способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	Владеть методикой проведения ядерных геофизических исследований, навыками экспериментальных физических исследований в области радиоактивных методов, навыками интерпретации скважинного материала

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ядерная геофизика и радиометрия скважин» 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 3 курсе в 6 семестре студентами очного обучения, а студентами заочного обучения – на 4 курсе 2 сессии.

Целью дисциплины является обеспечить подготовку студента в области ядерной геофизики и радиометрии скважин. В процессе обучения по данной дисциплине студент приобретает понимание физических процессов для различных радиоактивных методов исследования скважин, осваивает различные радиоактивные методы исследования скважин, методы расчета и интерпретации данных каротажа радиоактивными методами.

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 удовл.)	3 (Удовл.)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ИПК-1.1. Знает: методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знать теоретические основы радиоактивных методов исследования скважин, основные свойства различных видов радиоактивных излучений, принцип работы приборов и оборудования радиоактивного каротажа, лабораторные способы определения радиоактивных коэффициентов	Студент не знает или знает фрагментарно – теоретические основы радиоактивных методов исследования скважин, основные свойства различных видов радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом	Студент в целом знает – теоретические основы радиоактивных методов исследования скважин, основные свойства различных видов радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом, но допускает грубые ошибки.	Студент знает – теоретические основы радиоактивных методов исследования скважин, основные свойства различных видов радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом.	Студент знает – теоретические основы радиоактивных методов исследования скважин, основные свойства различных видов радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом
ИПК-1.2. Умеет: 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	Уметь находить интерпретационные признаки, базируясь на знании физических основ методов радиометрии, решать задачи по ядерной физике и проводить анализ данных, интерпретировать скважинные материалы ядерного каротажа	Студент не умеет: находить интерпретационные признаки, базируясь на знании физических основ методов радиометрии, интерпретировать скважинные материалы ядерного каротажа	Студент в целом умеет: находить интерпретационные признаки, базируясь на знании физических основ методов радиометрии, интерпретировать скважинные материалы ядерного каротажа, но допускает грубые ошибки.	Студент умеет: находить интерпретационные признаки, базируясь на знании физических основ методов радиометрии, интерпретировать скважинные материалы ядерного каротажа, но допускает незначительные ошибки.	Студент умеет: находить интерпретационные признаки, базируясь на знании физических основ методов радиометрии, интерпретировать скважинные материалы ядерного каротажа
ИПК-1.3. Владеет: способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	Владеть методикой проведения ядерных геофизических исследований, навыками экспериментальных физических исследований в области радиоактивных методов, навыками интерпретации скважинного материала	Студент не владеет – базовыми теоретическими знаниями в области ядерных исследований в скважинной геофизике, методикой проведения ядерных геофизических исследований	Студент в целом владеет – базовыми теоретическими знаниями в области ядерных исследований в скважинной геофизике, методикой проведения ядерных геофизических исследований, но допускает грубые ошибки.	Студент владеет – базовыми теоретическими знаниями в области ядерных исследований в скважинной геофизике, методикой проведения ядерных геофизических исследований, но допускает незначительные ошибки.	Студент владеет – базовыми теоретическими знаниями в области ядерных исследований в скважинной геофизике, методикой проведения ядерных геофизических исследований

Критериями оценивания 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:

- менее 45 – «неудовлетворительно»;
- 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 рубежного контроля (тестов и лабораторных работ) и ответы обучаемого на экзамене.

Шкалы оценивания:

- «отлично» – все тесты и лабораторные работы выполнены на «хорошо» и «отлично», экзамен сдан на «отлично»;
- «хорошо» – все тесты и лабораторные работы выполнены на «хорошо», экзамен сдан на «хорошо»;
- «удовлетворительно» – все тесты и лабораторные работы выполнены на «хорошо» и «удовлетворительно», экзамен сдан на «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно» – не выполнены тесты и лабораторные работы или сданы несколько работ на «удовлетворительно», экзамен сдан на «неудовлетворительно».

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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК-1.1. Знает: методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знать теоретические основы радиоактивных методов исследования скважин, основные свойства различных видов радиоактивных излучений, принцип работы приборов и оборудования радиоактивного каротажа, лабораторные способы определения радиоактивных коэффициентов	Тестовая контрольная работа Лабораторная работа Экзамен
ИПК-1.2. Умеет: 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	Уметь находить интерпретационные признаки, базируясь на знании физических основ методов радиометрии, решать задачи по ядерной физике и проводить анализ данных, интерпретировать скважинные материалы ядерного каротажа	Тестовая контрольная работа Лабораторная работа
ИПК-1.3. Владеет: способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	Владеть методикой проведения ядерных геофизических исследований, навыками экспериментальных физических исследований в области радиоактивных методов, навыками интерпретации скважинного материала	Тестовая контрольная работа Лабораторная работа Экзамен

Рейтинг – план дисциплины
Ядерная геофизика и радиометрия скважин

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация: Геофизические методы исследования скважин

Курс 3, семестр б

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Гамма методы				
Текущий контроль				
1. Защита лабораторных работ	8	3	12	24
Рубежный контроль				
2. Тестовая контрольная работа №1	15	1	7,5	15
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1			19,5	39
Модуль 2 Нейтронные методы				
Текущий контроль				
1. Защита лабораторных работ	8	2	8	16
Рубежный контроль				
2. Тестовая контрольная работа №2	15	1	7,5	15
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2			15,5	31
Поощрительные баллы				
Публикация статей			0	10
Итого поощрительных баллов			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра геофизики
Экзамен по дисциплине «Ядерная геофизика и радиометрия скважин»
20__ - 20__ учебный год

Экзаменационный билет №15

1. Гамма-каротаж.
2. Нейтронно-гамма-каротаж (НГК). Область применения.

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой Валиуллин Р.А.

Критерии оценивания ответа на экзамене (очная / заочная форма обучения):

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 15 баллов каждый).

За ответы на вопросы билета выставляется:

- **25-30 / 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.

- **17-24 / 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.

- **10-16 / 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.

- **1-10 / 2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний на практике. Студент не смог ответить на большую часть дополнительных вопросов.

Задания для тестовой контрольной работы

Описание теста:

Содержит задания для текущего контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 45 минут, состоит из 10 заданий. Каждое задание представляет собой вопрос теоретического или практического характера с 4 вариантами ответов.

Пример варианта тестовой контрольной работы №1:

1. Какие виды взаимодействия гамма-излучения с веществом Вы знаете?
 - 1) фотоэффект, эффект Джоуля-Томсона,
 - 2) эффект Джоуля-Томсона, эффект образования пар,
 - 3) комптоновское рассеяние,
 - 4) фотоэффект, комптоновское рассеяние, эффект образования пар
2. Наиболее распространенные источники гамма-излучения применяемые в ядерной геофизике
 - 1) NaCl,
 - 2) Co⁶⁰,
 - 3) Cs¹³⁷,
 - 4) Th,
 - 5) Po+Be
3. Гамма метод это-
 - 1) метод основанный на регистрации рентгеновского излучения,
 - 2) метод основанный на регистрации рассеянного гамма-излучения от источника Cs¹³⁷,
 - 3) метод основанный на регистрации гамма излучения естественной радиоактивности горных пород,
 - 4) метод основанный на регистрации гамма излучения радиационного захвата тепловых нейтронов

4. Наибольшая радиоактивность характерна для:
- 1) осадочным породам,
 - 2) магматическим породам,
 - 3) ангидрида,
 - 4) гипса
5. Форма кривых гамма метода относительно середины пласта:
- 1) ассиметрична,
 - 2) симметрична,
 - 3) ассиметрична в соотношении 2/3,
 - 4) ассиметрична в соотношении 4/3.
6. Переходной участок в распределении интенсивности гамма излучения составляет:
- 1) 1 метр,
 - 2) 10 см,
 - 3) 40-50 см,
 - 4) 2 метра
7. Спектрометрическая модификация гамма метода позволяет:
- 1) определить заколонные перетоки,
 - 2) определить нефтенасыщенность,
 - 3) определить содержание отдельных радиоактивных элементов, определить содержание урана и тория,
 - 4) определить водонасыщенность
8. Укажите неверный ответ:
- 1) гамма метод применяется для выделения и количественной оценки урановых и ториевых руд, калийных солей,
 - 2) гамма метод применяется для выделения полезных ископаемых,
 - 3) гамма метод применяется для определения глинистости,
 - 4) гамма метод применяется для определения плотности горных пород
9. При проявлении радиогеохимического эффекта показания гамма метода относительно первоначального в интервале пласта :
- 1) уменьшаются,
 - 2) повышаются,
 - 3) не меняются,
 - 4) сначала уменьшаются, а потом повышаются
10. гамма-гамма метод это-
- 1) метод основанный на регистрации гамма излучения естественной радиоактивности горных пород,
 - 2) метод основанный на регистрации рассеянного (вторичного) гамма-излучения,
 - 3) метод основанный на регистрации гамма излучения радиационного захвата тепловых нейтронов,
 - 4) метод основанный на регистрации рентгеновского излучения
11. Показания гамма-гамма метода при повышении плотности жидкости в скважине:
- 1) уменьшаются,
 - 2) повышаются,
 - 3) не меняются,
 - 4) не зависит от плотности жидкости

Пример варианта тестовой контрольной работы №2

1. Виды взаимодействия нейтронов с веществом:
 - 1) рассеяние,
 - 2) поглощение,
 - 3) рассеяние (упругое и неупругое) и поглощение,
 - 4) упругое рассеяние

2. Тепловые нейтроны имеют энергию:
 - 1) больше 1 МэВ,
 - 2) меньше 1 эВ,
 - 3) меньше 1 МэВ,
 - 4) больше 1 эВ

3. Максимум потери энергии при упругом соударении наблюдается для:
 - 1) кислорода,
 - 2) железа,
 - 3) водорода,
 - 4) хлора

4. Поглощение нейтронов приводит к реакциям, выберите неверный ответ:
 - 1) (n, p) ,
 - 2) (n, α) , (n, γ) ,
 - 3) $(n, 2n)$,
 - 4) (p, p)

5. Радиационный захват, это реакция:
 - 1) (n, γ) ,
 - 2) (n, p) ,
 - 3) $(n, 2n)$,
 - 4) (n, α)

6. Плотность замедления, это
 - 1) число нейтронов в единице объема и времени пересекающие при замедлении пороговое значение энергии или летаргии,
 - 2) число нейтронов в единицу времени пересекающие при замедлении пороговое значение энергии,
 - 3) число нейтронов в единице объема пересекающие при замедлении пороговое значение энергии или летаргии,
 - 4) число нейтронов в единице объема

7. При небольших расстояниях увеличение водородосодержания (пористости) в нейтронном методе по надтепловым нейтронам приводит:
 - 1) увеличению показаний,
 - 2) уменьшению показаний,
 - 3) показания не меняются,
 - 4) циклическому изменению показаний

8. При больших расстояниях увеличение водородосодержания (пористости) в нейтронном методе по надтепловым нейтронам приводит:
 - 1) увеличению показаний,

- 2) уменьшению показаний,
- 3) показания не меняются,
- 4) циклическому изменению показаний

9. Влияет ли содержание хлора на показания нейтрон-нейтронного метода по надтепловым нейтронам

- 1) не влияет,
- 2) влияет, приводит к снижению показаний,
- 3) влияет, приводит к повышению показаний,
- 4) влияет, только при больших концентрациях

10. Нейтрон-нейтронный метод по надтепловым нейтронам используется для определения:

- 1) коэффициента нефтенасыщенности,
- 2) плотности горных пород,
- 3) пористости,
- 4) плотности жидкости

Описание методики оценивания вопросов теста:

Правильный ответ на каждое из 10 заданий оценивается в 1.5 балла. Максимально возможное количество баллов за тест – 15.

Критерий оценивания теста для заочной формы обучения:

- **5 баллов** выставляется студенту, если он правильно ответил на 9-10 вопросов теста;
- **4 балла** выставляется студенту, если он правильно ответил на 7-8 вопросов теста;
- **3 балла** выставляется студенту, если он правильно ответил на 6 вопросов теста;
- **2 балла** выставляется, если студент правильно ответил на 5 и менее вопросов теста.

Задания для лабораторных работ

Описание лабораторной работы №1 на тему:

«Расчет распределения гамма-излучения радиационного захвата тепловых нейтронов в горных породах»

Работа заключается в построении зависимости интенсивности гамма излучения от расстояния при различных коэффициентах пористости. В среде программирования Excel необходимо построить график заданного уравнения и исследовать влияние длины зонда и пористости на показания нейтронного гамма картотажа.

Примеры лабораторных работ:

Лабораторная работа №2. «Расчет пространственно-временного распределения плотности тепловых нейтронов в однородной среде».

Лабораторная работа №3. «Моделирование защиты от гамма-излучения методом Монте-Карло».

Лабораторная работа №4. «Интерпретация диаграмм гамма-каротажа».

Лабораторная работа №5. «Интерпретация диаграмм нейтронного гамма -каротажа».

Описание методики оценивания лабораторной работы:

- **7-8 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задание лабораторной работы, и смог ответить на дополнительные вопросы по материалу;

- **4-6 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задание лабораторной работы, но допустил незначительные ошибки;
- **1-3 балла** выставляется студенту, если он не смог правильно выполнить задание лабораторной работы и не смог ответить на дополнительные вопросы по материалу.

Заочная форма обучения.

Описание методики оценивания лабораторной работы:

- **5 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задание лабораторной работы, и смог ответить на дополнительные вопросы по материалу;
- **4 балла** выставляется студенту, если он правильно выполнил задание лабораторной работы, но допустил незначительные ошибки;
- **3 балла** выставляется студенту, если он выполнил задание лабораторной работы, но допустил значительные ошибки;
- **2 балла** выставляется студенту, если он не смог правильно выполнить задание лабораторной работы и не смог ответить на дополнительные вопросы по материалу.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Промысловая геофизика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.А. Валиуллин, Л.Е. Кнеллер; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL: https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_Kneller_Promyslovaja%20geofizika_up_2015.pdf/info>.
2. Исследование действующих скважин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.А. Валиуллин, Р.К. Яруллин; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL: https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_Jarullin_Issledovanie_dejstvujuschih_skvazhin_up_2015.pdf>.

Дополнительная литература:

3. Вознесенский, А.С. Теория и методы георадиолокации: учебное пособие / А.С. Вознесенский, С.В. Дручинин, С.В. Изюмов. - Москва: Горная книга, 2008. - 197 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83723>
4. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промышленной геофизике / ред. В.Г. Мартынов, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова. - Москва: Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>

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

4. 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.

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование 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 № 107 Лаборатория радиометрии</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 216</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной</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 № 107 Лаборатория радиометрии</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. УСК "Гамма Плюс" гамма-спектрометр без ПК (универсальный спектрометрический комплекс). – 1 шт.</p> <p>2. Блок питания НУ3003. – 2 шт.</p> <p>3. Блок питания для ФЭУ. – 2 шт.</p> <p>4. Дозиметр ДКГ-РМ-1203М. – 2 шт.</p> <p>5. Учебная специализированная мебель, компьютеры. – 3 шт.</p> <p>6. Блок питания НУ3005D-2. – 1 шт.</p> <p>7. Домик свинцовый. – 1 шт.</p> <p>8. Модульная система сбора данных для работ с термодатчиками USB. – 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. № 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</p>

<p><i>аттестации:</i> аудитория № 216</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду <i>организации:</i> читальный зал №2, аудитория № 528а</p> <p>6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 605 г Лаборатория по техническому обеспечению учебного процесса</p>	<p>9. Мультиметр APPA-207. – 1 шт. 10. Осциллограф GOS-6030 (30МГц, 2 канальный). – 1 шт. 11. Осциллограф цифровой АКПП-4125/1. – 1 шт. 12. 4-х канальный универсальный аналогового ввода NI9219. – 1 шт. 13. 8-х канальный модуль измерения сигналов с термопар NI9212. – 14 шт. 14. Источник контрольный Cs-137+К-40. – 1 шт. 15. Латтер 1квт 4,5А. – 1 шт. 16. Тельфер для изучения радиального градиента в скольжении (с электрической лебедкой). – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 2</p> <p>Оборудование: 1. Учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД. 2. ПК (моноблок). – 8 шт. 3. Количество посадочных мест – 80 шт.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 528а</p> <p>Оборудование: 1. Графическая станция DEPO Race G535. – 10 шт. 2. Монитор ViewSonic VA2248-LED. – 10 шт. 3. Проектор Acer P1350W. – 1 шт. 4. Экран Screen Media Economy. – 1 шт. 5. Интерактивная доска Proptimax OP78-10-4 3М. – 1 шт. 6. Флипчарт доска белая/60*90. – 1 шт. 7. Коммутатор D-Link DGS-1100-16. – 1 шт. 8. Учебная специализированная мебель.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 605г Лаборатория по техническому обеспечению учебного процесса</p> <p>Оборудование: 1. Станок токарный ТВ-16. 2. Станок сверлильный НС-Ш. 3. Осциллограф С1-67. 4. Паяльная аппаратура. 5. Весы аналитические Labof. 6. Весы лабораторные. 7. Шкаф с набором вспомогательного материала (резисторов, конденсаторов, предохранителей и т.д). 8. Набор инструментов для ремонта оборудования.</p>	<p>18.01.2016.</p> <p style="text-align: center;">Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:</p> <p>1. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</p>
--	---	---

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Ядерная геофизика и радиометрия скважин на 6 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65.2
лекций	32
практических / семинарских	
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	15.8
Учебных часов на подготовку к экзамену	27

Форма контроля:
Экзамен 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль I. Гамма методы							
1.	Введение. Классификация ядерно-геофизических методов исследования скважин. Область применения.	4		4	2	Подготовка к лабораторной работе. Акустические методы исследования скважин	Защита отчета по лабораторной работе
2.	Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Уравнения переноса гамма-излучения. Обзор приближенных методов решения уравнения переноса. Метод Монте-Карло.	4		4	2	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории СО – каротаж. Теория метода. Основные зависимости. Область применения.	Защита отчета по лабораторной работе
3.	Метод естественной радиоактивности. Гамма-каротаж (ГК). Теория метода. Область применения. Способы интерпретации.	4		4	2	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Защита отчета по лабораторной работе
4.	Метод рассеянного гамма-излучения. Гамма-гамма каротаж. Теория метода в приближении рассеяния и в диффузионном приближении. Основные зависимости селективного и плотностного ГГК. Спектрометрический ГГК. Двухзондовые системы. Способы интерпретации. Область применения ГГК.	4		4	2	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Тестовая контрольная работа по итогам модуля

Модуль II. Нейтронные методы

5.	Взаимодействие нейтронов с веществом. Источники нейтронов. Детекторы нейтронов. Уравнение переноса нейтронов. Диффузионное и возрастное приближение. Границы применимости. Метод Монте-Карло.	4		4	2	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Защита отчета по лабораторной работе
6.	Нейтронно-нейтронный каротаж по надтепловым нейтронам (ННКТ). Теория метода. Способы интерпретации.	4		4	1.8	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Защита отчета по лабораторной работе
7.	Нейтронно-гамма-каротаж (НГК). Область применения.	4		4	2	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории. Нейтронно-активационный каротаж (НАК). Модификация НАК. Область применения.	
8.	Импульсный нейтронно-нейтронный каротаж. Теория метода. Основные зависимости. Область применения.	4		4	2	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Тестовая контрольная работа по итогам модуля
Всего часов:		32		32	15.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Ядерная геофизика и радиометрия скважин на 4 курс 2 сессия
Форма обучения заочная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	13.2
лекций	4
практических / семинарских	
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	85.8
Учебных часов на подготовку к экзамену	9

Форма контроля:

Экзамен 4 курс 2 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7
Модуль I. Гамма методы						
1.	Введение. Классификация ядерно-геофизических методов исследования скважин. Область применения.	0,5	1	10	Подготовка к лабораторной работе. Акустические методы исследования скважин	Защита отчета по лабораторной работе
2.	Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Уравнения переноса гамма-излучения. Обзор приближенных методов решения уравнения переноса. Метод Монте-Карло.	0,5	1	10	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории СО – каротаж. Теория метода. Основные зависимости. Область применения.	Защита отчета по лабораторной работе
3.	Метод естественной радиоактивности. Гамма-каротаж (ГК). Теория метода. Область применения. Способы интерпретации.	0,5	1	10	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Защита отчета по лабораторной работе
4.	Метод рассеянного гамма-излучения. Гамма-гамма каротаж. Теория метода в приближении рассеяния и в диффузионном приближении. Основные зависимости селективного и плотностного ГГК. Спектрометрический ГГК. Двухзондовые системы. Способы интерпретации. Область применения ГГК.	0,5	1	10	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Тестовая контрольная работа по итогам модуля
Модуль II. Нейтронные методы						
5.	Взаимодействие нейтронов с веществом. Источники нейтронов. Детекторы нейтронов. Уравнение переноса нейтронов. Диффузионное и возрастное приближение. Границы применимости. Метод Монте-Карло.	0,5	1	10	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Защита отчета по лабораторной работе
6.	Нейтронно-нейтронный каротаж по надтепловым нейтронам (ННКТ). Теория метода. Способы интерпретации.	0,5	1	10	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Защита отчета по лабораторной работе

7.	Нейтронно-гамма-каротаж (НГК). Область применения.	0,5	1	10	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории. Нейтронно-активационный каротаж (НАК). Модификация НАК. Область применения.	
8.	Импульсный нейтронно-нейтронный каротаж. Теория метода. Основные зависимости. Область применения.	0,5	1	15.8	Подготовка к лабораторной работе. Изучение теории.	Тестовая контрольная работа по итогам модуля
	Всего часов:	4	8	85.8		