

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

Актуализировано:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 15 от «23» июня 2017 г.

Согласовано:  
Председатель УМК Физико-технического  
института

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Комплексная обработка открытого ствола

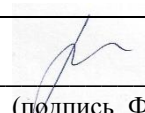
Вариативная дисциплина

**Программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:  
Физика Земли и планет

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, канд. техн. наук, доцент</u>	 / Вахитова Г.Р. (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

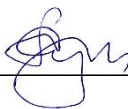
Для приема: 2016 г.

Уфа 2017 г.

Составитель/составители: Вахитова Г.Р., канд. техн. наук, доцент кафедры геофизики


Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры геофизики протокол от 23 июня 2017 г. №15

Заведующий кафедрой

 / Валиуллин Р.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № 13 от «18» июня 2018 г.: обновлена основная и дополнительная литература, база данных

Заведующий кафедрой

 / Валиуллин Р.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / Валиуллин Р.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / Валиуллин Р.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / Валиуллин Р.А.

## Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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	6
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	17
4.3.	Рейтинг-план дисциплины	18
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	22
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
	Приложение №1	25
	Приложение №2	28

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

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

**ОПК-1:** способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

**ОПК-3:** способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

**ПК-4:** способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

**ОПК-5:** способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

**ПК-5:** способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать физические основы геофизических методов исследования скважин; Знать параметры физических полей и зависимость их величин от условий измерения	ОПК-1, ОПК-3	
	Знать методы выделения коллекторов; методы определения пористости пластов-коллекторов; методы определения сопротивления пластов-коллекторов; способы определения проницаемости пластов-коллекторов; формулу Арчи-Дахнова;	ПК-4	
	Знать принципы автоматизированной обработки геофизических данных; возможности системы ПРАЙМ при автоматической обработке данных открытого ствола	ОПК-5, ПК-5	
Умения	Уметь оценить на качественном уровне и количественно информативность геофизических данных; Уметь выявить физические причины изменения значений геофизических параметров по	ОПК-1, ОПК-3	

	разрезам эксплуатационных скважин;		
	Уметь выделять интервалы коллекторов по разрезу скважины; определять коэффициент пористости по АК, НГК, АК, ГК, ПС; определять сопротивление коллекторов; определять коэффициент нефтенасыщенности; оценить характер насыщения коллекторов; рассчитать средневзвешенные значения параметров;	ПК-4	
	Уметь определять коэффициенты пористости, нефтенасыщенности коллекторов по данными геофизических методов, рассчитать средневзвешенные значения параметров, обрабатывать данные инклинометрии в автоматизированных системах обработки геофизических данных	ОПК-5, ПК-5	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть опытом качественной и количественной интерпретации данных геофизических методов на основании физических причин изменения значений геофизических параметров по разрезу скважины	ОПК-1, ОПК-3	
	Владеть навыками обработки комплекса данных ГИС открытого ствола, включающей керн, испытания, каротаж; навыками анализа полученных результатов обработки комплекса данных ГИС открытого ствола	ПК-4	
	Владеть опытом обработки и анализа комплексной геофизической информации в автоматизированной системе обработки геофизических данных «ПРАЙМ»	ОПК-5, ПК-5	

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

Дисциплина «Комплексная обработка открытого ствола» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области комплексной интерпретации геофизических исследований скважин, чтобы использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности. В процессе обучения в рамках данной

дисциплины студент приобретает теоретические знания о методах и методиках интерпретации данных, методах определения пористости, проницаемости, нефтенасыщенности и практические навыки обработки и интерпретации данных ГИС в системе ПРАЙМ.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая геология», «Петрофизика», «Геофизические методы исследования скважин», дисциплин модуля «Общая физика». Обработка и интерпретация данных открытого ствола – это та область геофизики, которая связана с такими областями знаний, как физика (необходимо знать и понимать физические процессы, происходящие в скважине и пласте, знать физические основы геофизических методов), химия, петрофизика (необходимо представлять и понимать физико-химические процессы, происходящие на границе «скважина-пласт», «коллектор-неколлектор» и т.д.), геология (необходимо знать геологический разрез месторождения, стратиграфическую привязку геологических объектов и т.д.).

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения дисциплины: Решение прикладных задач геофизики» и для написания выпускной квалификационной работы.

### 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 **ОПК-1**: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

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 (знания)	Знать физические основы геофизических методов исследования скважин; Знать параметры физических полей и зависимость их величин от	Показывает фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки в понимании основных понятий и методов	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, показывает исчерпывающие знания терминологии, рассматрива

	условий измерения		значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах	емых методов и понятий, последовательно и логично отвечает на все поставленные вопросы
Второй этап (умения)	Уметь оценить на качественном уровне и количественно информативность геофизических данных; Уметь выявить физические причины изменения значений геофизических параметров по разрезам эксплуатационных скважин;	Не умеет	Умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет, практически не допускает ошибок
Третий этап (владение навыками)	Владеть опытом качественной и количественной интерпретации данных геофизических методов на основании физических причин изменения значений геофизических параметров по разрезу скважины	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет, практически не допускает ошибок

Код и формулировка компетенции **ОПК-3**: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори	3 («Удовлетво	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

компетенции	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	тельно»)	рительно»)		
Первый этап (знания)	Знать физические основы геофизических методов исследования скважин; Знать параметры физических полей и зависимость их величин от условий измерения	Показывает фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки в понимании основных понятий и методов	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, показывает исчерпывающие знания терминологии, рассматриваемых методов и понятий, последовательно и логично отвечает на все поставленные вопросы
Второй этап (умения)	Уметь оценить на качественном уровне и количественно информативность геофизических данных; Уметь выявить физические причины изменения значений геофизических параметров по разрезам эксплуатационных скважин;	Не умеет	Умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет, практически не допускает ошибок
Третий этап (владение навыками)	Владеть опытом качественной и количественной интерпретации данных геофизических	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет, практически не допускает ошибок



методов на основании физических причин изменения значений геофизических параметров по разрезу скважины				
--	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции **ПК-4:** способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

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 (знания)	Знать: методы выделения коллекторов; методы определения пористости пластов-коллекторов; методы определения сопротивления пластов-коллекторов; способы определения проницаемости пластов-коллекторов; формулу Арчи-Дахнова;	Показывает фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки в понимании основных понятий и методов	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, показывает исчерпывающие знания терминологии, рассматриваемых методов и понятий, последовательно и логично отвечает на все поставленные вопросы
Второй этап (умения)	Уметь: выделять интервалы коллекторов по разрезу скважины; определять	Не умеет	Умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет, практически не допускает ошибок

	коэффициент пористости по АК, НГК, АК, ГК, ПС; определять сопротивление коллекторов; определять коэффициент нефтенасыщенности; оценить характер насыщения коллекторов; рассчитать средневзвешенные значения параметров;				
Третий этап (владение навыками)	Владеть: навыками обработки комплекса данных ГИС открытого ствола, включающей керн, испытания, каротаж; навыками анализа полученных результатов обработки комплекса данных ГИС открытого ствола	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет, практически не допускает ошибок

Код и формулировка компетенции **ОПК-5**: способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

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	Знать:	Показывает	Имеет	Имеет	Имеет

этап (знания)	принципы автоматизированной обработки геофизических данных; возможности системы ПРАЙМ при автоматической обработке данных открытого ствола	фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки в понимании основных понятий и методов	отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах	целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, показывает исчерпывающие знания терминологии, рассматриваемых методов и понятий, последовательно и логично отвечает на все поставленные вопросы
Второй этап (умения)	Уметь определять коэффициенты пористости, нефтенасыщенности коллекторов по данными геофизических методов, рассчитать средневзвешенные значения параметров, обрабатывать данные инклинометрии в автоматизированных системах обработки геофизических данных	Не умеет	Умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет, практически не допускает ошибок

Третий этап (владение навыками)	Владеть опытом обработки и анализа комплексной геофизической информации в автоматизированной системе обработки геофизических данных «ПРАЙМ»	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет, практически не допускает ошибок
---------------------------------	---	------------------------	--	--	--

Код и формулировка компетенции **ПК-5**: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

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 (знания)	Знать: принципы автоматизированной обработки геофизических данных; возможности системы ПРАЙМ при автоматической обработке данных открытого ствола	Показывает фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки в понимании основных понятий и методов	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, показывает исчерпывающие знания терминологии, рассматриваемых методов и понятий, последовательно и логично отвечает на все поставленные вопросы
Второй этап (умения)	Уметь определять коэффициенты пористости,	Не умеет	Умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет, практически не допускает ошибок

	нефтенасыщенности коллекторов по данными геофизических методов, рассчитать средневзвешенные значения параметров, обрабатывать данные инклинометрии в автоматизированных системах обработки геофизических данных				
Третий этап (владение навыками)	Владеть опытом обработки и анализа комплексной геофизической информации в автоматизированной системе обработки геофизических данных «ПРАЙМ»	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет, практически не допускает ошибок

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:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

#### Критерии оценивания для реферата:

Код и формулировка компетенции **ОПК-1**: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

	уровня освоения компетенций)		
Первый этап (знания)	Знать физические основы геофизических методов исследования скважин; Знать параметры физических полей и зависимость их величин от условий измерения	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах

Код и формулировка компетенции **ОПК-3**: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать физические основы геофизических методов исследования скважин; Знать параметры физических полей и зависимость их величин от условий измерения	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные

		е пробелы в знаниях и существенны е ошибки в логике построения ответов	ные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
--	--	---	---

Код и формулировка компетенции **ПК-4**: способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

Этап (уровень) освоения компетен ции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать методы выделения коллекторов; методы определения пористости пластов-коллекторов; методы определения сопротивления пластов-коллекторов; способы определения проницаемости пластов-коллекторов; формулу Арчи-Дахнова;	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах

Код и формулировка компетенции **ОПК-5**: способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

компетенции	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
Первый этап (знания)	Знать: принципы автоматизированной обработки геофизических данных; возможности системы ПРАЙМ при автоматической обработке данных открытого ствола	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах

Код и формулировка компетенции **ПК-5**: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать: принципы автоматизированной обработки геофизических данных; возможности системы ПРАЙМ при автоматической обработке	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях,	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях,



	данных открытого ствола	однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
--	-------------------------	---	--

Шкалы оценивания для реферата:

Оценка «зачтено» выставляется, если студент владеет теоретическим материалом по теме реферата и демонстрируют понимание физической сути изучаемого явления; демонстрирует знание функциональных возможностей терминологии. Студент без затруднений ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по теме реферата, имеются трудности в понимании физической сути изучаемого явления, пробелы в знаниях функциональных возможностей и терминологии. Студент с затруднениями ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

**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		Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать физические основы геофизических методов исследования скважин; Знать параметры физических полей и зависимость их величин от условий измерения	ОПК-1, ОПК-3	Экзамен Контрольная работа Тест Лабораторная работа Реферат
	Знать методы выделения коллекторов; методы определения пористости пластов-коллекторов; методы определения сопротивления пластов-коллекторов; способы определения проницаемости пластов-коллекторов; формулу Арчи-Дахнова;	ПК-4	Экзамен Контрольная работа Тест Лабораторная работа
	Знать принципы автоматизированной обработки геофизических данных; возможности системы ПРАЙМ при автоматической обработке данных открытого ствола	ОПК-5, ПК-5	Лабораторная работа

2-й этап Умения	Уметь оценить на качественном уровне и количественно информативность геофизических данных; Уметь выявить физические причины изменения значений геофизических параметров по разрезам эксплуатационных скважин;	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Уметь выделять интервалы коллекторов по разрезу скважины; определять коэффициент пористости по АК, НГК, АК, ГК, ПС; определять сопротивление коллекторов; определять коэффициент нефтенасыщенности; оценить характер насыщения коллекторов; рассчитать средневзвешенные значения параметров;	ПК-4	Лабораторная работа Тест
	Уметь определять коэффициенты пористости, нефтенасыщенности коллекторов по данными геофизических методов, рассчитать средневзвешенные значения параметров, обрабатывать данные инклинометрии в автоматизированных системах обработки геофизических данных	ОПК-5, ПК-5	Лабораторная работа
3-й этап Владеть навыками	Владеть опытом качественной и количественной интерпретации данных геофизических методов на основании физических причин изменения значений геофизических параметров по разрезу скважины	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Владеть навыками обработки комплекса данных ГИС открытого ствола, включающей керн, испытания, каротаж; навыками анализа полученных результатов обработки комплекса данных ГИС открытого ствола	ПК-4	
	Владеть опытом обработки и анализа комплексной геофизической информации в автоматизированной системе обработки геофизических данных «ПРАЙМ»	ОПК-5, ПК-5	

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении №2.

#### 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

Экзаменационный билет №15

1. Гамма-каротаж. Схема регистрации в скважине. Влияющие факторы. Решаемые задачи.
2. Определение сопротивления зондами КС. Потенциал-зонды. Длина зондов. Ограничения метода.

д.т.н.,

зав. кафедрой геофизики Р.А. Валиуллин

Критерии оценивания ответа на экзамене:

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 баллов** выставляется студенту, если студент 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 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.

- **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.

- **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 на практике. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Задания для контрольной работы**

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Тематика вопросов: физические основы методов ГИС, методы и методики интерпретации данных ГИС для решения задач выделения коллекторов, оценки пористости и характера насыщения. Время выполнения – 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. Максимально возможное количество баллов за контрольную работу – 10.

Пример варианта контрольной работы:

1. Кавернометрия. Принципы измерения диаметра скважины
2. Определение ФЕС на образцах керна

Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответы на теоретический вопрос;

- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретический вопрос, однако допущены неточности в определениях;

- 3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий;

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

### Задания для теста

Описание теста:

Содержит задания для контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 50 минут, состоит из 25 заданий. Тематика вопросов: физические основы методов ГИС, методы и методики интерпретации данных ГИС для решения задач выделения коллекторов, оценки пористости и характера насыщения. Для проведения теста используется система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).

Примеры тестовых вопросов

.....

7. Чему равен коэффициент  $n$  в формуле Арчи-Дахнова, записанной в виде  $R_n = 0.98 \cdot K_n^{-1.52}$

- a) 0.98
- b) -1.52
- c) 1.52

8. Где образуется диффузионный потенциал  $E_d$ ?

- a) на границе “буровой раствор – пластовая вода”
- b) на границе “глина-коллектор”
- c) на границе “глинистая корка-коллектор”

....

Описание методики оценивания письменного теста

Задания №1-20 теста оцениваются в 0.5 балла каждое. Задания №21-25 оцениваются в 2 балла каждое. Максимально возможное количество баллов за тест – 20.

### Задания для лабораторных работ

Описание лабораторных работ

Лабораторные работы заключаются в обработке и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Задания лабораторной работы выполняются в программном комплексе «ПРАЙМ» автоматизированной обработки данных геофизических исследований скважин. По результатам выполнения работы оформляется письменный отчет. Задания включают обработку и интерпретацию комплекса ГИС: анализ исходных данных, выделение пластов коллекторов, оценка пористости и характера насыщения, расчет параметров пластов.

Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Определение сопротивления пластовой воды по ПС».

Лабораторная работа №2. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Обработка данных кавернометрии».

Лабораторная работа №3. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Определение петрофизических параметров и оценка характера насыщенности».

Лабораторная работа №4. «Интерпретация данных геофизических исследований скважин. Выделение коллекторов, оценка характера насыщенности, определение нефтенасыщенности и коэффициента пористости по комплексу методов ГИС».

Пример лабораторной работы

Описание лабораторной работы №1 на тему:

«Интерпретация данных геофизических исследований скважин.

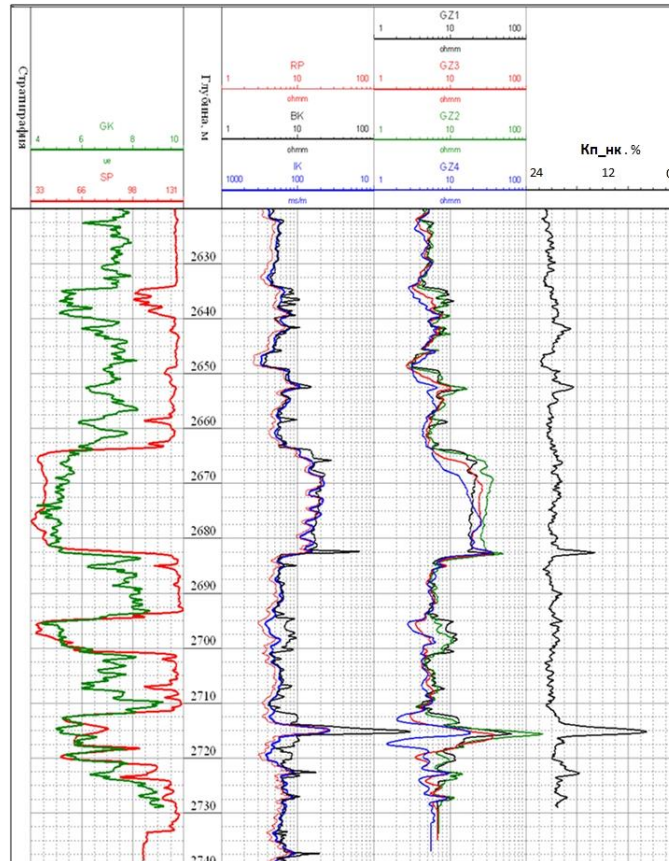
Определение сопротивления пластовой воды по ПС»

Работа заключается в обработке и интерпретации данных потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС). Необходимо определить сопротивление пластовой воды по ПС, используя

уравнение ПС и исходные данные кривой ПС, представленной на планшете. Лабораторная работа оценивается в 10 баллов.

Пример варианта лабораторной работы:

Дано: скважина вскрыла пласт на минерализованной воде, сопротивление фильтрата бурового раствора =  $0.06 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , температура пласта  $T=26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Необходимо определить сопротивление пластовой воды, учитывая, что уравнению ПС коэффициент  $k = (-65+0.24 T^{\circ}\text{C})$ .



Планшет с кривой ПС

Описание методики оценивания лабораторных работ:

10 баллов выставляется студенту, если продемонстрировал знание основных элементов в области интерпретации данных ГИС, физических основ применяемых методов ГИС, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, умение анализировать качество исходных данных. Лабораторная работа выполнена полностью без существенных ошибок, отчет оформлен верно, корректно и ясно отражая последовательность выполнения лабораторной работы, анализ и обоснование полученных результатов.

7-9 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены несущественные ошибки разного рода.

4-6 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в знании методов интерпретации ГИС. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки, в частности допущены значительные ошибки при оформлении отчета.

1-3 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены грубые ошибки.

### Темы для рефератов

#### Описание реферата

Необходимо написать реферат, объем около 20-30 страниц, в котором необходимо отразить физические принципы и решаемые задачи геофизического метода, применяемого в открытом стволе.

Пример темы реферата:  
«Ядерно-магнитный каротаж»

Шкала оценивания для реферата:

Оценка «зачтено» выставляется, если студент владеет теоретическим материалом по теме реферата и демонстрируют понимание физической сути изучаемого явления; демонстрирует знание функциональных возможностей терминологии. Студент без затруднений ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по теме реферата, имеются трудности в понимании физической сути изучаемого явления, пробелы в знаниях функциональных возможностей и терминологии. Студент с затруднениями ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Сковородников, И.Г. Геофизические исследования скважин: курс лекций / И. Г. Сковородников .— Екатеринбург : УГГГА, 2003 .— 294 с. [В библ. БашГУ имеется 15 экз.]
2. Комплексная обработка ГИС [Электронный ресурс]: учеб. пособие к спецкурсу / Башкирский государственный университет; сост. Г.Р. Вахитова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Vahitova\\_Kompleksn.obrabotka%20GIS\\_Uch.pos\\_2013.pdf/view](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Vahitova_Kompleksn.obrabotka%20GIS_Uch.pos_2013.pdf/view)

#### Дополнительная литература

3. Валиуллин, Р.А. Промысловая геофизика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.А. Валиуллин, Л.Е. Кнеллер ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin\\_Kneller\\_Promyslovaja\\_geofizika\\_up\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_Kneller_Promyslovaja_geofizika_up_2015.pdf)>.
4. Соколов, А.Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / А.Г. Соколов, Н. Черных; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2015. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1277-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439082>

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

#### 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. Программный комплекс «Прайм». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». На основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г.
2. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии –бессрочно.
3. Microsoft Office Standard 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно.
4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).

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

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория №216 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 221 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> Читальный зал №2 (физмат)</p>	<p><b>Аудитория № 216</b></p> <p>1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт.</p> <p>2.Ноутбук Asus (TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт.</p> <p>3. Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p><b>Аудитория № 221</b></p> <p>1.Интерактивная доска SMART Board 680, диагональ 77"/195,6см (в комплекте ПО SMART Notebook) – 1шт.</p> <p>2.Рабочая станция Aquarius Elit E50 S44 + LG L2000C [20" LCD] – 10шт.</p> <p>3.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI.</p> <p>4.Учебная специализированная мебель.</p> <p><b>Читальный зал №2</b></p> <p>1.Учебная специализированная мебель.</p> <p>2.Учебно-наглядные пособия.</p> <p>3.Стенд по пожарной безопасности.</p> <p>4.Моноблоки стационарные – 5 шт,</p> <p>5.Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p><b>Аудитория № 528а</b></p>	<p>1.Программный комплекс «Прайм». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». На основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г.</p> <p>2. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии –бессрочно</p> <p>3. Microsoft Office Standard 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно</p> <p>4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>

корпус-учебное), аудитория № 528а (физмат корпус-учебное).	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10 шт</li><li>2. Доска магнитно-маркерная -1 шт.</li><li>3. Проектор ACER P1201B-1 шт.</li><li>4. Экран ScreenMedia Economy-1 шт.</li><li>5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт.</li><li>6. Учебная специализированная мебель.</li></ol>	
--	---	--



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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Комплексная обработка открытого ствола на 8 семестр  
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	35.7
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	10.5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25.8

Форма(ы) контроля:

экзамен 8 семестр

зачет Реферат 8 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
<b>Модуль 1. Коллектора нефти и газа. Фильтрационно-емкостные и геологические характеристики горных пород</b>								
1.	Фильтрационно-емкостные свойства горных пород. Геологическая характеристика коллекторов	2		3	1.5	[1-4]	Построение петрофизической зависимости на данных керна	Контрольная работа
2.	Источники информации о пласте-коллекторе: прямой и косвенный. Оценка комплекса ГИС и качество исходных материалов	2		3	2.5	[1-4]	Обоснование водонефтяного контакта по данным испытания пластов	Лабораторная работа
<b>Модуль 2. Выделение пластов – коллекторов нефти и газа. Оценка пористости и флюидонасыщения по данным ГИС</b>								
3.	Литологическое расчленение разреза скважин и выделение коллекторов	2		3	1.5	[1-4]	Особенности выделения терригенных и карбонатных коллекторов	Лабораторная работа
4.	Определение объемной глинистости.	2		3	1.5	[1-4]	Выявление зоны проникновения по результатам ГИС	Лабораторная работа
5.	Определение пористости коллекторов	2		5	1.5	[1-4]	Оценка проницаемости коллекторов по данным ГИС	Тест

6.	Определение флюидонасыщенности коллекторов.	2		5	2	[1-4]	Корреляция разрезов скважин	Лабораторная работа
7.	Реферат					[1-4]	Реферат представляет собой письменную работу, в которой необходимо отразить физические принципы и решаемые задачи геофизического метода, применяемого в открытом стволе.	
	<b>Всего часов:</b>	12		22	10.5			

## Рейтинг – план дисциплины

## «Комплексная обработка открытого ствола»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки: Физика Земли и планет

курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 Коллектора нефти и газа. Фильтрационно-емкостные и геологические характеристики горных пород</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа №1	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
2. Контрольная работа №1	10	1	0	10
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1			0	20
<b>Модуль 2 «Выделение пластов – коллекторов нефти и газа. Оценка пористости и флюидонасыщения по данным ГИС»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа №2	10	1	0	10
2. Лабораторная работа №3	10	1	0	10
3. Лабораторная работа №4	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
4. Тест	20	1	0	20
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2			0	50
<b>Поощрительные баллы</b>				
Участие в олимпиадах по общей физике			0	10
<b>Итого поощрительных баллов</b>			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Экзамен</b>	30	1	0	30