

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Экспериментальные методы исследований

: 16.03.01

, :

: 4, : 8

-		
		8
1	()	6
2		216
3	, .	48
4	, .	30
5	, .	12
6	, .	0
7	, .	14
8	, .	4
9	, .	2
10	, .	4
11	, .	168
12	(, ()/ ,)	.
13		

(): 16.03.01

696 01.06.2020 ., : 08.07.2020 .

: 1,

(): 16.03.01

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

,

:

. . .

1.

1.1

	-1
	-1. 4
	-3 ,
	-3. 1
	-4 , ,
	-4. 1
	-4. 2 ,
	-6 ,
	-6. 1 ,
	-6. 2
	-1. /
	-1. / . 1 -

2.

,

2.1

ОПК-1. 4 Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
(, .),	; ;
ОПК-3. 1 Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	
,	; ;

ОПК-4. 1 Знает основные принципы проведения исследований в области профессиональных задач	
	;
ОПК-4. 2 Умеет получать, обрабатывать и интерпретировать данные в профессиональной предметной области	
	;
ОПК-6. 1 Знает основные программные продукты для решения задач профессионально области, в том числе отечественного производства	
	;
ОПК-6. 2 Умеет корректно применять программы обработки данных и представления результатов в профессиональной области	
	;
ПК-1.В/НА. 1 Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики	
	;

3.

3.1

: 8					
:					
1.	2	0	2	-6.1	
2.	2	0	0	-4.2	
:					
3.	2	0	0	-1.4, -4.2, -6.1	
: -					
3.	2	0	0	-1.4, -3.1, -1.1	
:					
4.	2	0	0		
: -					

5. . ，	2	0	0	-3.1， -1. / .1	
：					
7.	2	0	0	-3.1， -4.2， -1. / .1	
： " "					
1. ()	2	0	0	-1.4， -3.1， -1. / .1	
：					
6. . ， . .	2	0	0	-1.4， -3.1， -4 .1	
15. . ：	2	0	0	-1.4， -3.1， -4 .1	
16. . (， .) (). ： ， ， ， CTD- (，). 2 .	2	0	0	-1.4， -3.1， -4 .1	
：					

17.	<p> $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ </p> <p> BASIC TOMO. </p>	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.4, \\ -3.1, \\ .1, \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -6 \\ -1. \\ .1 \end{pmatrix} /$	
18.	<p> $\begin{pmatrix} 1D \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ </p> <p> 3D </p>	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.4, \\ -4.2, \\ .1, \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -6 \\ -6.2, \\ -1. \\ 1 \end{pmatrix} /$	
:						
20.	<p> $\begin{pmatrix} - \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ </p>	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.4, \\ -3.1, \\ / \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1. \\ .1 \end{pmatrix} /$	
21.	<p> $\begin{pmatrix} , \\ , \\ 0 \end{pmatrix}$ </p>	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.4, \\ -3.1, \\ .2, \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ -1. \\ .1 \end{pmatrix} /$	

		“ ”	“ ”		
: 8					
: -					
4. “ ”	2	0	2	-1.4, -3.1, -1. / .1	
:					
5. “ ”	2	0	2	-3.1, -1. / .1	
: “ ”					

3.2

3.3

: 8				
1		-1.4, - 4.2, -6.1, -6.2, -1. / .1	30	0
<p>2020.- 34, [1] .: .- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243360</p>				
2	/	-4.2, - 6.1	48	2
<p>2020.- 34, [1] .: .- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243360</p>				
3		-4.2, - 6.1	50	0
<p>2020.- 34, [1] .: .- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243360</p>				
4		-1.4, - 3.1, -4.1, -4.2, -6. 1, -6.2, - 1. / .1	40	2
<p>2020.- 34, [1] .: .- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243360</p>				

3.3

(. 3.4).

3.4

	-
	e-mail;
	e-mail;
	;

4.

(),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 8		
<i>Лекция:</i>	5	10
<i>Практические занятия:</i>	5	10
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<i>РГЗ/Реферат:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20

4.2

4.2

		.	/	
-1	-1 4.	+		+
-3	-3 1.	+		+
-4	-4 1.	+		+
	-4 2. ,		+	+
-6	-6 1. ,		+	+
	-6 2.		+	+
-1. /	-1. / 1. -	+		+

1

5.

1. Инженерная геофизика : учебное пособие / составители Е. П. Кузнеченков [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155106> (дата обращения: 11.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Зуй, В. И. Основы геотермии : учебное пособие / В. И. Зуй. — Минск : БГУ, 2017. — 287 с. — ISBN 978-985-566-466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180471> (дата обращения: 11.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

-

1. Журнал технологии сейсморазведки [Электронный ресурс]. - Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука, 2008-2015. - Режим доступа: <http://ts.sbras.ru/ru>. - Загл. с экрана.

6.

,

6.1

1. Федин К. В. Стоячие волны в геофизических исследованиях. Теория и практика : учебно-методическое пособие / К. В. Федин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020.- 34, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243360

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

6.2

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3

,

-

.

7.

-

1	(- , ,)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра геофизических систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальные методы исследований

Образовательная программа: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Экспериментальные методы исследований представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Экспериментальные методы исследований.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	4. Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Введение. История развития метода. Определения (сейсмической) томографии. Базовые принципы томографической инверсии. Освоение базового алгоритма BASICTOMO. Волновые методы геофизики (сейсморазведка, георадиолокация. аналогии и отличия) Задачи геотермии. Специфика геотермических исследований. Температурные измерения, температурные датчики. Скважинные исследования. Полевые работы геотермической группы ИНГГ СО РАН. Локализация землетрясений: основные принципы локализации, целевая функция, локальная скоростная модель, станционные поправки, методы релокации (повышение точности локализации). Параметризация одномерной модели. Параметризация объемного распределения скорости. Параметризация глобальной модели. Верификация Методы, используемые для исследования. Примеры и результаты. Мультифизичные пластов-коллекторов. Входные параметры, способы их измерений. Экспериментальные методы измерения пористости и проницаемости для пластовых условий. Зависимости коэффициентов проницаемости и пористости от давления. Схемы экспериментов, анализ полученных данных. Основные	Контрольные работы, разделы 3	Зачет, вопросы 10, 14, 17

		<p>принципы работы электроразведочной (ВЭЗ и ЧЗ) аппаратуры и ее особенности</p> <p>Основные типы хвостохранилищ Прямая задача. 1D трассирование луча. Лучи в сферической земле. Номенклатура лучей. 3D трассирование луча. Методы трассирования луча. Решение уравнения Эйконала. Связь между модулями совместных моделей электрофизических, гидродинамических, геомеханических процессов в окрестности скважины. Математические модели электропроводности гетерогенных сред. Измерение фрактальной размерности пород и его влияние на проницаемость. Температурный мониторинг и отдельные задачи геотермии. Температурный режим верхней части земной коры (температурные вариации, экзогенные факторы и др.) Сейсмотермический эффект (Быстровский полигон). Озерные исследования: мониторинг, температурное профилирование, температурный зонд, STD-Зонд (Атомное, Телецкое, Сватиково, Яровое). CO₂ и Метан в Западной Сибири. Тепловые свойства и тепловой поток. Измерители тепловых свойств: ИТС и предшествующие поколения приборов. Данные по теплопроводности пород Сибири. Тепловой поток. Поправки к тепловому потоку. Данные по тепловому потоку Западной Сибири и Дальнего Востока. Тепловые свойства и связь с другими параметрами горной породы. Тесты и эксперименты для настройки ЭМСа: повторяемость с одновитковой катушкой, полоса пропускания, фиксация проводов в ноге, пробный тест на компенсацию, компенсация, качели, нули, опускали, тест с петлей, калибровка.</p>		
ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного	1. Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	<p>Введение. История развития метода. Определения (сейсмической) томографии. Базовые принципы томографической инверсии. Освоение базового алгоритма BASICTOMO. Геотермия, ее методы Геоэлектрика, ее методы Задачи геотермии.</p>	Контрольные работы, раздел 2	Зачет, вопросы 1-9

назначения работать на ней	и	<p>Специфика геотермических исследований. Температурные измерения, температурные датчики. Скважинные исследования. Полевые работы геотермической группы ИНГГ СО РАН. Методы, используемые для исследования. Примеры и результаты. Мультифизичные пластов-коллекторов. Входные параметры, способы их измерений. Экспериментальные методы измерения пористости и проницаемости для пластовых условий. Зависимости коэффициентов проницаемости и пористости от давления. Схемы экспериментов, анализ полученных данных. Некоторые типы археологических объектов и методы для их изучения. Примеры работ на объектах Венгерово, Тартас, Яшкино</p> <p>Обзор современных геофизических приборов и комплексов. Основные принципы работы электроразведочной (ВЭЗ и ЧЗ) аппаратуры и ее особенности. Основные типы хвостохранилищ. Связь между модулями совместных моделей электрофизических, гидродинамических, геомеханических процессов в окрестности скважины. Математические модели электропроводности гетерогенных сред. Измерение фрактальной размерности пород и его влияние на проницаемость. Температурный мониторинг и отдельные задачи геотермии. Температурный режим верхней части земной коры (температурные вариации, экзогенные факторы и др.) Сейсмотермический эффект (Быстровский полигон). Озерные исследования: мониторинг, температурное профилирование, температурный зонд, STD-Зонд (Атомное, Телецкое, Сватиково, Яровое). CO₂ и Метан в Западной Сибири. Тепловые свойства и тепловой поток. Измерители тепловых свойств: ИТС и предшествующие поколения приборов. Данные по теплопроводности пород Сибири. Тепловой поток. Поправки к тепловому потоку. Данные по тепловому потоку</p>		
-------------------------------	---	--	--	--

		Западной Сибири и Дальнего Востока. Тепловые свойства и связь с другими параметрами горной породы. Тесты и эксперименты для настройки ЭМСа: повторяемость с одновитковой катушкой, полоса пропускания, фиксация проводов в ноге, пробный тест на компенсацию, компенсация, качели, нули, опускали, тест с петель, калибровка.		
ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	1. Знает основные принципы проведения исследований в области профессиональных задач	Геотермия, ее методы Задачи геотермии. Специфика геотермических исследований. Температурные измерения, температурные датчики. Скважинные исследования. Полевые работы геотермической группы ИНГГ СО РАН. Температурный мониторинг и отдельные задачи геотермии. Температурный режим верхней части земной коры (температурные вариации, экзогенные факторы и др.) Сейсмотермический эффект (Быстровский полигон). Озерные исследования: мониторинг, температурное профилирование, температурный зонд, STD-Зонд (Атомное, Телецкое, Сватиково, Яровое). CO ₂ и Метан в Западной Сибири. Тепловые свойства и тепловой поток. Измерители тепловых свойств: ИТС и предшествующие поколения приборов. Данные по теплопроводности пород Сибири. Тепловой поток. Поправки к тепловому потоку. Данные по тепловому потоку Западной Сибири и Дальнего Востока. Тепловые свойства и связь с другими параметрами горной породы.	Контрольные работы, раздел 2	Зачет, вопросы 11-15
ОПК-4	2. Умеет получать, обрабатывать и интерпретировать данные в профессиональной предметной области	Волновые методы геофизики (сейсморазведка, георадиолокация. аналогии и отличия) Обзор современных геофизических приборов и комплексов Объекты исследований Практические задания направлены на изучения основных принципов метода сейсмической томографии. Выполняются с помощью алгоритма BASICTOMO. Прямая задача. 1D трассирование луча. Лучи в сферической земле. Номенклатура лучей. 3Dтрассирование луча. Методы трассирования луча. Решение	РГЗ/Реферат, разделы 3	Зачет, вопросы 16, 17

		уравнения Эйконала. Связь между модулями совместных моделей электрофизических, гидродинамических, геомеханических процессов в окрестности скважины. Математические модели электропроводности гетерогенных сред. Измерение фрактальной размерности пород и его влияние на проницаемость. Тесты и эксперименты для настройки ЭМСа: повторяемость с одновитковой катушкой, полоса пропускания, фиксация проводов в ноге, пробный тест на компенсацию, компенсация, качели, нули, опускали, тест с петлей, калибровка.		
ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	1. Знает основные программные продукты для решения задач профессионально области, в том числе отечественного производства	Введение. История развития метода. Определения (сейсмической) томографии. Базовые принципы томографической инверсии. Освоение базового алгоритма BASICTOMO. Волновые методы геофизики (сейсморазведка, георадиолокация. аналогии и отличия) Локализация землетрясений: основные принципы локализации, целевая функция, локальная скоростная модель, станционные поправки, методы релокации (повышение точности локализации). Параметризация одномерной модели. Параметризация объемного распределения скорости. Параметризация глобальной модели. Верификация Практические задания направлены на изучения основных принципов метода сейсмической томографии. Выполняются с помощью алгоритма BASICTOMO. Прямая задача. 1D трассирование луча. Лучи в сферической земле. Номенклатура лучей. 3Dтрассирование луча. Методы трассирования луча. Решение уравнения Эйконала. Цели и задачи геофизика экспериментатора	РГЗ/Реферат, разделы 2	Зачет, вопросы 14-16
ОПК-6	2. Умеет корректно применять программы обработки данных и представления результатов в профессиональной области	Прямая задача. 1D трассирование луча. Лучи в сферической земле. Номенклатура лучей. 3Dтрассирование луча. Методы трассирования луча. Решение уравнения Эйконала. Тесты и эксперименты для настройки	РГЗ/Реферат, разделы 3	Зачет, вопросы 14-16

		ЭМСа: повторяемость с одновитковой катушкой, полоса пропускания, фиксация проводов в ноге, пробный тест на компенсацию, компенсация, качели, нули, опускали, тест с петлей, калибровка.		
ПК-1.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области геофизических методов поиска полезных ископаемых	1. Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики	Введение. История развития метода. Определения (сейсмической) томографии. Базовые принципы томографической инверсии. Освоение базового алгоритма BASICTOMO. Геотермия, ее методы Геоэлектрика, ее методы Локализация землетрясений: основные принципы локализации, целевая функция, локальная скоростная модель, станционные поправки, методы релокации (повышение точности локализации). Параметризация одномерной модели. Параметризация объемного распределения скорости. Параметризация глобальной модели. Верификация Методы, используемые для исследования. Примеры и результаты. Мультифизичные пластов-коллекторов. Входные параметры, способы их измерений. Экспериментальные методы измерения пористости и проницаемости для пластовых условий. Зависимости коэффициентов проницаемости и пористости от давления. Схемы экспериментов, анализ полученных данных. Некоторые типы археологических объектов и методы для их изучения. Примеры работ на объектах Венгерово, Тартас, Яшкино Обзор современных геофизических приборов и комплексов Основные принципы работы электроразведочной (ВЭЗ и ЧЗ) аппаратуры и ее особенности Основные типы хвостохранилищ Прямая задача. 1D трассирование луча. Лучи в сферической земле. Номенклатура лучей. 3Dтрассирование луча. Методы трассирования луча. Решение уравнения Эйконала. Связь между модулями совместных моделей электрофизических, гидродинамических, геомеханических процессов в окрестности скважины. Математические модели	Контрольные работы, разделы 2	Зачет, вопросы 10-17

		электропроводности гетерогенных сред. Измерение фрактальной размерности пород и его влияние на проницаемость. Тесты и эксперименты для настройки ЭМСа: повторяемость с одновитковой катушкой, полоса пропускания, фиксация проводов в ноге, пробный тест на компенсацию, компенсация, качели, нули, опускали, тест с петлей, калибровка.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1.В/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1.В/НА, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения,

выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт зачета

по дисциплине «Экспериментальные методы исследований», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется из общего списка вопросов (п.4).

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Экспериментальные методы исследований»

1. Основные блоки и элементы электроразведочной аппаратуры.
2. Задачи геотермии. Специфика геотермических исследований

Утверждаю: зав. кафедрой _____ профессор, Ельцов И.Н.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе

на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Экспериментальные методы исследований»

1. В чем суть эквивалентности геоэлектрических моделей?
2. Основные блоки и элементы электроразведочной аппаратуры?
3. Особенности настройки аппаратуры ЭМС
4. Основные установки для измерений в методе ВЭЗ и ЭТ
5. Самые распространенные искажения данных электроразведки на примере ЭТ и ЧЗ
6. Алгоритм обработки данных электроразведки
7. Типы кривых зондирования
8. Способы улучшения качества данных ЭТ
9. Способы компенсации прямого поля в методах ЧЗ и ЭП
10. Задачи геотермии. Специфика геотермических исследований
11. Тепловые свойства и тепловой поток. Измерители тепловых свойств: ИТС и предшествующие поколения приборов. Данные по теплопроводности пород Сибири.
12. Тепловой поток. Поправки к тепловому потоку. Данные по тепловому потоку Западной Сибири и Дальнего Востока.
13. Тепловые свойства и связь с другими параметрами горной породы.
14. Определения (сейсмической) томографии. Базовые принципы томографической инверсии. Освоение базового алгоритма BASICTOMO.
15. Локализация землетрясений: основные принципы локализации, целевая функция, локальная скоростная модель, станционные поправки, методы релокации (повышение точности локализации).
16. Связь между модулями совместных моделей электрофизических, гидродинамических, геомеханических процессов в окрестности скважины.
17. Математические модели электропроводности гетерогенных сред. Измерение

фрактальной размерности пород и его влияние на проницаемость.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Экспериментальные методы исследований», 8 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений. Контрольная работа проводится по теме «Частотные электромагнитные зондирования».

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Основная часть (задание контрольной работы).
4. Заключение (выводы и рекомендации).
5. Список литературы и источников.

Во введении формулируются кратко обосновывается актуальность, цель и задачи, дается краткая характеристика степени изученности вопроса электромагнитных зондирований.

Основная часть – это ответ на задания контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обязательные ссылки на изученную литературу, нормативные акты и интернет-источники, оформленные постранично в соответствии с библиографическими требованиями.

Заключение: изложение общего вывода по изученной проблеме и предлагаемых рекомендаций.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру. По результатам проверки студенту

выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по теме «частотные электромагнитные зондирования», включает 5 заданий. Выполняется письменно и т.д.

1. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 9 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

- 1) В чем суть эквивалентности геоэлектрических моделей?
- 2) Основные блоки и элементы электроразведочной аппаратуры?
- 3) Особенности настройки аппаратуры ЭМС
- 4) Основные установки для измерений в методе ВЭЗ и ЭТ
- 5) Самые распространенные искажения данных электроразведки на примере ЭТ и ЧЗ
- 6) Алгоритм обработки данных электроразведки
- 7) Типы кривых зондирования
- 8) Способы улучшения качества данных ЭТ
- 9) Способы компенсации прямого поля в методах ЧЗ и ЭП
- 10) Сейсмическая томография (история развития метода, определения сейсмической томографии, освоение базового алгоритма BASIC TOMO)

Паспорт реферата

по дисциплине «Экспериментальные методы исследований», 8 семестр

1. Методика оценки

Выполнение реферата является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель и задачи реферата: углубление и расширение теоретических знаний по различным видам исследований в геофизике. Реферирование предполагает изложение проблемы на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Реферат выполняется индивидуально студентом по одной из тем, приведенных в п. 4 настоящего Паспорта. Студент выбирает тему реферата по последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

Количество тем рефератов достаточно для обеспечения индивидуальной тематики для каждого обучающегося.

Замена темы осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) тем.

Перед началом работы над темой студент должен ознакомиться с теоретическим материалом.

Преподаватель осуществляет руководство и оказывает консультационную помощь.

Реферат состоит из следующих частей:

1. Титульный лист
2. Введение (актуальность, цель, задачи)
3. Основная часть
4. Заключение (выводы, рекомендации)
5. Список литературы и источников
6. Приложения (при необходимости)

Заимствование материала из научных и интернет-источников сопровождается собственными комментариями студента по поводу тех или иных положений принципов, закономерностей, имеет постраничные сноски, выполненные в соответствии с библиографическими требованиями.

Требования к оформлению:

Объем реферата до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок. Редактируется разработчиком

Реферат в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает реферат студенту для доработки и устанавливает сроки его повторного предоставления для проверки. По всем замечаниям преподавателя студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения до защиты работы.

При положительном результате оценивания студент распечатывает реферат, передает его на кафедру и защищает публично перед своей учебной группой до сессии в назначенное преподавателем время. Защита реферата состоит в устном сообщении о результатах работы и ответах на вопросы. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Реферат выполнен **на продвинутом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта полно и непротиворечиво; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом кратко и логично изложены основные тезисы, даны аргументированные ответы на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Реферат выполнен **на базовом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но имеются некоторые неточности в изложении материала; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; в защитной речи студент кратко и логично изложил основные тезисы, но испытывал некоторые затруднения при ответе на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 26 до 34 баллов*.

Реферат выполнен **на пороговом** уровне, если студентом осознается актуальность темы, кратко сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита реферата вызвала у студента затруднения в части аргументации полученных выводов и умения отстаивать свою точку зрения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 25 баллов*.

Реферат считается **не выполненным** (ниже порогового уровня), если студентом не осознана актуальность темы исследования, цель и задачи работы сформулированы формально; реферат выполнен не самостоятельно, содержит принципиальные ошибки; тема исследования не раскрыта; не выдержан объем реферата; работа оформлена с

нарушениями предъявляемых требований; не сдана преподавателю в указанные сроки; доработка реферата студентом не привела к его качественному улучшению; отсутствуют выводы и рекомендации. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Реферат как форма текущего контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от 20 до 40 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение реферата учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный перечень тем рефератов

1. Базовые принципы томографической инверсии
2. Локализация землетрясений
3. Геофизико-геохимическое исследование хвостохранилищ
4. Геофизико-геохимическое исследование археологических и антропогенных объектов
5. Особенности настройки и калибровки аппаратуры ЧЗ «ЭМС»