

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Теоретические основы обработки геофизической информации**

Направление подготовки/ специальность	<b>21.05.03 Технология геологической разведки</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Технология геологической разведки</b>		
Специализация	<b>Геофизические методы исследования скважин</b>		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -  
руководитель ОГ  
на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	Гусева Н.В.
	Ростовцев В.В.
	Ростовцев В.В.

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Теоретические основы обработки геофизической информации» в формировании компетенций выпускника:**

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Теоретические основы обработки геофизической информации	8	ПСК(У)-2.1	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ПСК(У)-2.1.B1	Навыками расчета характеристик векторных полей (поток, циркуляция вектора) по их аналитическим выражениям
				ПСК(У)-2.1.B2	Навыками решения задач с использованием теорем, формул и законов теории поля
				ПСК(У)-2.1.U1	Решать задачи векторной и тензорной алгебры; рассчитывать дифференциальные характеристики скалярного и векторного поля (градиент, дивергенция, ротор) по его аналитическим выражениям
				ПСК(У)-2.1.U2	Исследовать векторное поле по его дивергенции и ротору, оценивать поле по условию потенциальности
				ПСК(У)-2.1.31	Определения и различия постоянного и переменного, скалярного и векторного поля
				ПСК(У)-2.1.32	Производные и интегральные характеристики поля; основные теоремы, формулы и задачи теории поля (Остроградского-Гаусса, Стокса, Грина, Дирихле, Неймана, Пуассона)
		ПСК(У)-2.7	Способность решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	ПСК(У)-2.7.B2	Способами статистической обработки данных измерений физических параметров;
				ПСК(У)-2.7.U2	Оценить значения физических параметров по геофизическим данным; найти необходимую информацию о физических свойствах горных пород района, месторождения в опубликованных и фондовых источниках
				ПСК(У)-2.7.32	Классификации минералов и горных пород по физическим свойствам
		ПСК(У)-2.2	Способность применять знания о современных методах геофизических	ПСК(У)-2.2.B1	Навыками анализа геолого-промышленной информации методами статистического анализа и моделирования с использованием данных литолого-фациального анализа и сейсмостратиграфии

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
			исследований	ПСК(У)-2.2.У1	Оценить состояние первичной геофизической информации и определить состав и объем процедур предварительной обработки данных
				ПСК(У)-2.2.31	Гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы числительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять преобразования Фурье для анализа геофизических полей	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2	<b>Раздел (модуль) 3. Спектральный анализ</b>	Защита отчета по лабораторной работе  Контрольная работа Экзамен
РД-2	Производить расчет функций авто- и взаимной корреляции	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2	<b>Раздел (модуль) 2. Корреляционный анализ</b>	Защита отчета по лабораторной работе  Контрольная работа Экзамен

РД -3	Вычислять весовую функцию фильтра Колмогорова-Винера	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2	<b>Раздел (модуль) 4. Фильтрация</b>	Защита отчета по лабораторной работе  Контрольная работа Экзамен
РД-4	Производить оценку статистических гипотез	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2	<b>Раздел (модуль) 1. Начальная обработка данных</b>	Защита отчета по лабораторной работе
РД-5	Вычислять уравнение линейной регрессии и коэффициенты корреляции	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2	<b>Раздел (модуль) 2. Корреляционный анализ</b>	Защита отчета по лабораторной работе  Контрольная работа Экзамен

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения	Соответствие	Определение оценки
--------------	--------------	--------------------

задания	традиционной оценке	
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена\*\*

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий											
1.	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <p>1. Рассчитать полином Лагранжа для интерполяции значений геофизического поля, заданных узловыми точками:</p> <table border="1" data-bbox="725 1066 2000 1410"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Значения поля в узловых точках с координатой X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>-8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		X	Значения поля в узловых точках с координатой X	0	1	15	-5	30	-8		
X	Значения поля в узловых точках с координатой X												
0	1												
15	-5												
30	-8												

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																								
		<p>2. Выполните нормализацию на размах следующего ряда значений геофизического поля <math>f(t)</math>:</p> <table border="1" data-bbox="725 293 2000 432"> <tr> <td>t</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>f(t)</td> <td>80</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>110</td> </tr> </table>	t	1	2	3	4	5	f(t)	80	50	10	40	110												
t	1	2	3	4	5																					
f(t)	80	50	10	40	110																					
2.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определить максимальную гармонику спектра?</li> <li>2. Почему А называют действительной, а В – мнимой частью спектра?</li> <li>3. Что такое z-преобразование?</li> </ol>																								
3.	Экзамен	<p>1. Рассчитать полином Лагранжа для интерполяции значений геофизического поля, заданных узловыми точками:</p> <table border="1" data-bbox="725 675 2000 1023"> <tr> <td>X</td> <td>Значения поля в узловых точках с координатой X</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2. Рассчитать функцию автокорреляции сигнала <math>f(t)</math> и определить по ней радиус корреляции</p> <table border="1" data-bbox="725 1129 2000 1355"> <tr> <td>Номер отсчета t</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Значение функции f(t)</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>2</td> <td>-3</td> </tr> </table>	X	Значения поля в узловых точках с координатой X	0	10	10	-5	40	8			Номер отсчета t	0	1	2	3	4	5	Значение функции f(t)	3	1	-2	-1	2	-3
X	Значения поля в узловых точках с координатой X																									
0	10																									
10	-5																									
40	8																									
Номер отсчета t	0	1	2	3	4	5																				
Значение функции f(t)	3	1	-2	-1	2	-3																				

**Оценочные мероприятия**

**Примеры типовых контрольных заданий**

3. Вычислить амплитуду и фазу 2-ой гармоники спектра сигнала  $f(t)$ , заданного отсчетами

Номер отсчета $t$	0	1	2	3	4	5
Значение функции $f(t)$	3	-1	-2	2	1	-3

4. Оценить тесноту корреляционной связи и вычислить уравнение регрессии магнитной восприимчивости и плотности горных пород, заданных в таблице

Магн. Воспр.	10	50	25	15	80
Плотность	2.25	2.50	2.45	2.35	2.75

5. Для заданных ниже условий рассчитать весовую функцию оптимального фильтра сглаживания  
 Полезный сигнал –  $X(t)$   
 Помеха –  $N(t)$   
 Модель поля – аддитивная, т.е. исходное поле  $F(t)$  состоит из суммы полезного сигнала и помехи.  
 $F(t)=X(t)+N(t)$

$t$	$X(t)$	$N(t)$
0	1	2
1	5	-1
2	2	1

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																															
1.	Контрольная работа	Проводится после прохождения двух или трех тем, объявляется заранее. Состоит в решении задач по пройденным темам. Студентам в случае неудачного написания дается возможность переписать контрольную 1 раз.																															
2.	Лабораторная работа	Проведение, сдача отчета и его защита. Разрешается 1 попытка.																															
3.	Экзамен	<p>Проводится по билетам. В билете 5 задач по пройденному материалу.</p> <p style="text-align: center;"><i>Пример билета</i></p> <p>1. Рассчитать полином Лагранжа для интерполяции значений геофизического поля, заданных узловыми точками:</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Значения поля в узловых точках с координатой X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Рассчитать функцию автокорреляции сигнала <math>f(t)</math> и определить по ней радиус корреляции</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tbody> <tr> <td>Номер отсчета t</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Значение функции <math>f(t)</math></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>2</td> <td>-3</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Вычислить амплитуду и фазу 2-ой гармоники спектра сигнала <math>f(t)</math>, заданного отсчетами</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tbody> <tr> <td>Номер отсчета t</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	X	Значения поля в узловых точках с координатой X	0	10	10	-5	40	8			Номер отсчета t	0	1	2	3	4	5	Значение функции $f(t)$	3	1	-2	-1	2	-3	Номер отсчета t	0	1	2	3	4	5
X	Значения поля в узловых точках с координатой X																																
0	10																																
10	-5																																
40	8																																
Номер отсчета t	0	1	2	3	4	5																											
Значение функции $f(t)$	3	1	-2	-1	2	-3																											
Номер отсчета t	0	1	2	3	4	5																											

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания						
		Значение функции $f(t)$	3	-1	-2	2	1	-3
<p>4. Оценить тесноту корреляционной связи и вычислить уравнение регрессии магнитной восприимчивости и плотности горных пород, заданных в таблице</p>								
Магн. Воспр.		10	50	25	15	80		
Плотность		2.25	2.50	2.45	2.35	2.75		
<p>5. Для заданных ниже условий рассчитать весовую функцию оптимального фильтра сглаживания  Полезный сигнал – <math>X(t)</math>  Помеха – <math>N(t)</math>  Модель поля – аддитивная, т.е. исходное поле <math>F(t)</math> состоит из суммы полезного сигнала и помехи.  <math>F(t)=X(t)+N(t)</math></p>								
		t	X(t)			N(t)		
		0	1			2		
		1	5			-1		
		2	2			1		