

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математические методы анализа геофизических данных

Направление подготовки/ специальность	21.05.03 «Технология геологической разведки»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки		
Специализация	Геофизические методы исследования скважин		
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 «Математические методы анализа геофизических данных» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Математические методы анализа геофизических данных	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 исследований	ПСК(У)-2.2.B1	Навыками анализа геолого-промысловой 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
				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	Раздел (модуль) 3. Спектральный анализ	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	Раздел (модуль) 2. Корреляционный анализ	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	Раздел (модуль) 4. Фильтрация	Защита отчета по лабораторной работе Контрольная работа
РД-4	Производить оценку статистических гипотез	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2	Раздел (модуль) 1. Начальная обработка данных	Защита отчета по лабораторной работе Экзамен
РД-5	Вычислять уравнение линейной регрессии и коэффициенты корреляции	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2	Раздел (модуль) 2. Корреляционный анализ	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	Вопросы: 1. Рассчитать полином Лагранжа для интерполяции значений геофизического поля, заданных узловыми точками: <table><tr><th>X</th><th>Значения поля в узловых точках с координатой X</th></tr><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></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																																												
		2. Выполните нормализацию на размах следующего ряда значений геофизического поля $f(t)$: <table><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	Вопросы: 1. Как определить максимальную гармонику спектра? 2. Почему А называют действительной, а В – мнимой частью спектра? 3. Что такое z-преобразование?																																												
3.	Экзамен	1. Рассчитать полином Лагранжа для интерполяции значений геофизического поля, заданных узловыми точками: <table><tr><td>X</td><td colspan="5">Значения поля в узловых точках с координатой X</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="5">10</td></tr><tr><td>10</td><td colspan="5">-5</td></tr><tr><td>40</td><td colspan="5">8</td></tr><tr><td></td><td colspan="5"></td></tr></table> 2. Рассчитать функцию автокорреляции сигнала $f(t)$ и определить по ней радиус корреляции <table><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
		Значение функции $f(t)$	3	-1	-2	2
		4. Оценить тесноту корреляционной связи и вычислить уравнение регрессии магнитной восприимчивости и плотности горных пород, заданных в таблице				
		Магн. Воспр.	10	50	25	15
		Плотность	2.25	2.50	2.45	2.35
		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	Проводится по билетам. В билете 5 задач по пройденному материалу. Пример билета 1. Рассчитать полином Лагранжа для интерполяции значений геофизического поля, заданных узловыми точками: <table><tr><td>X</td><td colspan="5">Значения поля в узловых точках с координатой X</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="5">10</td></tr><tr><td>10</td><td colspan="5">-5</td></tr><tr><td>40</td><td colspan="5">8</td></tr><tr><td></td><td colspan="5"></td></tr></table> 2. Рассчитать функцию автокорреляции сигнала $f(t)$ и определить по ней радиус корреляции <table><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> 3. Вычислить амплитуду и фазу 2-ой гармоники спектра сигнала $f(t)$, заданного отсчетами <table><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></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
		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			