

**Приложение №2 к РПД Физико-технический контроль и мониторинг массива
горных пород и процессов горного производства
Специальность- 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового
производства
специализация: №1 Физические процессы горного производства
Форма обучения – очная
Год набора - 2020**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Специализация	№ 1 «Физические процессы горного производства»
4.	Дисциплина (модуль)	Измерения в физическом эксперименте
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

2. Перечень компетенций

<ul style="list-style-type: none">- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);- готовностью осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-9);- готовностью выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-17);- готовностью демонстрировать владение основными методами контроля и мониторинга параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых и обработки полученной информации (ПСК-1.3).
--

1. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Основные понятия в области измерений физических величин.	ОК-1 ПК-17	физические величины и их единицы измерений; классификацию измерений; принципы, методы, алгоритмы и методики измерений.	количественно оценивать физические величины с использованием эмпирических формул	методами измерения физических величин и расчетом погрешности измерений	Устный опрос на понимание терминов
2. Средства измерений.	ОК-1 ПК-9	Структура средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений	оценивать метрологические характеристики средств измерений и классы точности средств измерений	особенностями применения средств измерений	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
3. Элементы теории вероятности и математической статистики в задачах обработки результатов измерений	ОК-1 ПК-9	формулу полной вероятности и формулу Байеса; принцип игнорирования маловероятных событий; статистические оценки; статистическая проверка гипотез; проверка гипотез	проводить статистическую оценку измеряемых величин и проверку гипотез; аппроксимацию экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей;	методами оценки случайных величин и статистической проверки гипотез с использованием непараметрических критериев	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией

4. Подготовка и выполнение измерений	ОК-1 ПК-17 ПСК-1.3	методики выполнения измерений и определение результирующей погрешности методики выполнения измерений.	ставить измерительную задачу;обеспечивать необходимые условия для измерений	правилами выбора средств и числа измерений; навыками подготовки оператора для проведения измерений	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
5. Планирование измерительного эксперимента.	ОК-1 ПК-9 ПК-17 ПСК-1.3	общую характеристику проблемы планирования эксперимента;характеристики объектов исследования и задачи, решаемые с использованием методов планирования эксперимента;о теоретических предпосылках построения математических моделей и критериев оптимальности планов;дробный факторный эксперимент;основы планирования второго порядка;метод Гаусса-Зейделя;метод градиента;метод крутого восхождения;симплексный метод	планировать факторный эксперимент; организовывать планирование экстремальных экспериментов	методами планирования обработки и анализа данных полного факторного эксперимента	Устный опрос на понимание терминов, решение задач
6. Обработка и представление результатов измерительного эксперимента.	ОК-1 ПК-9 ПК-17 ПСК-1.3	о методах обработки косвенных результатов и экспериментальных данных при совокупных и совместных измерениях	обрабатывать результаты прямых измерений; представлять результаты измерительного эксперимента	методами предварительной обработки результатов измеренийи обработка результатов нескольких групп измерений	

2. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0,3	0,5	1

1. Критерии оценки выступления студентов с докладом, рефератом, на семинарах

Баллы	Характеристики ответа студента
0,5	<ul style="list-style-type: none"> - студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями
0,3	<ul style="list-style-type: none"> - студент твердо усвоил тему, грамотно и, по существу, излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий
0,2	<ul style="list-style-type: none"> - тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий
0	<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

2. Презентация (критерии оценки презентации)

Структура презентации	Максимальное количество баллов
Содержание	
Сформулирована цель работы	0,5
Понятны задачи и ход работы	0,5
Информация изложена полно и четко	0,5
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,5
Сделаны выводы	0,5
Оформление презентации	
Единый стиль оформления	0,5
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,5
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,5
Ключевые слова в тексте выделены	0,5
Эффект презентации	
Общее впечатление от просмотра презентации	0,5
Мах количество баллов	5
Окончательная оценка:	

3. Тест

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0,5	1	2

3. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1) Типовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Контроль.
2. Неразрушающий контроль.
3. Разрушающий контроль.
4. Непрерывный контроль
5. Периодический контроль.
6. Операционный контроль.
7. Летучий контроль.
8. Подвижный контроль.
9. Стационарный контроль.
10. Сплошной контроль.
11. Выборочный контроль
12. Геоконтроль
13. Измерение
14. Точность

a. *Контроль при котором время контроля равно времени одной технологической операции - $t = t_{оп}$.*

b. *Контроль, проводимый непосредственно на рабочих местах, где изготавливается продукция.*

c. *Контроль, проводимый на специально оборудованных рабочих местах.*

d. *Контроль, состоящий в непрерывной проверке соответствия контролируемых параметров нормам в течение всего технологического процесса или определённой стадии его цикла.*

e. *контроль соответствия контролируемого параметра объекта нормоопределяемый по результатам взаимодействия различных физических полей и излучений с объектом контроля.*

f. *процесс получения и обработки информации об объекте (состоянии массива и отдельных выработок, параметрах технологических процессов и их состоянии, параметрах механизмов и их деталей и т. д.) с целью определения его соответствия принятым нормам и параметрам (годности) и при необходимости введения управляющих воздействий на факторы, влияющие на объект.*

g. *контроль определения соответствия (или несоответствия) контролируемого параметра норме, сопровождающийся разрушением объекта контроля.*

h. *Контроль, при котором измерительную информацию получают периодически через установленные интервалы времени t .*

i. *Контроль, проводимый в случайные моменты времени.*

j. *Контроль, применяемый при введении в технологический процесс новых операций или новых типов оборудования.*

к. получение оперативных экспериментальных данных о свойствах, составе, строении и состоянии массива горных пород с помощью комплекса специальных методов и средств.

л. определение количественных параметров массива или графиков таких параметров как интенсивность трещин, величины напряжений и т.д.

м. соответствие измеренного параметра реальному состоянию массива.

н. Контроль, проводимый в том случае, когда технологический процесс стабилизировался, а новое оборудование работает в заданном режиме, в соответствие с техническими характеристиками.

Ключ: 1-f, 2-e, 3-g, 4-d, 5-h, 6-a, 7-i, 8-b, 9-c, 10-j, 11-n, 12-k, 13-l, 14-m.

2) Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

Тщательно структурированная информация.

Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

1. Графика должна органично дополнять текст.
2. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

Темы докладов

1. Основные понятия в области измерений физических величин.
2. Средства измерений при изучении свойств горных пород
3. Элементы теории вероятности и математической статистики в задачах обработки результатов измерений параметров горных пород.
4. Подготовка и выполнение измерений при изучении свойств горных пород.
5. Обработка и представление результатов измерительного эксперимента при изучении свойств горных пород

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Физические величины и их единицы измерений.
2. Измерение физических величин.
3. Количественное оценивание физических величин с использованием эмпирических формул.
4. Классификация измерений.
5. Принцип, метод, алгоритм и методика измерений.
6. Погрешности измерений.
7. Измерение как информационный процесс.
8. Структура средств измерений.
9. Метрологические характеристики средств измерений.
10. Классы точности средств измерений.
11. Неметрологические характеристики средств измерений.
12. Случайные события и вероятность: формула полной вероятности
13. формула Байеса.
14. Принцип игнорирования маловероятных событий.
15. Случайные величины: законы распределения непрерывной случайной величины.
16. Числовые характеристики случайной величины; многомерные случайные величины.
17. Статистические оценки: свойства статистических оценок.
18. Статистические характеристики выборки как оценки параметров распределения.
19. Оценки максимального подобия.
20. Интервальные оценки параметров распределения.
21. Статистическая проверка гипотез: проверка гипотез о среднем.
22. Проверка гипотезы против альтернативы.
23. Проверка гипотезы о законе распределения.
24. Проверка гипотез, связанных со сравнением дисперсий.
25. Проверка гипотезы о равенстве средних значений двух нормально распределенных совокупностей.
26. Проверка гипотезы об однородности групп экспериментальных данных с применением критерия χ^2 .
27. Статистическая проверка гипотез с использованием непараметрических критериев. Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей.
28. Аппроксимация экспериментальных данных; линейная регрессия и корреляция.
29. Доверительные оценки коэффициента корреляции.
30. Постановка измерительной задачи.
31. Обеспечение необходимых условий для измерений.
32. Выбор метода измерений.
33. Выбор и опробование средств измерений.
34. Выбор числа измерений.
35. Подготовка оператора для проведения измерений.
36. Разработка методики выполнения измерений и определение результирующей погрешности методики выполнения измерений.
37. Выполнение измерений.
38. Предварительная обработка результатов измерений: сглаживание экспериментальных данных.
39. Обработка результатов прямых измерений: прямые измерения с однократными наблюдениями.
40. Прямые равноточные измерения с многократными наблюдениями и нормально распределенными данными этих наблюдений.
41. Прямые неравноточные измерения.

42. Прямые многократные измерения, данные которых отличаются от нормального распределения.
43. Обработка экспериментальных данных при совокупных и совместных измерениях. Обработка результатов нескольких групп измерений.
44. Представление результатов измерительного эксперимента.
45. Общая характеристика проблемы планирования эксперимента.
46. Характеристика объектов исследования и задачи, решаемые с использованием методов планирования эксперимента.
47. Теоретические предпосылки построения математических моделей и критерии оптимальности планов.
48. Предпланирование факторного эксперимента.
49. Планирование обработки и анализ данных полного факторного эксперимента.
50. Дробный факторный эксперимент.
51. Планирование второго порядка.
52. Планирование экстремальных экспериментов.
53. Метод Гаусса-Зейделя.
54. Метод градиента.
55. Метод крутого восхождения.
56. Симплексный метод.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства специализация № 1 «Физические процессы горного производства»

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.40.04		
Дисциплина	Измерения в физическом эксперименте		
Курс	4	семестр	7
Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройству		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Терещенко Сергей Васильевич, д.т.н., зав.кафедрой		
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}	252/7	Кол-во семестров	2
Интерактивные формы _{общ./тек. сем.}	4/4		
ЛК _{общ./тек. сем.}	16/16	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	16/16
ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	Форма контроля	зачет

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-9);
- готовностью выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-17);
- готовностью демонстрировать владение основными методами контроля и мониторинга параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых и обработки полученной информации (ПСК-1.3).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОК-1, ПК-9, ПК-17, ПСК-1.3	Устный опрос на понимание терминов	4	12	В течение семестра
ОК-1, ПК-9, ПК-17, ПСК-1.3	Гестирование	1	48	
Всего:			60	
ОК-1, ПК-9, ПК-17, ПСК-1.3	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОК-1, ПК-9, ПК-17, ПСК-1.3	Реферат		5	По согласованию с преподавателем
Всего:			5	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.