

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 16:12:59

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

# Измерения в физическом эксперименте

Закреплена за подразделением Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Направление подготовки 21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО  
ПРОИЗВОДСТВА

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 40

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель дисциплины: получение студентами знаний и навыков в области теории и практики измерений, проводимых в рамках экспериментальной деятельности производственного и научного характера. Задачи дисциплины:
1.2	- ознакомление с основными фундаментальными понятиями в области измерений и измерительной техники;
1.3	- ознакомление с источниками и классификацией погрешностей измерений, способами их выявления и уменьшения;
1.4	- ознакомление с классификацией, структурой, метрологическими и не метрологическими характеристиками средств измерений;
1.5	- изучение методических вопросов и получение навыков применения элементов теории вероятностей и математической статистики при обработке результатов измерений;
1.6	- изучение методических вопросов и получение навыков подготовки и выполнения измерений;
1.7	- изучение методических вопросов и получение навыков обработки и представления результатов измерений;
1.8	- ознакомление с основными методами планирования многофакторного измерительного эксперимента.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Геомеханические процессы	
2.2.2	Горная геофизика	
2.2.3	Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг	
2.2.4	Неразрушающий контроль и диагностика горношахтного и нефтегазового оборудования	
2.2.5	Физико-химические методы исследования геоматериалов	
2.2.6	Основы механики разрушения	
2.2.7	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности	
2.2.8	Геомеханическое обеспечение подземного строительства	
2.2.9	Горная теплофизика	
2.2.10	Методы и средства геоконтроля	
2.2.11	Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований и неразрушающего контроля	
2.2.12	Радиационный контроль и безопасность технологических процессов в горном деле	
2.2.13	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли	
2.2.14	Электроника и измерительная техника	
2.2.15	Геомеханическое обеспечение горных работ	
2.2.16	Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов	
2.2.17	Моделирование физических процессов горного производства	
2.2.18	Приборы для геофизических исследований	
2.2.19	Управление запасами и качеством минерального сырья	
2.2.20	Аппаратурное обеспечение геомеханических измерений	
2.2.21	Взрывное разрушение горных пород	
2.2.22	Геофизические исследования скважин	
2.2.23	Измерение быстротекающих процессов	
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.25	Преддипломная практика	
2.2.26	Прикладные аспекты геомеханики	
2.2.27	Программное обеспечение геомеханических расчетов	
2.2.28	Теория и практика георадиолокации	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ПК-2:** способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

<b>Знать:</b>
ПК-2-34 Классификацию, принципы построения, метрологические и не метрологические характеристики средств измерений
<b>ПК-3: готовность проводить измерения, регламентируемые правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-34 Элементы теории вероятностей и математической статистики, используемые для обработки и интерпретации экспериментальных данных геоконтроля
<b>ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-33 Свойства измерений, характеризующие их качество
ПК-2-35 Цели, задачи, методы планирования экспериментов
<b>ПК-3: готовность проводить измерения, регламентируемые правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-33 Базовые положения разработки методик выполнения измерений и контроля
<b>ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 Методы статистической проверки гипотез
ПК-2-32 Элементы теории вероятностей и математической статистики, используемые для обработки и интерпретации экспериментальных данных геоконтроля
<b>ПК-3: готовность проводить измерения, регламентируемые правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-32 Методические подходы к проведению и интерпретации результатов измерений, в том числе необходимых для безопасного ведения горных работ
ПК-3-31 Методы статистической проверки гипотез
<b>ПК-1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-34 Теоретические основы получения измерительной информации о свойствах, структуре и состоянии горных пород и параметрах воздействующих на них различных физических полей
ПК-1-31 Характеристики эксперимента как метода научного познания
ПК-1-32 Основные фундаментальные понятия в области получения измерительной информации
ПК-1-33 Принципы и правила постановки измерительных задач, в том числе в условиях неопределённости
ПК-1-35 Базовые положения методов получения измерительной информации об объектах и процессах горного производства
ПК-1-37 Цели, задачи, методы планирования экспериментов
ПК-1-36 Методические подходы к проведению и интерпретации результатов измерений, в том числе необходимых для безопасного ведения горных работ

<b>ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У6 Планировать измерительные эксперименты
ПК-2-У4 Осуществлять постановку измерительных задач при изучении свойств, структуры и состояния горных пород и параметров воздействующих на них физических полей
ПК-2-У5 Обосновывать выбор конкретных методов и средств, необходимых для получения измерительной информации об объектах и процессах горного производства
<b>ПК-3: готовность проводить измерения, регламентируемые правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У4 Обосновывать выбор конкретных методов и средств, необходимых для получения измерительной информации об объектах и процессах горного производства
ПК-3-У5 Разрабатывать методики измерений параметров, характеризующих объекты и процессы горного производства
ПК-3-У3 Осуществлять постановку измерительных задач при изучении свойств, структуры и состояния горных пород и параметров воздействующих на них физических полей
ПК-3-У1 Выбирать наиболее эффективные средства для получения измерительной информации
ПК-3-У2 Анализировать подлежащие измерениям объекты и процессы горного производства для постановки соответствующих измерительных задач
<b>ПК-1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У2 Выбирать наиболее эффективные средства для получения измерительной информации
ПК-1-У1 Оценивать потенциальные возможности, достоинства и недостатки различных экспериментальных методов получения измерительной информации
ПК-1-У3 Анализировать подлежащие измерениям объекты и процессы горного производства для постановки соответствующих измерительных задач
ПК-1-У5 Обосновывать выбор конкретных методов и средств, необходимых для получения измерительной информации об объектах и процессах горного производства
ПК-1-У4 Осуществлять постановку измерительных задач при изучении свойств, структуры и состояния горных пород и параметров воздействующих на них физических полей
ПК-1-У6 Разрабатывать методики измерений параметров, характеризующих объекты и процессы горного производства
<b>ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У3 Оценивать качество результатов измерений
ПК-2-У2 Представлять результаты измерений в форме наиболее эффективной для их восприятия и использования
ПК-2-У1 Строить корреляционные зависимости между факторами и откликами и оценивать тесноту установленных корреляционных связей
<b>ПК-3: готовность проводить измерения, регламентируемые правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Методиками проверки статистических гипотез с использованием параметрических и непараметрических критериев
ПК-3-В3 Методами обработки измерительной информации об объектах и процессах горного производства

ПК-3-В2 Принципами и правилами разработки и применения методик выполнения измерений при изучении свойств, структуры и состояния горных пород и параметров воздействующих на них физических полей
<b>ПК-1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Методами получения и повышения качества измерительной информации об объектах и процессах горного производства
<b>ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В3 Методами обработки измерительной информации об объектах и процессах горного производства
ПК-2-В4 Приёмами и подходами, используемыми при обработке и представлении результатов измерений и контроля
ПК-2-В1 Методами количественного оценивания физических величин с использованием эмпирических шкал
ПК-2-В2 Методиками проверки статистических гипотез с использованием параметрических и непараметрических критериев
ПК-2-В5 Методами аппроксимации экспериментальных данных
<b>ПК-1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В3 Методами выявления, оценки и уменьшения погрешностей измерений различной природы
ПК-1-В2 Принципами и правилами разработки и применения методик выполнения измерений при изучении свойств, структуры и состояния горных пород и параметров воздействующих на них физических полей
<b>ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В6 Методами установления корреляционных зависимостей, используемых для решения прогнозных задач контроля и мониторинга геосреды
ПК-2-В7 Методами планирования многофакторного измерительного эксперимента