

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Измерение электрических и неэлектрических величин

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*ктн, доц., Косарева-Володько О.В.*

Рабочая программа

**Измерение электрических и неэлектрических величин**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения А.Г.Кутепов

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью освоения учебной дисциплины является подготовка студентов к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности, в которых необходимо использовать современные средства измерений при проведении измерительного эксперимента; умение обрабатывать результаты измерений, пользуясь стандартизованными методиками, а также использовать справочный аппарат для выбора средств измерений при решении конкретных измерительных задач.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.13
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Учебная практика (ознакомительная)	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	CAD системы в горном производстве	
2.2.2	Гидродинамика шахтных потоков	
2.2.3	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.2.4	Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.2.5	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Производственная практика	
2.2.9	Производственная практика	
2.2.10	Производственная практика	
2.2.11	Производственная практика	
2.2.12	Специальные главы программирования	
2.2.13	Специальные главы химии	
2.2.14	Строительная механика	
2.2.15	Теория разделения минералов	
2.2.16	Электротехника и электроника	
2.2.17	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.2.18	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов	
2.2.19	Автоматизация горных машин и установок	
2.2.20	Аудит и экспертиза промышленной безопасности	
2.2.21	Геодезические работы при строительстве	
2.2.22	Геометрия недр	
2.2.23	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ	
2.2.24	Геостатистика	
2.2.25	Геофизические методы изучения месторождений	
2.2.26	Гидромеханика	
2.2.27	Горная теплофизика	
2.2.28	Инженерная защита окружающей среды	
2.2.29	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых	
2.2.30	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья	
2.2.31	Математические методы в ГГИС	
2.2.32	Оборудование обогатительных фабрик и установок	
2.2.33	Подземная урбанистика	
2.2.34	Промышленная санитария и гигиена труда	
2.2.35	Промышленная электроника	
2.2.36	Рациональное использование и охрана природных ресурсов	
2.2.37	Строительное дело	
2.2.38	Строительство транспортных тоннелей	
2.2.39	Технологии переработки рудного сырья	
2.2.40	Технологическая минералогия	
2.2.41	Управление минеральными ресурсами	

2.2.42	Флотационное обогащение полезных ископаемых
2.2.43	Химические и биохимические процессы горного производства
2.2.44	Экологическая безопасность подземного строительства
2.2.45	Электрические и электронные аппараты
2.2.46	Электрические машины
2.2.47	Сертификация в горном деле
2.2.48	Геомеханическая и геодинамическая безопасность
2.2.49	Гидромеханизированные и подводные горные работы
2.2.50	Комплексный мониторинг на горных предприятиях
2.2.51	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности
2.2.52	Модели и методы геомеханических расчетов
2.2.53	Обогащение и комплексная переработка углей
2.2.54	Основы теории надежности
2.2.55	Системы искусственного интеллекта
2.2.56	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли
2.2.57	Добыча и переработка строительных горных пород
2.2.58	Квалиметрия недр
2.2.59	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов
2.2.60	Механика подземных сооружений
2.2.61	Моделирование и оптимизация процессов горного производства
2.2.62	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.63	Окусование и металлургия
2.2.64	Организация и управление горным производством
2.2.65	Оценка аэрологических рисков горных предприятий
2.2.66	Переработка неметаллического сырья
2.2.67	Проектирование технологических машин и оборудования
2.2.68	Реконструкция горных предприятий
2.2.69	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых
2.2.70	Управление горнопромышленными отходами
2.2.71	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.2.72	Управление энергоресурсами
2.2.73	Экологическая экспертиза в горном деле
2.2.74	Высшая геодезия
2.2.75	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.76	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.77	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.78	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.79	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.80	Управление состоянием массива горных пород
2.2.81	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.82	Геодинамика недр
2.2.83	Инженерный анализ технологических машин
2.2.84	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.85	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.86	Оценка проектов горных предприятий
2.2.87	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.88	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.89	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.90	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.91	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.92	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.93	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.94	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2.2.95	Преддипломная практика
2.2.96	Преддипломная практика
2.2.97	Преддипломная практика
2.2.98	Преддипломная практика
2.2.99	Преддипломная практика
2.2.100	Преддипломная практика
2.2.101	Технология машиностроения
2.2.102	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.103	Экологическая безопасность
2.2.104	Экономика подземного строительства
2.2.105	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

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

**ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов**

**Знать:**

ПК-4-31 Знает нормативно правовые акты в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности

**Уметь:**

ПК-4-У1 Умеет использовать знания нормативно правовых актов в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности

**Владеть:**

ПК-4-В1 Владеет навыками разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения работ и охрану труда, занятого на этих работах персонала

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение. Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительной аппаратуре.</b>							
1.1	Основные понятия и определения. Виды и методы измерений. /Лек/	5	2	ПК-4-31	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	
1.2	Виды измерений, методы измерений. /Ср/	5	6	ПК-4-У1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2		КМ1	
1.3	Определение технических характеристик электроизмерительных приборов. /Пр/	5	4	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1Л3.1 Э1		КМ1	Р1

1.4	Погрешности измерений. Причины возникновения и способы исключения систематических погрешностей. Оценка случайных погрешностей. Основные характеристики измерительных приборов и преобразователей. Эталоны, образцы и рабочие меры. /Лек/	5	3	ПК-4-31	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	
1.5	Погрешности измерений. Основные характеристики измерительных приборов и преобразователей. Эталоны, образцы и рабочие меры. /Ср/	5	6	ПК-4-У1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
1.6	Выбор средств измерений для динамических экспериментов. /Пр/	5	4	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Э1		КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин.</b>							
2.1	Общие сведения об аналоговых электромеханических приборах. Магнитноэлектрические приборы. Электродинамические приборы. Электростатические приборы. Электромагнитные приборы. /Лек/	5	2	ПК-4-31	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	
2.2	Магнитноэлектрические приборы с преобразователем переменного тока в постоянный. Электродинамические приборы. Электростатические приборы. Электромагнитные приборы. /Ср/	5	6	ПК-4-У1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
2.3	Расчет добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения электроизмерительных приборов. /Пр/	5	4	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1		КМ1	Р1
2.4	Электронные аналоговые вольтметры. Компенсаторы. Измерительные мосты. Цифровые измерительные приборы. Осциллографы. Измерение параметров электрических сигналов. Измерение параметров электрических цепей. /Лек/	5	2	ПК-4-31	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	

2.5	Измерительные мосты. Цифровые измерительные приборы. Осциллографы. Измерение параметров электрических сигналов. Измерение параметров электрических цепей. /Ср/	5	8	ПК-4-У1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
2.6	Расчет временных и амплитудных параметров напряжения, тока и мощности. /Пр/	5	4	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1		КМ1	Р1
<b>Раздел 3. Измерение магнитных величин.</b>								
3.1	Измерение магнитного потока, магнитной индукции и напряженности постоянного магнитного поля. /Лек/	5	2	ПК-4-З1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	
3.2	Использование измерительной катушки. Использование гальваномагнитных преобразователей. Использование преобразователей на основе ядерного магнитного резонанса. /Ср/	5	8	ПК-4-У1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
3.3	Расчёт абсолютной, относительной и приведенной погрешностей результатов измерений. /Пр/	5	4	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1		КМ1	Р1
3.4	Характеристики магнитных материалов. Определение статических характеристик магнитных материалов. Определение динамических характеристик материалов. /Лек/	5	2	ПК-4-З1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	
3.5	Характеристики магнитных материалов. Статические характеристики. Динамические характеристики. /Ср/	5	8	ПК-4-У1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
3.6	Зависимости абсолютной, относительной и приведённой основных погрешностей от результата измерений. /Пр/	5	4	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1		КМ1	Р1
<b>Раздел 4. Измерение неэлектрических величин.</b>								
4.1	Структурные схемы приборов для измерения неэлектрических величин. Преобразователи неэлектрических величин. Измерение неэлектрических величин. /Лек/	5	2	ПК-4-З1	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	

4.2	Последовательное соединение преобразователей. Дифференциальные, логометрические, компенсационные схемы соединения преобразователей. Реостатные, емкостные, индукционные, термоэлектрические, магнитноупругие преобразователи. /Ср/	5	8	ПК-4-У1	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
4.3	Оценивание погрешностей прямых и косвенных измерений с однократными наблюдениями. /Пр/	5	4	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1		КМ1	Р1
<b>Раздел 5. Измерительные информационные системы.</b>								
5.1	Общие сведения об измерительных информационных системах. Измерительная информация, методы ее преобразования и передачи. Количественное определение измерительной информации. Обработка информации в ИИС. /Лек/	5	2	ПК-4-З1	Л1.4Л2.1 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2		КМ1	
5.2	Специфические блоки и узлы в ИИС. Структуры ИИС. /Ср/	5	7	ПК-4-У1	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
5.3	Расчет погрешностей результата прямых и косвенных измерений. /Пр/	5	6	ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1		КМ1	Р1

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------



КМ1	Зачет	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды измерений.</li> <li>2. Методы измерений.</li> <li>3. Классификация погрешностей измерений и средств измерений (по способу выражения, по характеру проявления, по причине возникновения, по условиям в которых определяется).</li> <li>4. Классификация средств измерений (меры, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы) и средств измерительной техники (измерительные преобразователи).</li> <li>5. Меры электрических величин: э.д.с., сопротивления, индуктивности, взаимной индуктивности, емкости.</li> <li>6. Характеристики средств измерений.</li> <li>7. Характеристики измерительных приборов.</li> <li>8. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Классы точности средств измерений.</li> <li>9. Общие сведения по устройству и принципу действия электромеханических приборов.</li> <li>10. Моменты, действующие на подвижную часть электромеханических приборов.</li> <li>11. Магнитоэлектрические измерительные механизмы и приборы (устройство и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма на примере амперметра).</li> <li>12. Магнитоэлектрические измерительные механизмы и приборы (устройство и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма на примере вольтметра).</li> <li>13. Магнитоэлектрические измерительные механизмы и приборы (устройство и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма на примере омметра).</li> <li>14. Электромагнитные измерительные механизмы и приборы.</li> <li>15. Электродинамические измерительные механизмы и приборы (устройство и принцип действия электродинамического измерительного механизма на примере амперметра и вольтметра).</li> <li>16. Ферродинамические измерительные механизмы и приборы (устройство и принцип действия ферродинамического измерительного механизма на примере ваттметра).</li> <li>17. Электростатические измерительные механизмы и приборы.</li> <li>18. Индукционные измерительные механизмы и приборы (устройство и принцип действия индукционного измерительного механизма, индукционный счетчик).</li> <li>19. Мосты постоянного тока.</li> <li>20. Мосты переменного тока.</li> <li>21. Компенсаторы (потенциометры) постоянного тока.</li> <li>22. Электронные аналоговые приборы (электронные вольтметры, электронные омметры).</li> <li>23. Общие сведения по устройству и принципу действия цифровых измерительных приборов (ЦИП).</li> <li>24. Методы кодирования в цифровых измерительных приборах (ЦИП).</li> <li>25. Поясните принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма.</li> <li>26. Поясните принцип действия электромагнитного измерительного механизма.</li> <li>27. Поясните принцип действия электродинамического измерительного механизма.</li> <li>28. Чем конструктивно отличаются ферродинамический и электродинамический измерительные механизмы.</li> <li>29. Поясните принцип действия электростатического измерительного механизма.</li> <li>30. Поясните принцип действия индукционного измерительного механизма.</li> <li>31. Техника безопасности при работе с электроизмерительными приборами.</li> </ol>
-----	-------	-------------------------	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практические задания	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Экзамен не предусмотрен.

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Оценка «зачтено» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

Оценка «не зачтено» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Дивин А. Г., Пономарев С. В.	Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013
Л1.2	Шклярова Е. И.	Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2009
Л1.3	Дворянинова О. П., Клейменова Н. Л., Орловцева О. А., Пегина А. Н.	Общая теория измерений: практикум: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017
Л1.4	Куликовский К. Л., Купер В. Я.	Методы и средства измерений: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Энергоатомиздат, 1986
Л1.5	Туричин А. М., Новицкий П. В., Левшина Е. С., др., Новицкий П. В.	Электрические измерения неэлектрических величин	Библиотека МИСиС	Л.: Энергия, 1975

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Богомолов Ю. А., Медовикова Н. Я.	Оценивание погрешностей измерений: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013
Л2.2	Кучерявенко Е. П., Синяков А. И.	Конспекты лекций по образовательной программе «Обеспечение единства измерений»: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014
Л2.3	Морин Е. В., Архипов А. В., Медовикова Н. Я.	Проверка средств измерений в свете ФЗ «Об обеспечении единства измерений»: монография	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014
Л2.4	Романова Л. А.	Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014
Л2.5	Волегов А. С., Незнахин Д. С., Степанова Е. А.	Электронные средства измерений электрических величин: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л2.6	Скулкина Н. А., Волегов А. С., Степанова Е. А.	Основы обработки результатов измерений: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.7	Гольх Ю. Г., Танкович Т. И.	Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014
Л2.8	Новикова Е. Н., Серветник О. Л.	Компьютерная обработка результатов измерений: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
Л2.9	Сизиков В. С.	Математические методы обработки результатов измерений: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: Политехника, 2001
Л2.10	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2002

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Григорьев Б. В., Никулин С. Г., Зайцев Е. В.	Основы математической обработки результатов физико-технических измерений: учебно-методическое пособие для студентов естественно-научных направлений: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Библиотека НИТУ МИСиС	<a href="http://lib.misis.ru/">http://lib.misis.ru/</a>
Э2	Электронная научная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	MATCAD
П.6	ESET NOD32 Antivirus

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> )
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир ( <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> )
И.4	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций ( <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"

Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"
Л-708	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Монтажу и наладке электрооборудования", "Электрическим аппаратам", "Электроснабжению промышленных предприятий", "Стандартизации и сертификации", "Автоматизации", доска учебная
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе и составлении подробного конспекта, что поддерживается системой текущей и промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включает в себя: вопросы для внутрисеместрового контроля знаний; оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости; оценочные средства для промежуточной аттестации (вопросы к зачету, пример экзаменационного билета).