

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.08 Электрические измерения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)

21.05.04.31 Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения

заочная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., Доцент, Меньшиков В.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «Электрические измерения» имеет существенное значение в общеинженерной подготовке инженеров электриков. Цель курса: дать основные метрологические понятия, ознакомить со стандартами, уделив особое внимание источникам погрешностей и мерам борьбы с ними; научить теоретическому анализу электрических цепей электроизмерительных приборов, пониманию принципа их действия; выявить возможности и особенности эксплуатации электроизмерительных приборов на горных предприятиях.

Кроме того, курс, «Электрические измерения», должен подготовить студентов к восприятию последующих специальных дисциплин. К этим дисциплинам относятся: электрические машины, теория электропривода, преобразовательная техника, основы электроснабжения, монтаж и эксплуатация электромеханического оборудования, электрификация горных работ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения данной дисциплины состоят в формировании компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-2: Способен проводить проектно-исследовательские работы, анализировать и принимать обоснованные решения по совершенствованию технологических объектов горно-металлургического комплекса | |
| ПК-2.1: Анализирует работу электротехнических систем, систем защиты и автоматики и принимает обоснованные решения по обеспечению электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок, машин и оборудования горных предприятий | Режимы работы электрических измерений и электрических приборов; назначение и конструктивное исполнение измерительных приборов и преобразователей; методы измерений электрических и неэлектрических величин Проводить анализ полученных результатов измерений, оценивать погрешности измерений на горных предприятиях; анализировать различные методы измерений Методами и способами измерений на горных предприятиях |
| ПК-4: Способен создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций | |

| | |
|---|--|
| ПК-4.1: Применяет | Методы и способами электрических измерений; |
| теоретические знания и практические умения для создания и эксплуатации электротехнических систем горных предприятий | схемы подключения измерительных приборов и устройств Проводить электрические измерения, оценивать погрешности измерений Методами и способами измерений на горных предприятиях; методами разработки схем подключений измерительных приборов и устройств |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | Семестр | | | | | |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Электромеханические, электронные и цифровые приборы | | | | | | | | | |
| | 1. Общие сведения об электромеханических приборах. | 1 | | | | | | | |
| | 2. Магнитоэлектрические приборы. Электромагнитные приборы. Электродинамические приборы. Ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные счетчики электрической энергии. | 1 | | | | | | | |
| | 3. Изучение конструкций электроизмерительных приборов. | | | 2 | | | | | |
| | 4. Электронные аналоговые приборы. | 0,5 | | | | | | | |
| | 5. Цифровые приборы. | 0,5 | | | | | | | |
| | 6. Обобщенное выражение вращающего момента. Противодействующий момент и способы его задания. Общие узлы и детали приборов. | | | | | | | 11 | |

| | | | | | | | | |
|---|-----|--|---|--|--|--|----|--|
| 7. Метрологические и эксплуатационные характеристики, применение. Уравнение преобразования. Расширение пределов измерения. | | | | | | | 12 | |
| 8. Электронные вольтметры и омметры. Принцип действия. | | | | | | | 10 | |
| 9. Принцип действия цифровых приборов. Метрологические и эксплуатационные характеристики, применение. Уравнение преобразования. | | | | | | | 12 | |
| 2. Методы и средства измерения электрических величин | | | | | | | | |
| 1. Измерение больших постоянных токов аналоговыми приборами. Измерение импульсных токов и напряжений. | 0,5 | | | | | | | |
| 2. Особенности измерения малых и больших напряжений. | 0,5 | | | | | | | |
| 3. Измерение токов и напряжений. | | | 3 | | | | | |
| 4. Измерение активной и реактивной мощности. | 0,5 | | | | | | | |
| 5. Измерение активной и реактивной мощности. | | | 3 | | | | | |
| 6. Контроль не синусоидальности и не симметрии. | 0,5 | | | | | | | |
| 7. Анализ спектра электрических сигналов. | 0,5 | | | | | | | |
| 8. Измерение параметров магнитных полей. | 0,5 | | | | | | | |
| 9. Определение коэффициентов искажения. | | | | | | | 12 | |
| 10. Расширение пределов измерения. | | | | | | | 12 | |
| 11. Компенсационный метод измерений. | | | | | | | 10 | |
| 12. Мосты постоянного и переменного токов. | | | | | | | 4 | |
| 13. Измерения сопротивлений. | | | | | | | 2 | |
| 14. Физические и аналитические закономерности как основа магнитных измерений. | | | | | | | 2 | |

| 3. Методы и средства измерения не электрических величин | | | | | | | | |
|--|-----|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Особенности измерения не электрических величин электрическими средствами измерения. | 0,5 | | | | | | | |
| 2. Измерения не электрических величин. | 0,5 | | | | | | | |
| 3. Примеры применения преобразователей и электрических цепей | | | | | | | 2 | |
| Всего | 7 | | 8 | | | | 89 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Наумкина Л. Г. Цифровая схемотехника: конспект лекций по дисциплине "Схемотехника"(Москва: Горная книга).
2. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 - Приборостроение и специальности 200101 - Приборостроение(Санкт-Петербург: Лань).
3. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник.; допущено МО РФ (М.: Академия).
4. Муханин Л.П. Схемотехника измерительных устройств(Москва: Лань).
5. Малиновский В. Н., Демидова-Панферова Р. М., Евланов Ю. Н., Семенов В. Ф., Попов В. С., Малиновский В. Н. Электрические измерения: учебное пособие(Москва: Энергоатомиздат).
6. Авдеев Б. Я., Антонюк Е. М., Душин Е. М., Душин Е. М. Основы метрологии и электрические измерения: учебник для вузов по спец. "Информ.-измерит. техника"(Ленинград: Энергоатомиздат, Ленингр. отделение).
7. Туричин А. М., Новицкий П. В. Электрические измерения неэлектрических величин: учебное пособие(Москва: Энергия).
8. Куликовский В. С., Ковалева О. А. Электрические измерения: лаб. практикум [для студентов по напр. 140600 "Электротехника, электромеханика, электротехнологии", спец. 140604.65 "Электропривод и автоматика пром. установок и технологических комплексов"] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office:word, excel

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <http://www.kontakt-saratov.ru> - низковольтная и высоковольтная вакуумная коммутационная аппаратура, распределительные устройства;
2. <http://www.kontaktor.ru> - низковольтные автоматические выключатели, РУНН, низковольтные комплектные устройства;
3. <http://www.abs-holdings.ru> - устройства компенсации реактивной мощности;
4. <http://www.electrocomplex.ru/> вакуумная коммутационная аппаратура, комплектное распределительное устройство 6-10 кВ.

5. <http://www.elektrozavod.ru/> ячейки КРУ, КРУ для комплектных распределительных устройств 6, 10, 20 кВ, комплектные трансформаторные подстанции типа КТПП, КТПСН и КТП.
6. <http://www.tavrida.ru/> Распределительное и коммутационное оборудование, комплектные трансформаторные подстанции 6(10) - 35 кВ, Ограничители перенапряжений 6(10) - 110 кВ.
7. <http://www.promen.energy-journals.ru/> журнал «Промышленная энергетика»
8. <http://energetik.energy-journals.ru> журнал «Энергетик»
9. <http://elst.energy-journals.ru> журнал «Электрические станции»
- 10.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Стенды для выполнения лабораторных работ, проектор.