

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)**

наименование кафедры

**Куликовский В.С.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В  
СИСТЕМАХ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Качество электроэнергии в системах  
электрообеспечения

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело Специализация  
специальность 21.05.04.00.10 Электрификация и  
автоматизация горного производства

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация 21.05.04.00.10  
Электрификация и автоматизация горного производства

Программу к.т.н., Доцент, Кузьмин С.В.  
составили

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Основными целями дисциплины являются: формирование у студентов прочной теоретической базы по анализу, расчету качества электрической энергии в электроэнергетических системах; изучения влияния качества электрической энергии на режимы работы электротехнического оборудования, усвоение практических методов расчета и анализа режимов работы энергосистемы с учетом качества электрической энергии.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний по основам теории, изучение общих вопросов повышения качества электроэнергии, вопросы эксплуатации и оптимизации систем электроснабжения предприятий. Программой курса предусматривается изучение студентами общих вопросов повышения качества электроэнергии, влияния качества электроэнергии на работу электроприемников, контроля за качеством электроэнергии промышленных установок; методы повышения качества электроэнергии, скидки и надбавки к тарифу за качество электроэнергии.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачей изучения дисциплины является овладение методами, применяемыми для расчета показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения, их нормализации, контроля и управления.

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

|  |
|--|
| <b>ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b> |
|--|

|  |
|--|
| <b>ПК-17:готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b> |
|--|

|  |
|--|
| <b>ПСК-10.1:способностью и готовностью 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</b> |
|--|

|  |
|--|
| <b>ПСК-10.2:способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также</b> |
|--|

|   |
|---|
| <b>комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</b>  |
| <b>ПСК-10.3:способностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления</b> |
| <b>ПСК-10.4:способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</b>  |

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для успешного изучения курса «Качество электроэнергии в системах электроснабжения» необходимо знание таких дисциплин как «Теоретические основы электротехники», «Основы электроснабжения промышленных предприятий», «Силовая электроника» и «Преобразовательная техника».

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | Семестр          |
|--|--|------------------|
|  |  | 8                |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>2 (72)</b>                              | <b>2 (72)</b>    |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>0,28 (10)</b>                           | <b>0,28 (10)</b> |
| занятия лекционного типа                   | 0,17 (6)                                   | 0,17 (6)         |
| занятия семинарского типа                  |  |                  |
| в том числе: семинары                      |  |                  |
| практические занятия                       |  |                  |
| практикумы                                 |  |                  |
| лабораторные работы                        | 0,11 (4)                                   | 0,11 (4)         |
| другие виды контактной работы              |  |                  |
| в том числе: групповые консультации        |  |                  |
| индивидуальные консультации                |  |                  |
| иная внеаудиторная контактная работа:      |  |                  |
| групповые занятия                          |  |                  |
| индивидуальные занятия                     |  |                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,61 (58)</b>                           | <b>1,61 (58)</b> |
| изучение теоретического курса (ТО)         |  |                  |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) |  |                  |
| реферат, эссе (Р)                          |  |                  |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  | Нет              |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  | Нет              |
| <b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>    | <b>0,11 (4)</b>                            | <b>0,11 (4)</b>  |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа                       |  | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|------------------------------------|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
|       |                                    |                                      | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) |                                     |                         |
| 1     | 2                                  | 3                                    | 4   | 5  | 6                                   | 7                       |
| 1     | Показатели качества электроэнергии | 2                                    | 2   | 4  | 20                                  |                         |
| 2     | Контроль качества электроэнергии   | 4                                    | 2   | 0  | 38                                  |                         |
| Всего |                                    | 6                                    | 4   | 4  | 58                                  |                         |

#### 3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий  | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |   | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | Установочная лекция. Основные положения   | 1                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 1                    | Нормирование качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников | 1                   | 0                                  | 0                                |
| 3     | 2                    | Экспериментальные исследования  | 1                   | 0                                  | 0                                |
| 4     | 2                    | Методы расчета показателей качества электроэнергии  | 1                   | 0                                  | 0                                |

|       |   |  |   |   |   |
|-------|---|--|---|---|---|
| 5     | 2 | Методы и средства нормализации показателей качества электроэнергии | 1 | 0 | 0 |
| 6     | 2 | Эксплуатационный контроль показателей качества электроэнергии      | 1 | 0 | 0 |
| Всего |   |  | 6 | 0 | 0 |

### 3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий   | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |  | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | Компенсация реактивной мощности.   | 1                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 1                    | Влияние частотных и тиристорных преобразователей на основные показатели качества электроэнергии. | 1                   | 0                                  | 0                                |
| 3     | 2                    | Влияние современных систем освещения на основные показатели качества электрической энергии.      | 1                   | 0                                  | 0                                |
| 4     | 2                    | Способность силовых трансформаторов к подавлению высших гармоник.                                | 1                   | 0                                  | 0                                |
| Всего |                      |  | 4                   | 0                                  | 0                                |

### 3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий  | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |   | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | Нормирование качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников | 4                   | 0                                  | 0                                |
| Всего |                      |   | 4                   | 0                                  | 0                                |

## **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

| 6.1. Основная литература       |  |   |                                     |
|--------------------------------|--|---|-------------------------------------|
|                                | Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год                |
| Л1.1                           | Карташев И. И.,<br>Тульский В. Н.,<br>Шамонов Р. Г.,<br>Шаров Ю. В.,<br>Воробьев А. Ю.,<br>Шаров Ю. В. | Управление качеством электроэнергии   | Москва: МЭИ,<br>2006                |
| 6.2. Дополнительная литература |  |   |                                     |
|                                | Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год                |
| Л2.1                           | Иванов В.С.,<br>Соколов В.И.   | Режимы потребления и качество электроэнергии систем электроснабжения промышленных предприятий | Москва:<br>Энергоатомиздат,<br>1987 |
| Л2.2                           | Жежеленко И.В.   | Высшие гармоники в системах электроснабжения промпредприятий                                  | Москва:<br>Энергоатомиздат,<br>1984 |



## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа состоит в проработке лекционного материала, самостоятельном изучении теоретического курса, подготовке к лабораторным занятиям и в решении задач.

Темы для самостоятельного изучения теоретического материала студент получает от преподавателя на лекционных занятиях при изучении конкретных разделов курса. Для выполнения данного вида работ необходимо пользоваться специализированной литературой.

Самостоятельная работа по разделам дисциплины осуществляется во

внеаудиторное время. Конспекты самостоятельно изученного материала нужно представить в конце семестра преподавателю.

Указанный для самостоятельного изучения материал выносится на зачет.

В самостоятельную проработку теоретического курса входит подготовка студентов к лабораторным занятиям.

В подготовку к лабораторной работе входит выполнение отчета, в котором студентом выполняется решение предложенных задач и делаются выводы по проделанной работе. Работа считается полностью выполненной после её защиты. Защита лабораторной работы заключается в ответе студента на контрольные вопросы соответствующего раздела. При подготовке к защите нужно повторить теоретический материал.

Для закрепления теоретического курса необходимо решить ряд заданий, которые представлены в виде задач.

Задачи выдаются преподавателем, ведущим лекционные занятия после проработки соответствующего раздела дисциплины.

Задание с готовыми задачами сдается преподавателю, ведущему лекционные занятия. Выполненное задание защищают преподавателю по темам, которые охватывает эти задачи.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

|       |         |
|-------|---------|
| 9.1.1 | MatLab, |
| 9.1.2 | MathCad |

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.