

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Подземная разработка рудных месторождений

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
очная

|          |                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------|
| Институт | горного дела и транспорта                             |
| Кафедра  | горных машин и транспортно-технологических комплексов |
| Курс     | 5                                                     |
| Семестр  | 9                                                     |

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 октября 2016 г № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г, протокол № 7.

Зав. кафедрой  /А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «27» февраля 2017 г, протокол № 9.

Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий

Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий

Согласовано:

Зав. кафедрой РМПИ


Согласовано:

емная разработка рудных месторожд

Зав. кафедрой РМПИ

Подземная разработка рудных месторожд


Рабочая программа с

 С.Е.Гавришев/

 /Б. ...

Рецензент:

*Зам. директора по развитию*  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 С.В. Порозин



## 1 Цель освоения дисциплины

Технологические и вспомогательные процессы современных горнодобывающих предприятий осуществляются высокомеханизированными комплексами на базе широкого использования электрической энергии. Стоимость энергоносителей и, в особенности, электроэнергии в себестоимости готовой продукции в настоящее время постоянно растет. Поэтому специалист горного производства должен иметь достаточные знания в области проектирования электрооборудования и электроснабжения для успешного решения технико-экономических проблем горного производства на современном уровне.

Целью освоения дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» является изучение основ физических процессов и общих закономерностей электроэнергетики при проектировании и функционировании электроэнергетических цепей и систем электроснабжения горных предприятий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для успешного изучения курса студентам необходимо знать следующие разделы предшествующих дисциплин учебного плана:

- из высшей математики – элементы линейной алгебры, исследование функций с помощью производных, элементы математической статистики и вариационного исчисления;
- из физики – разделы электромагнетизма и электрических цепей.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при прохождении производственной -преддипломной практики, написании выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

| Структурный элемент компетенции                                                                                         | Уровень освоения компетенций                                                  |                                                                                    |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         | Пороговый уровень                                                             | Средний уровень                                                                    | Высокий уровень                                                                                                                                                   |
| <b>ПК-14 - готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b> |                                                                               |                                                                                    |                                                                                                                                                                   |
| Знать:                                                                                                                  | основные понятия и термины электротехники и электрификации горных предприятий | основные технико-экономические показатели электрохозяйства горных предприятий      | понимать тенденции и закономерности развития электрифицированных производственных процессов на горном предприятии, основные факторы и условия их функционирования |
| Уметь:                                                                                                                  | производить сборку простых электрических схем лабораторных установок          | анализировать работу схем управления электрооборудования и систем электроснабжения | использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности                                                                                |
| Владеть:                                                                                                                | основными методами                                                            | основными методами                                                                 | основными методами                                                                                                                                                |

| Структурный элемент компетенции | Уровень освоения компетенций                                          |                                                                  |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Пороговый уровень                                                     | Средний уровень                                                  | Высокий уровень                                                                                                                                                                           |
|                                 | выбора электрооборудования для конкретных условий горного предприятия | расчета и выбора элементов системы электроснабжения горных машин | расчета систем электроснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного предприятия в области электрификации и электроснабжения |

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы - 72 часа:

- аудиторная работа – 36
- самостоятельная работа – 36 часов
- форма контроля – зачет

| Раздел дисциплины                                                                    | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |  |                  |              | Код и структурный элемент компетенции |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------|--------------|---------------------------------------|----------|
|                                                                                      |         | лекции                                                                                 |  | лаборат. занятия | самост. раб. |                                       |          |
| 1. Технические условия на проектирование система электроснабжения горных предприятий | 9       | 2                                                                                      |  |                  | 2            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |
| 2. Техническое задание на проектирование. Перечень электроприемников                 | 9       | 2                                                                                      |  |                  | 2            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |
| 3. Индивидуальные и групповые электрические нагрузки                                 | 9       | 2                                                                                      |  |                  | 2            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |
| 4. Выбор и расчет питающих электрических сетей                                       | 9       | 2                                                                                      |  | 2/2              | 2            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |
| 5. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП                                        | 9       | 2                                                                                      |  | 2                | 2            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |
| 6. Расчет токов к.з. в системе электроснабжения                                      | 9       | 2                                                                                      |  | 2                | 2            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |
| 7. Выбор электрооборудования ГПП и распределительных устройств                       | 9       |                                                                                        |  | 2                | 4            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |
| 8. Расчет и выбор устройств компенсация реактивной мощности                          | 9       |                                                                                        |  | 2/2              | 4            | Проверка знаний по лекциям            | ПК14 зув |

|                                                                            |   |           |             |           |                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-------------|-----------|----------------------------|----------|
| 9. Выбор подстанций и распределительных устройств                          | 9 |           | 2           | 4         | Проверка знаний по лекциям | ПК14 зув |
| 10. Расчет защитного заземления                                            | 9 | 2         | 2           | 4         | Проверка знаний по лекциям | ПК14 зув |
| 11. Эксплуатация систем электроснабжения                                   | 9 | 2         | 2           | 4         | Проверка знаний по лекциям | ПК14 зув |
| 12. Основные технико-экономические показатели электрохозяйства предприятия | 9 | 2         | 2/2         | 4         | Проверка знаний по лекциям | ПК14 зув |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                 |   | <b>18</b> | <b>18/6</b> | <b>36</b> | <b>зачет</b>               |          |

## 5 Образовательные и информационные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование современного мультимедийного оборудования (проекторов, персональных компьютеров) для более четкого и наглядного восприятия учебного материала.

В ходе проведения всех практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и контрольной работы; использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel, MS Power Point;

В процессе преподавания дисциплины широко используются современные технические средства обучения.

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится в виде беседы и обсуждения задания индивидуальной научно-практической работы в виде разделов курсового проекта.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| Раздел/ тема дисциплины                                                              | Вид самостоятельной работы                                     | Кол-во часов | Формы контроля      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| 1. Технические условия на проектирование система электроснабжения горных предприятий | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 2            | Беседа - обсуждение |
| 2. Техническое задание на проектирование. Перечень электроприемников                 | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 2            | Беседа - обсуждение |
| 3. Индивидуальные и групповые электрические нагрузки                                 | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 2            | Беседа - обсуждение |
| 4. Выбор и расчет питающих электрических сетей                                       | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 2            | Беседа - обсуждение |
| 5. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП                                        | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 2            | Беседа - обсуждение |

| Раздел/ тема дисциплины                                                    | Вид самостоятельной работы                                     | Кол-во часов | Формы контроля      |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| 6. Расчет токов к.з. в системе электроснабжения                            | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 2            | Беседа - обсуждение |
| 7. Выбор электрооборудования ГПП и распределительных устройств             | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 4            | Беседа - обсуждение |
| 8. Расчет и выбор устройств компенсации реактивной мощности                | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 4            | Беседа - обсуждение |
| 9. Выбор подстанций и распределительных устройств                          | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 4            | Беседа - обсуждение |
| 10. Расчет защитного заземления                                            | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 4            | Беседа - обсуждение |
| 11. Эксплуатация систем электроснабжения                                   | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 4            | Беседа - обсуждение |
| 12. Основные технико-экономические показатели электрохозяйства предприятия | самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы | 4            | Беседа - обсуждение |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                 |                                                                | 36           | <b>Зачет</b>        |

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### *Перечень тем и заданий для подготовки к зачету*

1. Энергосистема и ее составные части.
2. Климатические условия работы и классификация электрооборудования.
3. Номинальные напряжения и ряды номинальных токов.
4. Характеристика потребителей и приемников электроэнергии.
5. Категории электроприемников и обеспечение надежности.
6. Требования к системе электроснабжения.
7. Характерные схемы питающих и распределительных сетей.
8. Технические условия на присоединение к источнику питания.
9. Понятие о графиках электрических нагрузок, их видах и показателях.
10. Методы расчета освещения.
11. Методы определения расчетных нагрузок.
12. Потери мощности и энергии.
13. Понятие о реактивной мощности, ее источниках и приемниках.
14. Средства компенсации реактивной мощности.
15. Способы уменьшения потребления реактивной мощности.
16. Выбор мощности и размещение компенсирующих устройств.
17. Выбор типа и числа трансформаторов.
18. Выбор мощности трансформаторов.

19. Определение местоположения подстанций и распределительных устройств.
20. Устройство электрических сетей.
21. Расчет электрических сетей по нагреву.
22. Расчет проводников по потере напряжения.
23. Экономические сечения проводников.
24. Короткие замыкания в системах электроснабжения.
25. Процесс протекания короткого замыкания.
26. Методы расчета токов короткого замыкания.
27. Выбор и проверка разъединителей.
28. Выбор и проверка выключателей.
29. Выбор и проверка предохранителей.
30. Выбор и проверка выключателей нагрузки.
31. Выбор и проверка автоматических выключателей.
32. Тарифы на электроэнергию.
33. Оплата за пользование электроэнергией.
34. Удельная стоимость электроэнергии.
35. Удельный расход электроэнергии.
36. Электровооруженность труда.
37. Стоимость электроэнергии на 1 т добычи.
38. Общие требования и определения.
39. Рабочее и защитное заземление.
40. Защитное зануление.
41. Конструкции заземляющих устройств.
42. Расчет устройств зануления и заземления.
43. Организационно-технические защитные мероприятия.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Исмагилов К. В., Великанов В. С. Электротехнические расчеты электроснабжения карьеров и шахт: Монография.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн.ун-та им. Г.И.Носова, 2016. 302 с.
2. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебник для ВУЗов. – 2-е изд., исправ. - М.: Изд-во МГГУ, 2006. – 499 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Абрамович Б.Н. Электропривод и электроснабжение горных предприятий: Учебное пособие / Б.Н. Абрамович, Д.А. Устинов. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2004. – 84 с.
2. Гладилин Л.В. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебник для ВУЗов. – М.: Недра, 1980. – 327 с.
3. Князевский Б.А. Электроснабжение промышленных предприятий. / Б.А. Князевский, Б.Б. Липкин. – М.: Высш. шк., 1986 – 400 с.
4. Правила устройства электроустановок. – М.: Главгосэнергонадзор России, 2002. – 608 с.
5. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГГУ, 2006. – 116 с.
6. Маркевич, А.И. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения: Учебно-методическое пособие. – Псков : Издательство ПсковГУ. 2012.-138 с.



**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. FluidSIM 5.2b программа для построения и моделирования электрических, гидравлических и пневматических схем.
2. Microsoft EXCEL.
3. Программа расчета освещения OSWTSHEN.
4. Программа расчета заземления GRFUNDING.
5. <http://e.lanbook.com/>
6. [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru)

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория     | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для лучшего восприятия лекционного материала<br>Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |