

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

горного дела и транспорта
горных машин и транспортно-технологических комплексов
5
9,10

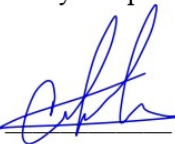
Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 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 «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиТТК, к.т.н., доцент

 / В.С. Великанов/

Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №1 от 31.08.17	
С 01.09.17 по 27.10.17 по распоряжению №10-39/70 от 01.09.2017				
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 23.10.18	
С 21.09.18 по 08.11.19 по распоряжению №10-39/75 от 21.09.18				
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 11.10.19	
С 21.023.10.19 по 01.11.19 по распоряжению №10-39/93 от 23.10.19				

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электроснабжение горного производства» является: формирование у студентов знаний основ физических процессов и общих закономерностей электроэнергетики функционирования электроэнергетических цепей и систем электроснабжения горных предприятий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Электроснабжение горного производства» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин математики, физики, химии, физические основы электроники, электрические машины.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин: проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий, электробезопасность на горных предприятиях.

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
ПК-14 - готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов			
Знать:	основные понятия и термины 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 систем электроснабжения	использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности
Владеть:	основными методами выбора электрооборудования для конкретных условий горного предприятия	основными методами расчета и выбора элементов системы электроснабжения горных машин	основными методами расчета систем электроснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
			предприятия в области электрификации и электроснабжения
ПСК-10.1 - способность и готовность 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			
Знать:	основные понятия, термины электротехнических систем горных предприятий	основные этапы создания электротехнических систем горных предприятий	основные понятия, термины и этапы проектирования электроснабжения горных предприятий
Уметь:	выполнять расчеты по выбору электрооборудования горных машин	выполнять расчеты по проектированию электроснабжения горных машин	создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий
Владеть:	методами расчетов по проектированию и выбору электрооборудования горных машин	методами расчетов по проектированию и выбору систем электроснабжения шахт, карьеров и обогатительных фабрик	методами автоматизированного проектирования электротехнических систем горно-обогатительных предприятий

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 единицы 324 часов:

- аудиторная работа – 144 часа;
- самостоятельная работа – 144 часов;
- подготовка к экзамену – 36 часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹					Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия ¹	самост. раб.			
1. Введение. Обзор состояния электрификации	9	3	2	2	20	Текущий опрос	ПК-14 ПСК-10.1	

¹

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
горных производств, краткая история электрификации горного дела. Достижения науки и техники в области электрификации горных производств. Основные цели и задачи курса и его взаимосвязь с другими дисциплинами.							
2. Общие вопросы электрификации горных производств.	9	3	2	2	20	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
3. Особенности электроснабжения горных производств. Характеристика условий эксплуатации электрооборудования и электрических сетей на карьерах, шахтах и обогатительных фабриках. Основные электроприемники горных предприятий и режимы их работы.	9	3	4	4	26	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
4. Требования к бесперебойности электроснабжения. Режимы нейтрали электрической сети горно-обогатительных предприятий. Внешнее электроснабжение горных производств.	9	3	2/2	2/2	20	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
5. Исполнение электрооборудования. Виды исполнения рудничного электрооборудования. Принципы обеспечения взрывозащищенности электрооборудования. Уровни взрывозащиты. Выбор исполнения электрооборудования по условиям его эксплуатации.	9	3	4/2	4/2	20	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
6. Особенности электрического освещения. Характеристика электрических источников света, схемы их включения. Светотехническая аппаратура для горных предприятий. Автоматическое управление освещением.	9	3	4/2	4/2	20	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
Итого за семестр		18	18/6	18/6	126		
1. Электроснабжение потребителей поверхности. Распределение электроэнергии на поверхности шахт и рудников. Блочный принцип построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на поверхности, их конструктивное исполнение. Канализация электроэнергии на поверхности. Обособленное питание подземных электроприемников.	А	4	4/2	4/2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
2. Схемы питания подземных потребителей в зависимости от глубины залегания и размеров поля. Схемы питания нескольких горизонтов. Распределение электроэнергии в околоствольном дворе. Электроснабжение добычных подготовительных участков шахт.	А	4	4/2	4/2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
3. Распределение электроэнергии на промплощадке и рудных складах карьеров и угольных разрезов. Блочный принцип построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на	А	4	4/2	4/2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
промплощадке, их конструктивное исполнение. Канализация электроэнергии на промплощадке.							
4. Электроснабжение потребителей открытых горных работ. Принципы построения схем внутреннего электроснабжения. Схемы электроснабжения карьеров при циклической технологии горных работ, транспортной и бестранспортной системах разработки. Электроснабжение комплексов непрерывного действия, участков гидромеханизации, драг и земснарядов. Электроснабжение буровых станков и вспомогательных установок. Особенности электроснабжения дренажных шахт. Электроснабжение отвалов.	А	4	4/2	4/2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
5. Электроснабжение обогатительных фабрик. Принципы построения систем электроснабжения обогатительных фабрик. Требования к надежности питания. Схемы внутреннего электроснабжения фабрик. Размещение цеховых подстанций и основные принципы компоновки электроустановок.	А	4	4/2	4/2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
6. Электрооборудование главных понизительных подстанций горных предприятий. Электрооборудование	А	4	4/2	4/2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
передвижных карьерных и подземных подстанций. Устройство и оборудование центральных подземных подстанций. Электрооборудование распределительных подстанций и приключательных пунктов. Тяговые и зарядные подстанции. Электрооборудование цеховых подстанций обогатительных фабрик.							
7. Особенности конструкции гибких и бронированных кабелей, шинопроводов и воздушных линий электропередачи. Прокладка электрических сетей в условиях открытых и подземных горных работ и обогатительных фабрик. Повреждаемость электрических сетей. Особенности защиты электрических сетей горных предприятий. Применение устройств автоматики.	А	2	2	2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
8. Рудничная аппаратура ручного и дистанционного управления напряжением до 1000 В. Автоматические выключатели, шахтные магнитные пускатели, станции управления и преобразовательные устройства для горных производств. Виды и аппаратура защиты и блокировок. Высоковольтное	А	2	2	2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	занятия	самост. раб.		
электрооборудование.							
9. Характеристика электроприемников транспортных установок. Электрооборудование и электроснабжение конвейерного транспорта. Электрооборудование и электроснабжение электровозного транспорта. Контактные, аккумуляторные электровозы и электровозы с индуктивным приемом электроэнергии. Электрооборудование и электроснабжение самоходных вагонов. Устройство и расчеты тяговых сетей	А	2	2	2	2	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 ПСК-10.1
Итого за семестр	А	30	30/12	30/12	18		
Экзамен	А				36		
Итого по дисциплине		48	48/18	48/18	144		

Курсовой проект

Темой курсового проекта является проектирование системы электроснабжения технологического подразделения горного производства по месту прохождения студентом производственной практики.

5 Образовательные 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 заданий индивидуальной научно-исследовательской работы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Введение. Обзор состояния электрификации горных производств, краткая история электрификации горного дела. Достижения науки и техники в области электрификации горных производств. Основные цели и задачи курса и его взаимосвязь с другими дисциплинами.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа обсуждение -
2. Общие вопросы электрификации горных производств.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	3. Беседа обсуждение -
3. Особенности электроснабжения горных производств. Характеристика условий эксплуатации электрооборудования и электрических сетей на карьерах, шахтах и обогатительных фабриках. Основные электроприемники горных предприятий и режимы их работы.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	4. Беседа обсуждение -
4. Требования бесперебойности электроснабжения. Режимы нейтрали электрической сети горно-обогатительных предприятий. Внешнее электроснабжение горных производств.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	5. Беседа обсуждение -
5. Исполнение электрооборудования. Виды исполнения рудничного электрооборудования. Принципы обеспечения взрывозащищенности электрооборудования.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	7. Беседа обсуждение -

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
Уровни взрывозащиты. Выбор исполнения электрооборудования по условиям его эксплуатации.			
6. Особенности электрического освещения. Характеристика электрических источников света, схемы их включения. Светотехническая аппаратура для горных предприятий. Автоматическое управление освещением.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение
7. Электроснабжение потребителей поверхности. Распределение электроэнергии на поверхности шахт и рудников. Блочный принцип построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на поверхности, их конструктивное исполнение. Канализация электроэнергии на поверхности. Обособленное питание подземных электроприемников.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение
8. Схемы питания подземных потребителей в зависимости от глубины залегания и размеров поля. Схемы питания нескольких горизонтов. Распределение электроэнергии в околоствольном дворе. Электроснабжение добычных подготовительных участков шахт.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение
9. Распределение электроэнергии на промплощадке и рудных складах карьеров и угольных разрезов. Блочный принцип	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на промплощадке, их конструктивное исполнение. Канализация электроэнергии на промплощадке.			
10. Электроснабжение потребителей открытых горных работ. Принципы построения схем внутреннего электроснабжения. Схемы электроснабжения карьеров при циклической технологии горных работ, транспортной и бестранспортной системах разработки. Электроснабжение комплексов непрерывного действия, участков гидромеханизации, драг и земснарядов. Электроснабжение буровых станков и вспомогательных установок. Особенности электроснабжения дренажных шахт. Электроснабжение отвалов.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение
11. Электроснабжение обогатительных фабрик. Принципы построения систем электроснабжения обогатительных фабрик. Требования к надежности питания. Схемы внутреннего электроснабжения фабрик. Размещение цеховых подстанций и основные принципы компоновки электроустановок.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение
12. Электрооборудование главных понизительных подстанций горных предприятий. Электрооборудование передвижных карьерных и	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
подземных подстанций. Устройство и оборудование центральных подземных подстанций. Электрооборудование распределительных подстанций и приключательных пунктов. Тяговые и зарядные подстанции. Электрооборудование цеховых подстанций обогатительных фабрик.			
13. Особенности конструкции гибких и бронированных кабелей, шинопроводов и воздушных линий электропередачи. Прокладка электрических сетей в условиях открытых и подземных горных работ и обогатительных фабрик. Повреждаемость электрических сетей. Особенности защиты электрических сетей горных предприятий. Применение устройств автоматики.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	10	Беседа - обсуждение
14. Рудничная аппаратура ручного и дистанционного управления напряжением до 1000 В. Автоматические выключатели, шахтные магнитные пускатели, станции управления и преобразовательные устройства для горных производств. Виды и аппаратура защиты и блокировок. Высоковольтное электрооборудование.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	7	Беседа - обсуждение
15. Характеристика электроприемников транспортных установок. Электрооборудование и электроснабжение конвейерного транспорта.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	7	Беседа - обсуждение

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
Электрооборудование и электроснабжение электровозного транспорта. Контактные, аккумуляторные электровозы и электровозы с индуктивным приемом электроэнергии. Электрооборудование и электроснабжение самоходных вагонов. Устройство и расчеты тяговых сетей			
Итого по дисциплине		144	Экзамен

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:

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:

Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий.- М.; Недра, 2006.

б) Дополнительная литература:

1. Чеботаев Н.И., Плащанский Л.А. Электрификация горного производства: Уч. пособие.- М.: Изд-во МГГУ, 2005.
2. Электрификация открытых горных работ: Учебник для вузов/ Под ред. В.И.Щуцкого.- М.: Недра, 1987.
3. Электроснабжение угольных шахт/ С.А.Волотковский, Ю. Т .Разумный, Г. Г. Пивняк и др. - М.: Недра, 1984.
4. Сухоручкин А.П. Электрооборудование обогатительных фабрик.- М.: Недра, 1989.
5. Электропривод и электрификация приисков: Учебник для вузов/ Г.А.Багаутинов, Ю.А.Марков, А.П.Маругин и др.-М.: Недра, 1989.
6. Исмагилов К. В., Заславец Б. И. Экономия электроэнергии на открытых горных разработках. Уч. пос. Магнитогорск: МГТУ, 1999.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

elanbook.com
www.azbukadvs.ru/,
bibliotekar.ru/enc-Tehnika/68.htm,
www.dvigatel.ucoz.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для лучшего восприятия лекционного материала • Плакаты. • Фильмы
Аудитория для самостоятельной работ - аспирантская	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

