



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет  
Кафедра «Горная электромеханика»



4577  
СВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Инженер наук, проф.  
*Н. В. Лобов*  
Н. В. Лобов  
2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Электробезопасность на горных предприятиях»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Направление 130400.65 «Горное дело»

Специализация 13040010.65 – Электрификация и автоматизация  
горного производства

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Специальное звание выпускника:\*\* горный инженер

Выпускающая кафедра: «Горная электромеханика»

Форма обучения: очная

Курс: 5 Семестр(ы): 9

Трудоёмкость:  
Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:  
Экзамен: - Зачёт: - 9 сем. Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Пермь  
2015

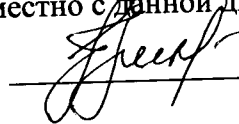
**Учебно методический комплекс дисциплины «Электробезопасность на горных предприятиях»** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «24» января 2011 г. номер приказа «89» по направлению 130400.65 Горное дело;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 130400.65 Горное дело, специализации «Электрификация и автоматизация горного производства», утверждённой «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению «Электрификация и автоматизация горного производства», утверждённого «29» августа 2011 г.

**Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Электротехника», «Основы электроснабжения», «Электрические машины», «Безопасность ведения горных работ», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.**

Разработчик:


канд. техн. наук



А.В. Николаев

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент



Р.А. Сажин

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Горная электромеханика» «13» мая 20 15 г., протокол № 12**

Заведующий кафедрой  
«Горная электромеханика»  
д-р техн. наук, доц.



Г.Д. Трифанов

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Горно-нефтяного факультета «20» мая 20 15 г., протокол № 10.**

Председатель учебно-методической комиссии  
Горно-нефтяного факультета  
канд. геол.-минерал. наук, доц.



О.Е.Кочнева

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

## 1 Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование комплекса знаний по вопросам безопасности труда, предупреждения производственного электротравматизма, пожаров и взрывов от электроустановок в горных выработках, а также специальных вопросов, знание которых необходимо при проектировании, монтаже и эксплуатации электроустановок.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- 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 (ПСК-10-1);
- способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПСК-10-2).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины

- изучение причин электротравматизма на горных предприятиях;
- изучение основных защитных мер и средств в электроустановках горных предприятий;
- изучение основных требований к электротехническому персоналу и меры первой помощи при электротравматизме;
- формирование навыков организации безопасной эксплуатации электроустановок.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- электроустановки в общепромышленном и взрывобезопасном исполнении напряжением до и выше 1000 В с точки зрения обеспечения электробезопасности их обслуживания и ремонта;
- нормативно-техническая документация по проведению безопасной эксплуатации и ремонту электрооборудования напряжением до и выше 1000 В.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Электробезопасность на горных предприятиях» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин специальности «Горное дело» и является обязательной при освоении ООП по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в п. 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

**знать:**

- общие сведения об электробезопасности;
- явления при растекании тока в землю;
- действие электрического тока на организм человека;
- технические способы и средства защиты в электроустановках;
- организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках;
- электрозащитные средства, используемые в электроустановках;
- способы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим от электрического тока.

**уметь:**

- пользоваться индивидуальными средствами защиты от поражения электрическим током и проверять их исправность;
- проверять установки на соответствие электротехнических и отраслевых правил в части требований электробезопасности;
- составлять оперативно-эксплуатационные документы (наряд-допуск для работы в электроустановках, наряд-допуск для работы на воздушных линиях);
- оказывать первую доврачебную медицинскую помощь пострадавшим от электрического тока.

**владеть:**

- навыками выбора элементов средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;
- навыками расчета средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;
- навыками составления оперативно-эксплуатационных документов;
- навыками оказания первой доврачебной медицинской помощи пострадавшим от электрического тока.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
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	СЗ.Б.04. Электротехника 2 СЗ.Б.05. Электротехника 3 СЗ.В.02. Основы электроснабжения СЗ.В.01 Электрические машины	СЗ.Б.19 Электроснабжение горного производства
ПСК-10-2	способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок управления	СЗ.Б.04. Электротехника 2 СЗ.Б.05. Электротехника 3 СЗ.В.02. Основы электроснабжения СЗ.В.01 Электрические машины СЗ.Б.12 Безопасность ведения горных работ	СЗ.Б.19 Электроснабжение горного производства

## 2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПСК-10-1, ПСК-10-2.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-10-1

Код ПСК-10-1	<b>Формулировка компетенции</b> 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
Код ПСК-10-1. СЗ.Б.22	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> способность и готовность эксплуатировать электрооборудование горнодобывающей промышленности напряжением до и выше 1000 В

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию помещений, электрических сетей и электрооборудования при их эксплуатации по опасности поражения электрическим током;</li> <li>– методы расчета заземлителей при растекании тока в землю;</li> <li>– характер действия электрического тока на организм человека в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.</li> </ul>	<p><i>Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.</i></p>	<p><i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i></p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять помещения, электрические сети и электрооборудование в зависимости от опасности поражения электрическим током;</li> <li>– осуществлять расчет заземлителей при растекании тока в землю, величину напряжения прикосновения и шага;</li> <li>– составлять оперативно-эксплуатационные документы;</li> <li>– анализировать действие электрического тока на организм человека в зависимости от величины напряжения и частоты, времени и пути прохождения тока по телу человека.</li> </ul>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.</i></p>	<p><i>Практические задания к контрольным работам.</i></p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выбора элементов средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;</li> <li>– навыками составления оперативно-эксплуатационных документов.</li> </ul>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.</i></p>	<p><i>Вопросы к зачету.</i></p>

### 2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-10-2

Код ПСК-10-2	<p><b>Формулировка компетенции</b></p> <p>способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок управления</p>
Код ПСК-10-2. СЗ.Б.22	<p><b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b></p> <p>способность и готовность эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления для электрооборудования горнодобывающей промышленности напряжением до и выше 1000 В</p>

## Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технические способы и средства защиты в электроустановках;</li> <li>– электрозащитные средства, используемые в электроустановках при их эксплуатации;</li> <li>– способы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим от электрического тока.</li> </ul>	<p><i>Лекции. Самостоятельная работа студентов</i></p>	<p><i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i></p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать индивидуальными средствами защиты от поражения электрическим током и проверять их исправность;</li> <li>– проверять установки при их эксплуатации на соответствие электротехнических и отраслевых правил в части требований электробезопасности;</li> <li>– оказывать первую доврачебную медицинскую помощь пострадавшим от электрического тока.</li> </ul>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов</i></p>	<p><i>Практические задания к контрольным работам.</i></p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;</li> <li>– навыками оказания первой доврачебной медицинской помощи пострадавшим от электрического тока.</li> </ul>	<p><i>Самостоятельная работа по подготовке к зачету.</i></p>	<p><i>Вопросы к зачету.</i></p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		в семестре	всего
1	2	3	4
1	<b>Аудиторная работа</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	- в том числе в интерактивной форме		
	- лекции (Л)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме		
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме		
	- лабораторные работы (ЛР)	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
	- изучение теоретического материала	64	64
	- курсовая работа	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	40	40
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине (зачет):	36	36
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b> <b>в часах (ч)</b> <b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>144</b>	<b>180</b> <b>5 з.е.</b>



## 4 Содержание учебной дисциплины

## 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- цип- лины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч/ЗЕ	
			аудиторная работа					СРС	КСР		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	атте- ста- ция				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
			1	1	-	-		1	-	2	
1	1	Введение	1	1	-	-		2	-	2,5	
		1	0,5	0,5	-	-		6	-	8,5	
		2	2,5	0,5	2	-		10	-	12,5	
	2	3	2,5	0,5	2	-		10	-	10,5	
		4	0,5	0,5	-	-		5	-	6	
		5	1	1	-	-		5	1	7	
		6	1	1	-	-		5	1	7	
<b>Всего по модулю:</b>			<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		<b>39</b>	<b>1</b>	<b>49</b>	
2	3	7	0,5	0,5	-	-		5	-	5,5	
		8	6	2	4	-		7	-	13	
		9	6	2	4	-		7	-	13	
		10	4	2	2	-		7	-	11	
		11	4	2	2	-		7	1	12	
	4	12	0,5	0,5	-	-		5	-	5,5	
		13	0,5	0,5	-	-		7	-	7,5	
		14	1	1	-	-		7	1	9	
	5	15	3	1	2	-		7	-	10	
		16	0,5	0,5	-	-		6	1	7,5	
	<b>Всего по модулю:</b>			<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>-</b>		<b>65</b>	<b>3</b>	<b>94</b>
	Заключение			1	1	-	-		-	-	1
	<b>Итоговая аттестация</b>							36			<b>36/1</b>
<b>Итого:</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>180/5</b>	

## 4.2 Содержание разделов.

## Введение. Л – 1 ч. СРС – 1 час.

Цели, задачи и содержание дисциплины «Электробезопасность на горных предприятиях». Общие сведения об электробезопасности: понятия и определения. Краткий обзор развития электробезопасности в России и в мире. Организация техники безопасности при эксплуатации электроустановок на горных предприятиях.

Модуль 1. Теоретические основы условий поражения человека электрическим током.

Раздел 1. Общие сведения об электробезопасности.

**Л – 2 ч. ПЗ – 4 ч. СРС – 14 ч.**

**Тема 1. Классификация помещений электрических сетей и электроустановок по опасности поражения электрическим током.**

Анализ опасности поражения электрическим током в сетях различного назначения. Анализ опасности поражения электрическим током в однофазной двухпроводной сети, изолированной от земли. Анализ опасности поражения электрическим током в однофазной двухпроводной сети с заземлённым проводом. Анализ опасности поражения электрическим током в трёхфазной сети.

**Тема 2. Явления при растекании тока в землю.**

Стеkanie тока в землю через одиночный заземлитель: шаровой заземлитель в земле на большой глубине, шаровой заземлитель вблизи поверхности земли, шаровой заземлитель на поверхности земли, стержневой заземлитель, определение сопротивления заземлителей растеканию тока методом электростатической аналогии. Стеkanie тока в землю через групповые заземлители: распределение потенциалов в грунте и на поверхности земли, потенциал группового заземлителя, сопротивление группового заземлителя растеканию тока.

**Тема 3. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.**

Напряжение прикосновения при одиночном заземлителе. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение прикосновения с учетом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек. Напряжение шага при одиночном заземлителе. Напряжение шага при групповом заземлителе. Напряжение шага с учетом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек.

**Раздел 2. Действие электрического тока на организм человека.**  
**Л – 2 ч. СРС – 24 ч.**

**Тема 4. Виды поражений электрическим током.**

Краткая характеристика электротравматизма. Виды поражения электрическим током: местные электротравмы, электрические удары. Механизм смерти от электрического тока: фибрилляция, прекращение дыхания, электрический шок. Электрическое сопротивление тела человека.

**Тема 5. Влияние различных факторов на характер поражения человека электрическим током.**

Влияние факторов окружающей среды на электрическое сопротивление тела человека. Влияние пути тока на исход поражения. Оценки пороговых значений напряжений прикосновения и токов.

**Тема 6. Вольт-амперные характеристики и угол сдвига фаз при прохождении электрического тока через тело человека**

Вольт-амперные характеристики. Угол сдвига фаз.

**Модуль 2. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Первая помощь пострадавшим от электрического тока.**

**Раздел 3. Технические способы и средства защиты в электроустановках.**  
**Л – 5 ч. ПЗ – 12 ч. СРС – 35 ч.**

### **Тема 7. Меры защиты от прямого прикосновения.**

Изоляция электроустановок и контроль её состояния. Обеспечение недоступности токоведущих частей. Применение сверхнизкого (малого) напряжения.

### **Тема 8. Защитное заземление.**

Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. Нормирование параметров защитного заземления. Расчёт защитного заземления.

### **Тема 9. Зануление электроустановок.**

Назначение элементов схемы зануления. Расчёт зануления.

### **Тема 10. Выравнивание и уравнивание потенциалов. Защитное отключение электроустановок.**

Выравнивание и уравнивание потенциалов. Требования, предъявляемые к защитному отключению. Классификация устройств защитного отключения. Схемы защитного отключения. Применение устройств защитного отключения при различных системах заземления.

### **Тема 11. Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.**

Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.

### **Раздел 4. Организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Л – 3 ч. СРС – 15 ч.**

#### **Тема 12. Организация эксплуатации электрохозяйства.**

Контроль и надзор за соблюдением правил и требований техники безопасности в электроустановках. Требования к персоналу, его подготовка и обучение. Квалификационные группы по технике безопасности. Проверка знаний правил техники безопасности. Права и обязанности электротехнического персонала. Оперативное обслуживание действующих электроустановок.

#### **Тема 13. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.**

Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Порядок выдачи наряда. Допуск к работе и надзор во время работы. Оформление перерывов в работе и окончания работ по наряду. Закрытие наряда и включение электрооборудования в работу. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.

#### **Тема 14. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.**

Категории работ, проводимых в электроустановках. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с частичным или полным снятием напряжения. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

### **Раздел 5. Электрозащитные средства, используемые в электроустановках. Первая доврачебная медицинская помощь пострадавшим от электрического тока Л – 4 ч. ПЗ – 2 ч. СРС – 15 ч.**

### Тема 15. Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств.

Изолирующие штанги. Изолирующие клещи. Клещи электроизмерительные. Указатели напряжения. Диэлектрические перчатки, галоши, боты, сапоги и ковры. Изолирующие подставки. Временные переносные заземления. Временные переносные ограждения. Ручной изолирующий инструмент. Средства защиты от электрических полей повышенной напряженности. Электрические испытания изолирующих электрозащитных средств. Хранение и комплектование электроустановок электрозащитными средствами.

### Тема 16. Первая доврачебная помощь пострадавшим от электрического тока.

Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок. Меры первой доврачебной медицинской помощи: искусственное дыхание, непрямой массаж сердца, первая помощь при ожогах, первая помощь при переломах и вывихах, первая помощь при кровотечениях.

Заключение. Л – 1 ч.

## 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	2	<b>Расчет заземляющих устройств.</b> Одиночные заземлители: шаровый заземлитель в земле на большой глубине, шаровый заземлитель вблизи поверхности земли, стержневой заземлитель. Простые групповые заземлители: распределение потенциала на поверхности земли, сопротивление группового заземлителя растеканию тока.
2	3	<b>Анализ опасности поражения током в электрических сетях.</b> Решение задач по расчету напряжения прикосновения.
3	8	<b>Защитное заземление.</b> Измерение сопротивления заземляющих устройств. Измерение удельного сопротивления грунта в районе заземляющих устройств.
4	9	<b>Зануление электроустановок.</b> Испытания устройства защитного отключения (УЗО).
5	10	<b>Выравнивание и уравнивание потенциалов. Защитное отключение электроустановок.</b> Проверка соединения заземлителей с заземляющими элементами и наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.
6	11	<b>Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.</b> Измерение сопротивления изоляции электрооборудования. Определение места повреждения жилы кабеля методом «петли»

7	15	<b>Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств.</b> Проверка цепи «фаза-нуль» в электроустановках до 1000 В с глухим заземлением нейтрали (система TN)
---	----	--

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

#### 4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
	Изучение теоретического материала	1
1	Изучение теоретического материала	2
2	Изучение теоретического материала	6
3	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	2
4	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	10
		2
5	Изучение теоретического материала	10
6	Изучение теоретического материала	5
7	Изучение теоретического материала	5
8	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7
		4
9	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7
		4
10	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7
		2
11	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7
		2
12	Изучение теоретического материала	5
13	Изучение теоретического материала	7
14	Изучение теоретического материала	7
15	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7
		2
16	Изучение теоретического материала	6
	<b>Итого: в ч / в 3Е</b>	<b>109/3</b>

##### 4.5.1. Изучение теоретического материала

Тема 1. Классификация помещений электрических сетей и электроустановок по опасности поражения электрическим током.

Тема 2. Явления при растекании тока в землю.

Тема 3. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.

Тема 4. Виды поражений электрическим током.

Тема 5. Влияние различных факторов на характер поражения человека электрическим током.

Тема 6. Вольт-амперные характеристики и угол сдвига фаз при прохождении электрического тока через тело человека

Тема 7. Меры защиты от прямого прикосновения.

Тема 8. Защитное заземление.

Тема 9. Зануление электроустановок.

Тема 10. Выравнивание и уравнивание потенциалов. Защитное отключение электроустановок.

Тема 11. Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.

Тема 12. Организация эксплуатации электрохозяйства.

Тема 13. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Тема 14. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Тема 15. Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств.

Тема 16. Первая доврачебная помощь пострадавшим от электрического тока.

#### 4.5.2 Курсовая работа

Не предусмотрена.

#### 4.5.3. Рефераты

Не предусмотрены.

#### 4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

#### 4.5.5. Индивидуальные задания

Не предусмотрены.

### **5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основано на активном методе обучения, при котором студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя направлены на активизацию процессов усвоения материала, для чего заранее намечается список вопросов, стимулирующих активное участие в обсуждении материала и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся в форме решения задач по изученной теме рабочей программы. Работа студентов организована для самостоятельного выполнения задания с непрерывным контролем со стороны преподавателя для своевременного исправления и анализа допускаемых ошибок.

## 6. Управление и контроль освоения компетенций

### 6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, экспресс-контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы на аудиторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

### 6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в соответствии с графиком учебного процесса в следующих формах:

- контрольные работы.

### 6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

#### Зачёт

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к зачету, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

### 6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачет
<b>В результате освоения компетенции студент:</b>						
<b>Знает:</b>						
– технические способы и средства защиты при эксплуатации электроустановок до и выше 1000 В (ПСК-10-1)	+	+				
– организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках (ПСК-10-2)	+	+				

<b>Умеет:</b>																			
– пользоваться индивидуальными средствами защиты от поражения электрическим током и проверять их исправность (ПСК-10-1)																			+
– проверять электроустановки напряжением до и выше 1000 В на соответствие электротехнических и отраслевых правил в части требований электробезопасности (ПСК-10-2)																			+
<b>Владеет:</b>																			
– навыками выбора и расчета элементов средств защиты электрооборудования напряжением до и выше 1000 В в условиях горных предприятий (ПСК-10-1);																			+
– навыками составления оперативно-эксплуатационных документов (ПСК-10-2)																			+

### 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Раздел:</b>	<b>P1</b>			<b>P2</b>			<b>P3</b>			<b>P4</b>			<b>P5</b>				
<i>Лекции</i>	3		2		2		2		2		2		2		2	1	<b>18</b>
<i>Практические занятия</i>	2		2		2		2		2		2		2		2	2	
<i>Лабораторные работы</i>																	
<i>КСР</i>						1					1			1		1	<b>4</b>
<i>Изучение теоретического материала</i>	1	4	8	10	5	5	5	3	3	5	5	5	7	7	7	6	<b>86</b>
<i>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам</i>	2	2	2					4	4	2	2						<b>18</b>
<i>Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям</i>																	
<b>Модуль:</b>	<b>M1</b>						<b>M2</b>										
Контр. тестирование						+											+
Дисциплин. контроль																	<b>зачет</b>

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины



## 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

СЗ.Б.22 Электробезопасность на горных предприятиях  (индекс и полное название дисциплины)	<b>Профессиональный</b> (цикл дисциплины)	
	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента

130400.65 (код направления подготовки / специальности)	Горное дело, специализация «Электрификация и автоматизация горного производства» (полное название направления подготовки / специальности)
---	--

ГД/ЭАГП (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
---	---------------------	---	-----------------	--

2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы):	9	Количество групп:	1
			Количество студентов:	18
Николаев А.В. (фамилия, инициалы преподавателя)		доцент (должность)		
Горно-нефтяной факультет (факультет)				
кафедра ГЭМ (кафедра)		2-198-788 (контактная информация)		

### СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
	Не обеспечена	
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Мельников Ю. Ф. Электробезопасность в вопросах и ответах : учебное пособие / Ю. Ф. Мельников, И. Я. Сальников ; Пермский государственный технический университет. – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2002. – 95 с.	100

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

2	Долин П. А. Электробезопасность : задачник : учебное пособие для вузов / П. А. Долин, В. Т. Медведев, В. В. Корочков ; Под ред. В. Т. Медведева . – Москва : Гардарики, 2003. – 214 с.	18
3	Цапенко Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях: учебное пособие для вузов / Е. Ф. Цапенко, С. З. Шкундин; Московский государственный горный университет; Под ред. Л. А. Пучкова . – Москва : Изд-во МГГУ, 2003. – 103 с.	16
1	Цапенко Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях : учебное пособие для вузов / Е.Ф. Цапенко, С.З. Шкундин ; Московский государственный горный университет . – 2-е изд., стер . – Москва : Изд-во МГГУ, 2008 . – 103 с.	10
2	Кораблев В. П. Электробезопасность на предприятиях химической промышленности : справочное издание / В. П. Кораблев . – Москва : Химия, 1991. – 238 с.	18
<b>2.2 Периодические издания</b>		
	Безопасность труда в промышленности: научно-технический и производственный журнал	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
<b>2.4 Официальные издания</b>		

**Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**  
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**

(дата контроля литературы)

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

\_\_\_\_\_

Н.В. Тюрикова

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

## 8.3. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Презентации курсов лекций.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

## 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная лаборатория	кафедра ГЭМ	057 к. 1	122	87

## 9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Лабораторные стенды	3	Оперативное управление	057 к. 1

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		

УОН  
3х

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**Горно-нефтяной факультет  
Кафедра «Горная электромеханика»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой горной  
электромеханики  
Г.Д. Трифанов  
Г.Д. Трифанов  
Протокол заседания кафедры № 19  
«15» июня 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Электробезопасность на горных предприятиях»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**(НОВАЯ РЕДАКЦИЯ)**

Основная образовательная программа подготовки специалиста

<b>Специальность</b>	<b>21.05.04. «Горное дело»</b>		
<b>Специализация</b>	Электрификация и автоматизация горного производства		
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)		
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Горная электромеханика»		
<b>Форма обучения:</b>	очная		
<b>Курс:</b> <u>5</u>	<b>Семестр(ы):</b> <u>9</u>		
<b>Трудоёмкость:</b>			
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>5</u> ЗЕ		
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u> ч		
<b>Виды контроля:</b>			
Экзамен: - <u>9 сем.</u>	Зачёт: -	Курсовой проект: - <u>нет</u>	Курсовая работа: - <u>нет</u>

Пермь – 2017

**Учебно методический комплекс дисциплины «Электробезопасность на горных предприятиях»** разработан на основании:

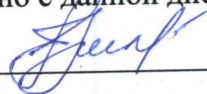
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «06» марта 2015 г. номер приказа «161» по направлению **21.05.04.** «Горное дело» (уровень специалитета);

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению **21.05.04.** «Горное дело» (уровень специалитета)/специализации «Электрификация и автоматизация горного производства», утвержденной «29» 03 2017 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения, утверждённого «27» октября 2016 г.

**Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Электротехника», «Основы электроснабжения», «Электрические машины», «Безопасность ведения горных работ», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.**

Разработчик: канд. техн. наук

 А.В. Николаев

Рецензент: канд. техн. наук, профессор

 Р.А. Сажин

## 1 Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование комплекса знаний по вопросам безопасности труда, предупреждения производственного электротравматизма, пожаров и взрывов от электроустановок в горных выработках, а также специальных вопросов, знание которых необходимо при проектировании, монтаже и эксплуатации электроустановок.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- 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, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (ПСК-10-1);
- способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПСК-10-2).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины

- изучение причин электротравматизма на горных предприятиях;
- изучение основных защитных мер и средств в электроустановках горных предприятий;
- изучение основных требований к электротехническому персоналу и меры первой помощи при электротравматизме;
- формирование навыков организации безопасной эксплуатации электроустановок.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- электроустановки в общепромышленном и взрывобезопасном исполнении напряжением до и выше 1000 В с точки зрения обеспечения электробезопасности их обслуживания и ремонта;
- нормативно-техническая документация по проведению безопасной эксплуатации и ремонту электрооборудования напряжением до и выше 1000 В.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Электробезопасность на горных предприятиях» относится к базовой части Блока 1 специальности «Горное дело» и является *обязательной* при освоении ОПОП по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в п. 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

**знать:**

- общие сведения об электробезопасности;
- явления при растекании тока в землю;
- действие электрического тока на организм человека;
- технические способы и средства защиты в электроустановках;
- организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках;
- электрозащитные средства, используемые в электроустановках;
- способы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим от электрического тока.

**уметь:**

- пользоваться индивидуальными средствами защиты от поражения электрическим током и проверять их исправность;
- проверять установки на соответствие электротехнических и отраслевых правил в части требований электробезопасности;
- составлять оперативно-эксплуатационные документы (наряд-допуск для работы в электроустановках, наряд-допуск для работы на воздушных линиях);
- оказывать первую доврачебную медицинскую помощь пострадавшим от электрического тока.

**владеть:**

- навыками выбора элементов средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;
- навыками расчета средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;
- навыками составления оперативно-эксплуатационных документов;
- навыками оказания первой доврачебной медицинской помощи пострадавшим от электрического тока.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.



Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
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, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	Б1.Б.24 Электротехника 2 Б1.Б.25 Электротехника 3 Б1.В.03. Основы электроснабжения Б1.В.02 Электрические машины	Б1.Б.41 Электроснабжение горного производства
ПСК-10-2	способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок управления	Электротехника 2 Б1.Б.25 Электротехника 3 Б1.В.03. Основы электроснабжения Б1.В.02 Электрические машины Б1.Б.34. Безопасность ведения горных работ	Б1.Б.41 Электроснабжение горного производства

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПСК-10-1, ПСК-10-2.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-10-1

Код	Формулировка компетенции
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, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
Код ПСК-10-1. Б1.Б.46	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность и готовность эксплуатировать электрооборудование горнодобывающей промышленности напряжением до и выше 1000 В

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию помещений, электрических сетей и электрооборудования при их эксплуатации по опасности поражения электрическим током;</li> <li>– методы расчета заземлителей при растекании тока в землю;</li> <li>– характер действия электрического тока на организм человека в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.</li> </ul>	<p><i>Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.</i></p>	<p><i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i></p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять помещения, электрические сети и электрооборудование в зависимости от опасности поражения электрическим током;</li> <li>– осуществлять расчет заземлителей при растекании тока в землю, величину напряжения прикосновения и шага;</li> <li>– составлять оперативно-эксплуатационные документы;</li> <li>– анализировать действие электрического тока на организм человека в зависимости от величины напряжения и частоты, времени и пути прохождения тока по телу человека.</li> </ul>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.</i></p>	<p><i>Практические задания к контрольным работам.</i></p>
<p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выбора элементов средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;</li> <li>– навыками составления оперативно-эксплуатационных документов.</li> </ul>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.</i></p>	<p><i>Вопросы к экзамену.</i></p>

### 2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-10-2

<p><b>Код ПСК-10-2</b></p>	<p><b>Формулировка компетенции</b></p> <p>способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок управления</p>
<p><b>Код ПСК-10-2. Б1.Б.46</b></p>	<p><b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b></p> <p>способность и готовность эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления для электрооборудования горнодобывающей промышленности напряжением до и выше 1000 В</p>

## Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технические способы и средства защиты в электроустановках;</li> <li>– электрозащитные средства, используемые в электроустановках при их эксплуатации;</li> <li>– способы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим от электрического тока.</li> </ul>	<p><i>Лекции. Самостоятельная работа студентов</i></p>	<p><i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i></p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать индивидуальными средствами защиты от поражения электрическим током и проверять их исправность;</li> <li>– проверять установки при их эксплуатации на соответствие электротехнических и отраслевых правил в части требований электробезопасности;</li> <li>– оказывать первую доврачебную медицинскую помощь пострадавшим от электрического тока.</li> </ul>	<p><i>Практические задания. Самостоятельная работа студентов</i></p>	<p><i>Практические задания к контрольным работам.</i></p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета средств защиты электрооборудования в условиях горных предприятий;</li> <li>– навыками оказания первой доврачебной медицинской помощи пострадавшим от электрического тока.</li> </ul>	<p><i>Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</i></p>	<p><i>Вопросы к экзамену.</i></p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		в семестре	всего
1	2	3	4
1	<b>Аудиторная (контактная) работа</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	-в том числе в интерактивной форме		
	- лекции (Л)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме		
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме		
	- лабораторные работы (ЛР)	-	-
	-в том числе в интерактивной форме	-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
	- изучение теоретического материала	64	64
	- курсовая работа	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	40	40
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине (экзамен):	36	36
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>144</b>	<b>180 5 з.е.</b>

## 4 Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					итого- вый кон- троль	само- стоя- тель- ная рабо- та		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	1	1	-	-	-		1	2	
		1	0,5	0,5	-	-	-		2	2,5	
		2	2,5	0,5	2	-	-		6	8,5	
		3	2,5	0,5	2	-	-		10	12,5	
	2	4	0,5	0,5	-	-	-		10	10,5	
		5	1	1	-	-	-		5	6	
		6	1	1	-	-	1		5	7	
	<b>Итого по модулю:</b>			<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>1</b>		<b>39</b>	<b>49</b>
	2	3	7	0,5	0,5	-	-	-		5	5,5
8			6	2	4	-	-		7	13	
9			6	2	4	-	-		7	13	
10			4	2	2	-	-		7	11	
11			4	2	2	-	1		7	12	
4		12	0,5	0,5	-	-	-		5	5,5	
		13	0,5	0,5	-	-	-		7	7,5	
		14	1	1	-	-	1		7	9	
5		15	3	1	2	-	-		7	10	
		16	0,5	0,5	-	-	1		6	7,5	
<b>Итого по модулю:</b>			<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>3</b>		<b>65</b>	<b>94</b>	
<b>Заключение</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>-</b>	<b>1</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>								36		<b>36/1</b>	
<b>Всего:</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>104</b>	<b>180/5</b>	

### 4.2 Содержание разделов.

**Введение. Л – 1 ч. СРС – 1 час.**

Цели, задачи и содержание дисциплины «Электробезопасность на горных предприятиях». Общие сведения об электробезопасности: понятия и определения. Краткий обзор развития электробезопасности в России и в мире. Организация техники безопасности при эксплуатации электроустановок на горных предприятиях.

**Модуль 1. Теоретические основы условий поражения человека электрическим током.**

**Раздел 1. Общие сведения об электробезопасности.**

**Л – 2 ч. ПЗ – 4 ч. СРС – 14 ч.**

**Тема 1. Классификация помещений электрических сетей и электроустановок по опасности поражения электрическим током.**

Анализ опасности поражения электрическим током в сетях различного назначения. Анализ опасности поражения электрическим током в однофазной двухпроводной сети, изолированной от земли. Анализ опасности поражения электрическим током в однофазной двухпроводной сети с заземлённым проводом. Анализ опасности поражения электрическим током в трёхфазной сети.

**Тема 2. Явления при растекании тока в землю.**

Стекание тока в землю через одиночный заземлитель: шаровой заземлитель в земле на большой глубине, шаровой заземлитель вблизи поверхности земли, шаровой заземлитель на поверхности земли, стержневой заземлитель, определение сопротивления заземлителей растеканию тока методом электростатической аналогии. Стекание тока в землю через групповые заземлители: распределение потенциалов в грунте и на поверхности земли, потенциал группового заземлителя, сопротивление группового заземлителя растеканию тока.

**Тема 3. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.**

Напряжение прикосновения при одиночном заземлителе. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение прикосновения с учетом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек. Напряжение шага при одиночном заземлителе. Напряжение шага при групповом заземлителе. Напряжение шага с учетом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек.

**Раздел 2. Действие электрического тока на организм человека.**  
**Л – 2 ч. СРС – 24 ч.**

**Тема 4. Виды поражений электрическим током.**

Краткая характеристика электротравматизма. Виды поражения электрическим током: местные электротравмы, электрические удары. Механизм смерти от электрического тока: фибрилляция, прекращение дыхания, электрический шок. Электрическое сопротивление тела человека.

**Тема 5. Влияние различных факторов на характер поражения человека электрическим током.**

Влияние факторов окружающей среды на электрическое сопротивление тела человека. Влияние пути тока на исход поражения. Оценки пороговых значений напряжений прикосновения и токов.

**Тема 6. Вольт-амперные характеристики и угол сдвига фаз при прохождении электрического тока через тело человека**

Вольт-амперные характеристики. Угол сдвига фаз.

**Модуль 2. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Первая помощь пострадавшим от электрического тока.**

**Раздел 3. Технические способы и средства защиты в электроустановках. Л – 5 ч. ПЗ – 12 ч. СРС – 35 ч.**

**Тема 7. Меры защиты от прямого прикосновения.**

Изоляция электроустановок и контроль её состояния. Обеспечение недоступности токоведущих частей. Применение сверхнизкого (малого) напряжения.

**Тема 8. Защитное заземление.**

Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. Нормирование параметров защитного заземления. Расчёт защитного заземления.

**Тема 9. Зануление электроустановок.**

Назначение элементов схемы зануления. Расчёт зануления.

**Тема 10. Выравнивание и уравнивание потенциалов. Защитное отключение электроустановок.**

Выравнивание и уравнивание потенциалов. Требования, предъявляемые к защитному отключению. Классификация устройств защитного отключения. Схемы защитного отключения. Применение устройств защитного отключения при различных системах заземления.

**Тема 11. Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.**

Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.

**Раздел 4. Организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Л – 3 ч. СРС – 15 ч.**

**Тема 12. Организация эксплуатации электрохозяйства.**

Контроль и надзор за соблюдением правил и требований техники безопасности в электроустановках. Требования к персоналу, его подготовка и обучение. Квалификационные группы по технике безопасности. Проверка знаний правил техники безопасности. Права и обязанности электротехнического персонала. Оперативное обслуживание действующих электроустановок.

**Тема 13. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.**

Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Порядок выдачи наряда. Допуск к работе и надзор во время работы. Оформление перерывов в работе и окончания работ по наряду. Закрытие наряда и включение электрооборудования в работу. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.

**Тема 14. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.**

Категории работ, проводимых в электроустановках. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с частичным или полным снятием напряжения. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность

работ без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

**Раздел 5. Электрозащитные средства, используемые в электроустановках. Первая доврачебная медицинская помощь пострадавшим от электрического тока Л – 4 ч. ПЗ – 2 ч. СРС – 15 ч.**

**Тема 15. Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств.**

Изолирующие штанги. Изолирующие клещи. Клещи электроизмерительные. Указатели напряжения. Диэлектрические перчатки, галоши, боты, сапоги и ковры. Изолирующие подставки. Временные переносные заземления. Временные переносные ограждения. Ручной изолирующий инструмент. Средства защиты от электрических полей повышенной напряженности. Электрические испытания изолирующих электрозащитных средств. Хранение и комплектование электроустановок электрозащитными средствами.

**Тема 16. Первая доврачебная помощь пострадавшим от электрического тока.**

Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок. Меры первой доврачебной медицинской помощи: искусственное дыхание, непрямой массаж сердца, первая помощь при ожогах, первая помощь при переломах и вывихах, первая помощь при кровотечениях.

**Заключение. Л – 1 ч.**

#### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	2	<b>Расчет заземляющих устройств.</b> Одиночные заземлители: шаровый заземлитель в земле на большой глубине, шаровый заземлитель вблизи поверхности земли, стержневой заземлитель. Простые групповые заземлители: распределение потенциала на поверхности земли, сопротивление группового заземлителя растеканию тока.
2	3	<b>Анализ опасности поражения током в электрических сетях.</b> Решение задач по расчету напряжения прикосновения.
3	8	<b>Защитное заземление.</b> Измерение сопротивления заземляющих устройств. Измерение удельного сопротивления грунта в районе заземляющих устройств.
4	9	<b>Зануление электроустановок.</b> Испытания устройства защитного отключения (УЗО).
5	10	<b>Выравнивание и уравнивание потенциалов. Защитное отключение электроустановок.</b> Проверка соединения заземлителей с заземляющими элементами и



		наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.
6	11	<b>Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.</b> Измерение сопротивления изоляции электрооборудования. Определение места повреждения жилы кабеля методом «петли»
7	15	<b>Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств.</b> Проверка цепи «фаза-нуль» в электроустановках до 1000 В с глухим заземлением нейтрали (система TN)

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

#### 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

### 5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
	Изучение теоретического материала	1
1	Изучение теоретического материала	1
2	Изучение теоретического материала	2
3	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	6 2
4	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	10 2
5	Изучение теоретического материала	10
6	Изучение теоретического материала	5
7	Изучение теоретического материала	5
8	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7 4
9	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7 4
10	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7 2
11	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7 2
12	Изучение теоретического материала	5
13	Изучение теоретического материала	7
14	Изучение теоретического материала	7
15	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	7 2
16	Изучение теоретического материала	6
<b>Итого: в ч / в 3Е</b>		<b>109/3</b>

#### 5.1.1. Изучение теоретического материала

Тема 1. Классификация помещений электрических сетей и электроустановок по опасности поражения электрическим током.

Тема 2. Явления при растекании тока в землю.

Тема 3. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.

Тема 4. Виды поражений электрическим током.

Тема 5. Влияние различных факторов на характер поражения человека электрическим током.

Тема 6. Вольт-амперные характеристики и угол сдвига фаз при прохождении электрического тока через тело человека

Тема 7. Меры защиты от прямого прикосновения.

Тема 8. Защитное заземление.

Тема 9. Зануление электроустановок.

Тема 10. Выравнивание и уравнивание потенциалов. Защитное отключение электроустановок.

Тема 11. Защитное электрическое разделение сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.

Тема 12. Организация эксплуатации электрохозяйства.

Тема 13. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Тема 14. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Тема 15. Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств.

Тема 16. Первая доврачебная помощь пострадавшим от электрического тока.

#### 5.1.2 Курсовая работа

Не предусмотрена.

#### 5.1.3. Рефераты

Не предусмотрены.

#### 5.1.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

#### 5.1.5. Индивидуальные задания

Не предусмотрены.

### **5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основано на активном методе обучения, при котором студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, для чего заранее намечается список вопросов, стимулирующих активное участие в обсуждении материала и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся в форме решения задач по изученной теме рабочей программы. Работа студентов организована для самостоятельного выполнения задания с непрерывным контролем со стороны преподавателя для своевременного исправления и анализа допускаемых ошибок.

## **6. Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, экспресс-контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка работы на аудиторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

### **6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в соответствии с графиком учебного процесса в следующих формах:

- контрольные работы.

### **6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **Экзамен**

- Экзамен по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа, входят в состав РПД в виде приложения.

#### 6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Экзамен
<b>В результате освоения компетенции студент:</b>						
<b>Знает:</b>						
– технические способы и средства защиты при эксплуатации электроустановок до и выше 1000 В (ПСК-10-1)	+	+				
– организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках (ПСК-10-2)	+	+				
<b>Умеет:</b>						
– пользоваться индивидуальными средствами защиты от поражения электрическим током и проверять их исправность (ПСК-10-1)		+			+	
– проверять электроустановки напряжением до и выше 1000 В на соответствие электротехнических и отраслевых правил в части требований электробезопасности (ПСК-10-2)		+			+	
<b>Владеет:</b>						
– навыками выбора и расчета элементов средств защиты электрооборудования напряжением до и выше 1000 В в условиях горных предприятий (ПСК-10-1);						+
– навыками составления оперативно-эксплуатационных документов (ПСК-10-2)						+

## 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Раздел:</b>	<b>P1</b>			<b>P2</b>			<b>P3</b>			<b>P4</b>			<b>P5</b>				
<i>Лекции</i>	3		2		2		2		2		2		2		2	1	<b>18</b>
<i>Практические занятия</i>	2		2		2		2		2		2		2		2	2	
<i>Лабораторные работы</i>																	
<i>КСР</i>						1				1			1		1	<b>4</b>	
<i>Изучение теоретического материала</i>	1	4	8	10	5	5	5	3	3	5	5	5	7	7	7	6	<b>86</b>
<i>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам</i>	2	2	2					4	4	2	2						<b>18</b>
<i>Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям</i>																	
<b>Модуль:</b>	<b>M1</b>						<b>M2</b>										
Контр. тестирование						+										+	
Дисциплин. контроль																	<b>экзамен</b>

## 8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.46 Электробезопасность на горных предприятиях	<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>	
(индекс и полное название дисциплины)	(цикл дисциплины)	
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>
		обязательная по выбору студента
<b>21.05.04</b>	Горное дело, специализация «Электрификация и автоматизация горного производства»	
(код направления подготовки / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)	
<b>ГД / ЭАГП</b>	Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр
(аббревиатура направления / специальности)		Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
<b>2017</b>	Семестр(-ы): <u>9</u>	Количество групп: <u>1</u>
(год утверждения учебного плана ОПОП)		Количество студентов: <u>18</u>
Николаев А.В.		доцент
(фамилия, инициалы преподавателя)		(должность)
Горно-нефтяной факультет		
(факультет)		
кафедра ГЭМ		
(кафедра)		2-198-788
		(контактная информация)

### 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Николаев А.В., Садыков Р.И. Основы электробезопасности: Теоретические основы условий поражения человека электрическим током. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2015. – 136 с.	20 + ЭБ

2	Николаев А.В., Садыков Р.И. Основы электробезопасности: Мероприятия, обеспечивающие электробезопасность персонала. Первая помощь пострадавшим от электрического тока. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2015. – 269 с.	20 + ЭБ
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Мельников Ю. Ф. Электробезопасность в вопросах и ответах : учебное пособие / Ю. Ф. Мельников, И. Я. Сальников ; Пермский государственный технический университет. – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2002. – 95 с.	26
2	Долин П. А. Электробезопасность : задачник : учебное пособие для вузов / П. А. Долин, В. Т. Медведев, В. В. Корочков ; Под ред. В. Т. Медведева . – Москва : Гардарики, 2003. – 214 с.	18
3	Цапенко Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях: учебное пособие для вузов / Е. Ф. Цапенко, С. З. Шкундин; Московский государственный горный университет; Под ред. Л. А. Пучкова . – Москва : Изд-во МГГУ, 2003. – 103 с.	16
1	Цапенко Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях : учебное пособие для вузов / Е.Ф. Цапенко, С.З. Шкундин ; Московский государственный горный университет . – 2-е изд., стер . – Москва : Изд-во МГГУ, 2008 . – 103 с.	10
2	Кораблев В. П. Электробезопасность на предприятиях химической промышленности : справочное издание / В. П. Кораблев . – Москва : Химия, 1991. – 238 с.	18
<b>2.2 Периодические издания</b>		
	Безопасность труда в промышленности: научно-технический и производственный журнал	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
<b>2.4 Официальные издания</b>		
<b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b>		
1	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библи. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> . – Загл. с экрана.	

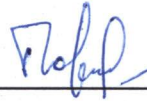


2	Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru">http://elib.pstu.ru</a> , свободный. – Загл. с экрана.	
---	---	--

**Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**  
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена  
Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**

(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена  
Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

**8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

**8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы**

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
		Компьютерные тесты	-	Проведение промежуточного контроля

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

#### 8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Презентации курсов лекций.</i>

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

#### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная лаборатория	кафедра ГЭМ	057 к. 1	122	87

#### 9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Лабораторные стенды	3	Оперативное управление	057 к. 1

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр.1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	15 июня, 2017 г., № 19
2	Содержание стр.2, абзацы 1-5, изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	15 июня, 2017 г., № 19
3	Наименование раздела «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»	15 июня, 2017 г., № 19
4	Страница 3-5. Изменить в коде ПСК-10-3 текст добавив в окончании: «..., в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций»	15 июня, 2017 г., № 19