

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.  
Аммосова» в г. Мирном  
Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.36 Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий**


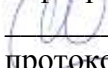


для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Волотковская Наталья Сергеевна, к.т.н., доцент Кафедры ЭиАПП  
volotkovska\_n@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  / Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  / Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата _____/_____ от «17» мая 2021 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №9 от «31» мая 2021 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. от «31» мая 2021 г.

Мирный 2021

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.36 Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий**  
Трудоемкость 5\_з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: изучение устройства, принципа действия основ монтажа и эксплуатации электрического оборудования, применяемого на горнопромышленных предприятиях. Изучение дисциплины предусматривает сочетание теоретических занятий, лабораторных работ и практических задач.

Краткое содержание дисциплины: Электроснабжение карьеров, рудников и шахт. Конструктивное исполнение горного электрооборудования. Защита людей от поражения электрическим током. Электрооборудование повышенной надежности против взрыва. Определение начального периодического тока короткого замыкания и токов КЗ для любого момента времени переходного процесса короткого замыкания. Центральные и участковые подземные подстанции. Элементы оборудования напряжением свыше 1000 В. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки. Силовые выключатели. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Компоновка подстанций и распределителей, типы КРУ и их устройство. Основные сведения о релейной защите и автоматике в системах электроснабжения. Защита от перенапряжений.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Техническое проектирование	ОПК-15 Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения	ОПК-15.1 Осуществляет критический анализ проектной документации, соответствие требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности ОПК-15.2 - Оценивает соответствие проектных решений современным мировоззренческим концепциям и принципам в области качества, метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости и квалитметрии ОПК-15.3 -	<b>Знать</b> нормативные документы по безопасности, схемы электроснабжения, электрооборудование на открытых и подземных горных работах; необходимую документацию при разработке нарядов и заданий на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ; устройство, область применения, нормативно-технические данные и документацию на применяемое электрооборудование; виды оборудования, эксплуатационные требования к электрооборудованию,	Опрос на занятиях, Тест, Контрольная работа БРС экзамен

	горных, горно-строительных и взрывных работ	Согласовывает и утверждает в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	<p>основы систем электроснабжения горных предприятий. его автоматизации.</p> <p><b>Уметь</b> применять разработанные проекты для условий с различным климатом и взрывоопасными зонами; осуществлять контроль качества работ и правильность их исполнения; составлять графики работ, сметы, заявки на оборудование; анализировать и разрабатывать выполнение горных, горно-строительных, буровзрывных работ; применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками заполнять отчетные документы; методами безопасного ведения горных работ; методами математического моделирования и средствами компьютерной техники; методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования; методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования.</p>	
--	---	---	---	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Курс изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной	для которых содержание данной

			дисциплины (модуля)	дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.36	Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий	7	Б1.О.31 Теоретические основы электротехники	Б1.В.08 Электропривод горных машин

**1.4. Язык преподавания:** [русский]

**2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	<b>Б1.О.36 Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий</b>	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	180	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	23	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	8	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	8	
- лабораторные работы	4	
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	148	
<b>№3. Количество часов на экзамен</b>	9	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР
<b>Тема 1.</b> Общие вопросы электрификации горных предприятий.		1		1		0,5				0,5	29
<b>Тема 2.</b> Внешнее электроснабжение горных предприятий. Внутреннее электроснабжение горных предприятий.		1		1		0,5				0,5	29
<b>Тема 3.</b> Электрификация открытых горных работ		2		2		1				0,5	30
<b>Тема 4.</b> Электрификация подземных горных работ		2		2		1				0,5	30
<b>Тема 5.</b> Автоматизация систем электроснабжения		2		2		1				1	30
<b>Всего часов</b>		<b>8</b>		<b>8</b>		<b>4</b>				<b>3</b>	<b>148</b>

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

Содержание темы: Основные понятия и законы теоретической электротехники. Физические основы электротехники. Электротехнические устройства и их электрические цепи. Важнейшие свойства и характеристики цепей: элементы, структура и классификация электрических цепей. Электротехнические устройства постоянного тока; области применения. Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока (законы Ома и Кирхгофа). Энергия и мощность в цепи постоянного тока; баланс мощности. Режимы работы цепи. Основные свойства и методы расчета линейных цепей. Метод эквивалентных преобразований. Общие методы расчета разветвленных цепей - методы непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, метод двух узлов, принцип и метод наложения, активный двухполюсник; метод эквивалентного генератора.

##### Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока

Содержание темы: Переменные (синусоидальные) токи - их достоинства и роль в современной электроэнергетике. Основные параметры синусоидально изменяющихся величин (мгновенное и амплитудное значения, период, угловая и циклическая частоты, начальная фаза, фазовый сдвиг, действующее и среднее значения). Способы математического описания синусоидальных величин (представление в аналитической форме, временными графиками, вращающимися векторами, комплексными числами). Структура однофазной цепи и ее элементы. Схемы замещения реальных электротехнических устройств переменного тока. Резистивный, индуктивный, емкостный элементы в цепях синусоидального тока; временные и векторные диаграммы токов и напряжений. Активное, индуктивное, емкостное сопротивления. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Цепь синусоидального тока при последовательном соединении элементов. Комплексное, полное, активное и реактивное сопротивления цепи; треугольник сопротивлений. Временные и векторные диаграммы, фазовые соотношения между токами и напряжениями. Треугольник напряжений. Цепь синусоидального тока при параллельном соединении элементов. Комплексная, полная, активная и реактивная проводимости цепи; треугольник проводимостей. Векторная диаграмма. Треугольник токов. Расчет разветвленной линейной цепи синусоидального тока (символический метод); применимость принципов и методов расчета линейных цепей постоянного тока. Понятие о топографической диаграмме. Фазосдвигающие и фазовращающие цепи. Мощность в цепях синусоидального тока. Комплексная, полная, активная и реактивная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и технико-экономическое значение его повышения. Компенсация реактивной мощности приемника. Резонансы напряжений и токов (условия возникновения, признаки, применение). Понятие о индуктивно-связанных электрических цепях. Расчет установившегося синусоидального режима и частотных характеристик индуктивно-связанных цепей

### **Тема 3.** Пассивные четырехполюсники и электрические фильтры

Содержание темы: Понятие о пассивных линейных четырехполюсниках. Основы теории четырехполюсников, фильтров и активных цепей. Понятие о многополюсниках. Пассивные линейные четырехполюсники. Основные уравнения. Определение первичных параметров. Характеристические параметры. Схемы замещения. Цепные схемы. Определение зоны прозрачности фильтров. Высокочастотные и низкочастотные фильтры типа К.

### **Тема 4.** Трехфазные электрические цепи

Содержание темы: Трехфазная система электрических цепей - ее достоинства и применение в современной электроэнергетике. Получение трехфазной системы ЭДС. Математическое представление симметричной трехфазной системы ЭДС (в аналитической форме через тригонометрические функции, временными графиками, комплексными числами, посредством векторной и топографической диаграмм). Способы соединения фаз трехфазного источника (генератора). Фазные и линейные напряжения; соотношения между ними для симметричного генератора. Классификация приемников и способы включения в трехфазную цепь. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. Схема соединений "звезда-звезда" с нейтральным проводом и без нейтрального провода. Соединение фаз трехфазного приемника треугольником. Расчет установившегося синусоидального режима трехфазных цепей. Симметричный режим трехфазной цепи; соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Режим работы трехфазной цепи при несимметричной нагрузке. Назначение нейтрального провода. Аварийные режимы в трехфазных цепях. Понятие о методе симметричных составляющих. Мощность трехфазной цепи. Повышение коэффициента мощности трехфазного симметричного приемника.

### **Тема 5.** Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях

Содержание темы: Общие сведения о цепях периодического несинусоидального тока. Получение и причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Математическое (аналитическое, графическое, табличное) описание периодической несинусоидально изменяющейся величины. Представление ее в виде ряда Фурье-Эйлера; гармонические составляющие, спектральные диаграммы. Параметры периодических

несинусоидальных электрических величин (максимальное, действующее и среднее значения; коэффициенты амплитуды, формы, искажения гармоник). Мощность цепи несинусоидального тока (активная, реактивная, полная). Расчет линейных цепей при периодических несинусоидальных воздействиях (метод гармонического анализа). Влияние реактивных элементов цепи на форму кривой несинусоидальной электрической величины. Расчет частотных характеристик трехфазных цепей. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Операторный и спектральный методы расчета электрических цепей.

#### **Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях**

Содержание темы: Возникновение переходных процессов в электрических цепях и их практическое значение. Классический и операторный методы расчета переходных процессов. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи в переходном режиме. Установившиеся и свободные составляющие электрических величин. Законы коммутации и их применение для определения начальных условий. Заряд и разряд конденсатора через резистор. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса; постоянная времени цепи. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементами (при подключении цепи к источникам постоянной и переменной ЭДС; при отключении). Возникновение перенапряжения и дугового разряда на контактах при размыкании цепи с индуктивным элементом; назначение разрядного резистора. Понятие о переходных процессах в цепях с последовательным соединением резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Понятия о численных методах решения уравнения состояния.

#### **Тема 7. Нелинейные электрические и магнитные цепи**

Содержание темы: Линейные и нелинейные цепи. Нелинейные цепи постоянного тока. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей (методы эквивалентных преобразований, пересечения характеристик, эквивалентного активного двухполюсника, линеаризации). Нелинейные цепи переменного тока. Общие понятия об электромагнитных устройствах. Назначение магнитопровода. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи постоянного магнитного потока. Магнитные цепи при постоянной МДС. Реальная и идеальная магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Прямая и обратная задачи расчета магнитных цепей. Схема замещения магнитной цепи. Анализ и расчет магнитных цепей. Расчет неразветвленной и разветвленной магнитных цепей. Понятие о расчете неразветвленной цепи с постоянным магнитным потоком. Определение тягового усилия электромагнита. Магнитные цепи переменного магнитного потока. Особенности магнитной цепи с переменной МДС. Катушка индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом. Способы уменьшения потерь энергии на гистерезис и вихревые токи. Магнитный поток и ток при синусоидальном напряжении на катушке; эквивалентный синусоидальный ток. Идеальная и реальная катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом (**Тема 1. Общие вопросы электрификации горных предприятий.**

Особенности электрификации горных работ. Электрические показатели и тарифы на электроэнергию. Электрические нагрузки и режимы электропотребления.

#### **Тема 2. Внешнее электроснабжение горных предприятий. Внутреннее электроснабжение горных предприятий.**

Принципы построения схем внешнего электроснабжения. Источники питания. Характерные схемы внешнего электроснабжения. Схемы подстанций и распределительных устройств. Условия присоединения к питающей системе.

**Тема 3. Электрификация открытых горных работ.** Системы распределения электроэнергии. Электрооборудование карьерных подстанций и распределительных пунктов. Электрооборудование горных машин и комплексов. Электроснабжение и электрооборудование транспорта.

**Тема 4. Электрификация подземных горных работ.** Распределение электроэнергии на поверхности шахт и рудников. Подземные подстанции и распределительные пункты.



Рудничная электрическая аппаратура управления и защиты. Электрические сети в подземных выработках. Электрооборудование подземных горных машин и механизмов. Электроснабжение подземных потребителей. Электроснабжение и электрооборудование рудничного подземного транспорта. Расчет электроснабжения подземных участков.

**Тема 5. Автоматизация систем электроснабжения.** Общие сведения. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резервного питания. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных установок. Автоматическая разгрузка по частоте.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. На практических занятиях – использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, электронных обучающих тетрадей, интерактивных задачник с разным уровнем сложности представления информации.

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<sup>2</sup> обучающихся по дисциплине

1. Подготовка к лекциям, практическим занятиям и коллоквиумам.
2. Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов.
3. Самостоятельное выполнение лабораторных (практических) работ.
4. Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе
5. Выполнение домашних заданий
6. Подготовка к промежуточной аттестации.

#### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие вопросы электрификации горных предприятий.	Внеаудиторное	29	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Контрольный тест по пройденным темам.
2	Внешнее электроснабжение горных предприятий. Внутреннее электроснабжение горных предприятий.	Внеаудиторное	29	Контрольный тест по пройденным темам.
3	Электрификация открытых горных работ	Внеаудиторное	30	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Контрольный тест по пройденным темам.
4	Электрификация подземных горных работ	Внеаудиторное	30	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Контрольный тест по

<sup>2</sup> Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

				пройденным темам.
5	Автоматизация систем электроснабжения	Внеаудиторное	30	Изучение теоретического материала по учебной литературе. Контрольный тест по пройденным темам.
	<b>Всего часов</b>		<b>148</b>	

### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Практические занятия	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие вопросы электрификации горных предприятий.	Лабораторная работа №1 Однолинейная схема электроснабжения.  Практическое занятие №1 Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса	0,5	Устный опрос
2	Внешнее электроснабжение горных предприятий. Внутреннее электроснабжение горных предприятий.	Лабораторная работа №2 Внешняя схема электроснабжения  Практическое занятие №2 Расчет системы внешнего и внутреннего электроснабжения	0,5	Устный опрос
3	Электрификация открытых горных работ	Лабораторная работа №3 Схема электроснабжения карьера  Практическое занятие №3 Расчет электроснабжения карьера	1	Устный опрос
4	Электрификация подземных горных работ	Лабораторная работа №4 Схема электроснабжения рудника  Практическое занятие №4 Расчет электроснабжения подземных участков	1	Устный опрос
5	Автоматизация систем электроснабжения	Лабораторная работа №5 Автоматическое повторное включение в системах электроснабжения  Практическое занятие №5 Автоматическая разгрузка на частоте.	1	Устный опрос
	<b>Всего часов</b>		<b>4</b>	

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

Руководящими документами для студентов при изучении дисциплины служат учебная программа, методические указания преподавателя для выполнения лабораторных и практических работ, составленные с таким расчетом, чтобы помочь студентам организовать самостоятельную работу и облегчить усвоение дисциплины.

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекций	5	10
Лабораторная работа №1, №2	8	12
Лабораторная работа №3, №4	8	12
Лабораторная работа №5	4	6
Практическое занятие №1, №2	8	12
Практическое занятие №3, №4	8	12
Практическое занятие №5	4	6
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-15	ОПК-15.1 - Осуществляет критический анализ проектной документации, на соответствие требованиям стандартов, техническим условиями и документам промышленной безопасности ОПК-15.2 - Оценивает соответствие проектных решений современным мировоззренческим концепциям и принципам в области качества, метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемос	<b>Знать</b> нормативные документы по безопасности, схемы электроснабжения, электрооборудование на открытых и подземных горных работах; необходимую документацию при разработке нарядов и заданий на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ; устройство, область применения, нормативно-технические данные и документацию на применяемое электрооборудование; виды оборудования, эксплуатационные	Высокий	Освоены все компетенции. Студент показывает отличные теоретические и практические знания по дисциплине. Может самостоятельно найти пути решения поставленной задачи	отлично
			Базовый	Студент показывает хорошие знания по дисциплине. Может применять полученные знания при решении базовых прикладных задач.	хорошо
			Минимальны	Студент показывает хорошие	удовлетворительно

	<p>ти и квалиметрии ОПК-15.3 – Согласовывает и утверждает в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующи е порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно- строительных и взрывных работ</p>	<p>требования к электрооборудовани ю, основы систем электроснабжения горных предприятий. его автоматизации. <b>Уметь</b> применять разработанные проекты для условий с различным климатом и взрывоопасными зонами; осуществлять контроль качества работ и правильность их исполнения; составлять графики работ, сметы, заявки на оборудование; анализировать и разрабатывать выполнение горных, горно-строительных, буровзрывных работ; применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудовани я. <b>Владеть</b> навыками заполнять отчетные документы; методами безопасного ведения горных работ; методами математического моделирования и средствами компьютерной техники; методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудовани я; методиками по обеспечению безопасного ведения</p>	<p>й</p> <p>Не освоены</p>	<p>теоретические знания. Знает основные алгоритмы решения задач.</p> <p>Знания студента по дисциплине минимальны.</p>	<p>неудовлетв о-рительно</p>
--	--	--	--------------------------------	---	----------------------------------

		горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования.			
--	--	---	--	--	--

## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-15	<p>ОПК-15.1 - Осуществляет критический анализ проектной документации, на соответствие требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности</p> <p>ОПК-15.2 - Оценивает соответствие проектных решений современным мировоззренческим концепциям и принципам в области качества, метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости и квалитметрии</p> <p>ОПК-15.3 - Согласовывает и утверждает в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p>	<p><b>Знать</b> нормативные документы по безопасности, схемы электроснабжения, электрооборудование на открытых и подземных горных работах; необходимую документацию при разработке нарядов и заданий на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ; устройство, область применения, нормативно-технические данные и документацию на применяемое электрооборудование; виды оборудования, эксплуатационные требования к электрооборудованию, основы систем электроснабжения горных предприятий. его автоматизации.</p> <p><b>Уметь</b> применять разработанные проекты для условий с различным климатом и взрывоопасными зонами; осуществлять контроль качества работ и правильность их исполнения; составлять</p>	Электрификации горных предприятий.	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса

		<p>графики работ, сметы, заявки на оборудование; анализировать и разрабатывать выполнение горных, горно-строительных, буровзрывных работ; применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками заполнять отчетные документы; методами безопасного ведения горных работ; методами математического моделирования и средствами компьютерной техники; методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования; методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования.</p>		
--	--	---	--	--

*Вопросы на экзамен*

1. Перечислить требования, предъявляемые к ЭА.
2. Назовите основные узлы, из которых формируется подстанция.
3. Перечислить факторы, воздействующие на аппараты.
4. Какие механические и электрические блокировки предусмотрены конструкцией подстанции ТСВП
5. Рассмотреть свойства дуги переменного тока.
6. Какие способы регулирования напряжения предусмотрены схемой подстанции.
7. Рассмотреть способы гашения дуги с применением трансформаторного масла.
8. Назовите все виды защит, предусмотренные схемой подстанции.
9. Рассмотреть способы гашения дуги с применением дугогасительных решеток и камер.
10. Какие аппараты и устройства расположены в РПНН подстанции.
11. Рассмотреть способы гашения дуги с помощью контактных решений.
12. Перечислите недостатки кабелей марки СБ и СП.
13. Дать описание и сравнительный анализ основных конструкций контактов.
14. Опишите устройство бронированных кабелей.
15. Дать описание неразмыкающихся контактов.
16. Назовите назначение магнитных пускателей.
17. Пояснить работу разрывных контактов.

18. Покажите на схеме блок БРУ и объясните принцип его действия.
19. Охарактеризовать воздействия климатических факторов на ЭА.
20. Как осуществляется защита от потери управляемости.
21. Дать описание свойств оболочек ЭА согласно стандартов МЭК.
22. Какие виды защит и блокировок предусмотрены схемой ПМВИР.
23. Виды исполнения электрооборудования.
24. Как осуществляется защита от обрыва цепи заземления.
25. Виды исполнения шахтного оборудования.
26. Объясните назначение сдвоенной катушки К1.
27. Условия эксплуатации электрооборудования в шахтах.
28. Какие основные технические характеристики автоматических выключателей.
29. Условия эксплуатации электрооборудования в карьерах.
30. Какие виды защит предусмотрены в автоматических выключателях.
31. Условные обозначения ЭА в принципиальных схемах.
32. Покажите на схеме блок УМЗ и объясните принцип его действия
33. Состав энергетической системы. Категории электроприемников по надежности и бесперебойности электроснабжения.
34. Принципы проектирования и выбора схем электроснабжения. Схема электроснабжения потребителей II и III категории с одиночной не секционированной системой сборных шин.
35. Виды электрических нагрузок. Номинальные мощности и токи. Средние и среднеквадратические активная и реактивная мощности. Как и для чего определяются максимальные и расчетные нагрузки.
36. Графики электрических нагрузок и их показатели. Коэффициенты максимума, число часов использования максимума активной и реактивной нагрузки, коэффициенты загрузки электроприемников по активной и реактивной мощности, коэффициенты использования активной и реактивной мощности потребителей, коэффициенты спроса активной и реактивной мощности.
37. Особенности проверки для трансформаторов мощностью 400 кВ•А и более при не удаленных коротких замыканиях (на выходе трансформаторов)

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Реферат по дисциплине – это аналитическая (практическая) работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических и практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и при самостоятельной работе.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>3</sup>**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и количество экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Чеботаев Н.И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ учебное пособие М.: Горная книга 2018		10	
2	Волотковская Н.С. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий учебное пособие М.: Перо 2018		16	
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Ляхомский А.В. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий М.: Горная книга 2012		10	
2	Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий учебник М.: МГГУ, 2005	УМО	16	
3	Бибихов Ю.В. Электроснабжение горных предприятий учебное пособие М.: Спутник+ 2018		16	

<sup>3</sup> Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.



## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Курс по электротехнике и основам электронике. Ванюшин М.Б. <http://eleczon.ru>
2. Справочник электрика и энергетика <http://www.elecab.ru/history.shtml>.
3. Электронная электротехническая библиотека. <http://www.electrolibrary.info/history/>
4. Каталог электротехнических сайтов. <http://www.elecab.ru/elsite/>

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.№ 403)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Лабораторный комплекс (1шт.); Шкаф (2шт.); Шкаф металлический (2шт.); Стол (1шт.); Доска (2шт.); Доска мобильная для маркера (1шт.); Доска для мела и маркера (1шт.); Трибуна (1шт.); Парты (9шт.); Стулья (25шт.); Проектор Epson EB-595Wi (1шт.); Ноутбук HP (1 шт.)

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>4</sup>**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №1100011 от 27.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с ООО «Масс-Нэт». Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «Open Office»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №1FB6-180816-092127-1-11876 от 06.08.2018 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "06" августа 2018 г. по "31" августа 2020 г.)

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций.

---

<sup>4</sup>В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

