

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 1 из 44



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДВФУ)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
«Открытые горные работы»

В.П. Лушпей

«\_05\_» июля 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
горного дела и комплексного  
освоения ресурсов

В.Н. Макишин

«\_05\_» июля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений**  
**Направление 21.05.04 «Горное дело» специализация «Открытые горные работы»**  
**Форма подготовки: очная**

курс 5, семестр 9  
лекции – 36 час.  
Практические занятия – 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек 2/пр.2 / час  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 4 час.  
самостоятельная работа 45 час.  
Контроль – 27 часов  
курсовая работа не предусмотрена  
зачет не предусмотрен  
экзамен -9 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Горного дела и КОГР протокол № 13 от «\_05\_» июля 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н. профессор В.Н. Макишин  
Составитель доцент О.А. Курбатова

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 2 из 44

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « » 20 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 3 из 44

## Аннотация дисциплины

### «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений»

Дисциплина «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» относится к дисциплинам базовой части учебного плана и предназначена для формирования у студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Открытые горные работы» системы теоретических знаний, необходимых при проектировании электроснабжения и выборе электрооборудования на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации подземных сооружений различного назначения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 ЗЕ. Дисциплина реализуется на 5 курсе в 9 семестре.

Условием успешного освоения дисциплины является наличие знаний у студентов по дисциплинам, изучаемым в предшествующий период и содержащим базовые законы и определения, необходимые для изучения ее теоретических разделов: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Электротехника», «Основы горного дела», «Горные машины и оборудование».

#### **Цели и задачи дисциплины:**

- научить студентов рассчитывать и применять электрооборудование, в специфических подземных горных выработках шахт и рудников.
- ознакомить студентов с высоковольтным и низковольтным рудничным электрооборудованием в нормальном и взрывобезопасном исполнении
- изучить средства защиты от короткого замыкания, токов утечки, опасных для обслуживающего персонала.

Для успешного изучения дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОКП-8 – способностью выбирать обеспечение интегрированных технических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизированного управления

ПК-8 – готовностью принимать участие во внедрении автоматических систем управления производством

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 4 из 44

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	Уровень	Описание
ОПК-8 – способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Знает	Основные законы электротехники, используемые в электроснабжении
	Умеет	самостоятельно изучать другую информацию и использовать эти материалы при решении инженерных задач в горном деле
	Владеет	Навыками выбора электрооборудования для конкретных условий
ПК-8 – готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	Знает	состав и технологию механизации и электрификации горных работ
	Умеет	квалифицированно ставить перед соответствующими службами конкретные задачи по обеспечению средствами механизации и электрификации рудных месторождений
	Владеет	методами ведения горных работ с применением высокопроизводительных средств механизации и электрификации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: использование презентаций и видео материалов при изложении лекционного материала; методы проектов и мозгового штурма при проработке рациональных технологических решений при расчетах и проектировании строительных конструкций.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **МОДУЛЬ I. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ (6 час.)**

#### **Раздел I. Защита от поражения электрическим током (2 час.)**

##### **Тема 1. Действие электрического тока на организм человека.**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 5 из 44

Действие электрического тока на организм человека. Влияние режима работы нейтрали на уровень электробезопасности.

## **Раздел II. Контроль изоляции электроустановок.(4 часа).**

### **Тема 1. Условия защиты от поражения электрическим током**

Устройство защитных заземлений. Проверка состояния заземляющих устройств.

### **Тема 2. Принципы обеспечения защитного отключения.**

Предупреждение взрывов и пожаров от электрического тока. Искробезопасность электрических цепей

## **МОДУЛЬ II. ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ (4 часа)**

### **Раздел 1. Напряжения питающих линий (2 часа)**

Основные положения. Выбор напряжения питающих линий. Категории бесперебойности электроснабжения.

### **Раздел 2. Схемы внешнего электроснабжения (2 часа)**

Схемы распределения электроэнергии. Подстанции на поверхности горных предприятий

## **МОДУЛЬ III. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ И УСТАНОВКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОГО ПРОФИЛЯ (16 часов)**

### **Раздел I. Исполнение горного оборудования (2 часа)**

Степень защиты электрооборудования. Взрывобезопасность рудничного электрооборудования. Принципы взрывобезопасности Виды взрывозащиты. Виды исполнения рудничного электрооборудования. Классификация и маркировка электрооборудования

### **Раздел 2. Электрические сети и установки напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ (2 часа)**

Характеристика основных повреждений электроустановок. Защита электрических сетей и установок поверхностного комплекса предприятий горного профиля. Защита электрических сетей и установок подземного комплекса предприятий горного профиля

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 6 из 44

### **Раздел 3. Рудничная аппаратура управления и защиты (6 часов)**

#### Тема 1. Автоматические выключатели

Общие сведения. Виды защиты рудничной аппаратуры. Рудничная аппаратура управления и защиты взрывобезопасного исполнения. Автоматические выключатели. Рудничные автоматические выключатели

#### Тема 2. Пускатели и магнитные станции.

Пускатели ручного управления Магнитные пускатели. Рудничные пускатели. Магнитные станции управления. Рудничная аппаратура управления и защиты для городских подземных сооружений

#### Тема 3. Подземные подстанции

Электрооборудование подземных подстанций. Комплектные распределительные устройства. Шахтные трансформаторы. Центральные подземные подстанции. Передвижные трансформаторные подстанции. Преобразовательные подстанции

### **Раздел 3. Электрические сети в подземных выработках (4 часа)**

#### Тема 1. Конструкция кабелей

Общие сведения. Бронированные кабели. Гибкие и особо гибкие кабели. Маркировка и обозначение кабелей

#### Тема 2 . Соединение и прокладка кабелей

Прокладка кабелей. Кабельные туннели. Кабельные каналы. Кабельные блоки. Кабельные эстакады и галереи. Коллекторы. Кабельные траншеи. Прокладка кабелей в подземных горных выработках. Кабельные муфты. Классификация кабельных муфт и заделок. Монтаж соединительных и концевых муфт

### **Раздел 4. Электрическое освещение (2 часа)**

Основные понятия и единицы светотехники. Параметры источников света. Выбор системы освещения и нормированной освещенности. Источники света. Световые приборы. Методы расчета электрического освещения

МОДУЛЬ IV. Электроснабжение подземных горных работ (10 часов)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 7 из 44

## **Раздел 1. Особенности электроснабжения (2 часа)**

### Тема 1. Способы электроснабжения горных работ

Электроснабжение подземных горных работ через ствол.  
Электроснабжение подземных горных работ через шурфы или энергетические скважины. Сравнение способов электроснабжения подземных горных работ

## **Раздел 2. Электроснабжение проходческих комплексов (4 часа)**

### Тема 1. Электроснабжение при комбайновом способе строительства

### Тема 2. Электроснабжение щитового способа строительства

## **Раздел 3. Энергетические показатели при электрификации СГПС (2 часа)**

Коэффициент мощности. Компенсация реактивной мощности. Учет и тарификация электроэнергии. Удельные нормы электропотребления

## **Раздел 4. Расчет электроснабжения участков строительства ГПС (2 часа)**

Расчет электрического освещения. Расчет нагрузок и выбор мощности участковой трансформаторной подстанции. Расчет кабельной сети участка. Проверка параметров участковой сети по условию пуска наиболее мощного и удаленного электродвигателя. Расчет токов короткого замыкания в подземных участковых электрических сетях напряжением до 1 кВ. Выбор аппаратуры управления и защиты при напряжении до 1200 В. Расчет электрической сети напряжением выше 1200 В. Расчет кабельной сети. Выбор комплектных распределительных устройств (КРУ)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 8 из 44

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия (36 час.)

№ п/п	Наименование практического занятия	Количество, часов
1	Виды взрывозащиты	2
2	Заземление горного оборудования	2
3	Взрывобезопасные рудничные автоматические выключатели	2
4	Рудничные магнитные пускатели	2
5	Рудничное освещение	2
6	Участковые трансформаторные подстанции	2
7	Реле утечки	2
8	Расчет участкового электроснабжения	14
	Итого	28

#### **Занятие 1.** Виды взрывозащиты (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

#### **Занятие 2.** Заземление горного оборудования (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

#### **Занятие 3.** Взрывобезопасные рудничные автоматические выключатели (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 9 из 44

5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

#### **Занятие 4. Рудничные магнитные пускатели (2 час.)**

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

#### **Занятие 5. Рудничное освещение (2 час.)**

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

#### **Занятие 6. Участковые трансформаторные подстанции (2 час.)**

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

#### **Занятие 7. Реле утечки (2 час.)**

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

#### **Занятие 8. Расчет участкового электроснабжения (14 час.)**

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 10 из 44

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений»**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Электробезопасность	(ОПК-8)	Основные законы электротехники, используемые в электроснабжении	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 1-28
			самостоятельно изучать другую информацию и использовать эти материалы при решении инженерных задач в горном деле	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 1-28
			Навыками выбора электрооборудования для конкретных условий	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 1-28
		(ПК-8)	Правила, требования и	Тестирование	Зачет

Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 11 из 44
--------------------------------	--	---	---------------

			нормативные документы, используемые в выполнении эксплуатационных и аварийных работ в электроустановках	(ПР-1)	Вопрос 1-28
			Руководить выполнением эксплуатационных и аварийных работ в электроустановках и обосновывать предложения по их совершенствованию	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 1-28
			навыками выполнения анализа по производству текущих и ремонтных работ	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 1-28
2	Модуль 2. Внешнее электроснабжение горных предприятий	ОПК-8	Основные законы электротехники, используемые в электроснабжении	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			самостоятельно изучать другую информацию и использовать эти материалы при решении инженерных задач в горном деле	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			Навыками выбора электрооборудования для конкретных условий	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
		(ПК-8)	Правила, требования и нормативные документы, используемые при эксплуатации электрооборудования для подземных горных работ	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			осуществлять выбор электрооборудования для условий открытых горных выработок	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			Основными принципами на уровне самостоятельного решения практических	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41

			вопрос специальности, творческого применения этих знаний при решении инженерных задач в горном деле		
3	Модуль 3. Электрические сети и установки предприятий горного профиля	ОПК-8	состав и технологию механизации и электрификации горных работ	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			квалифицированно ставить перед соответствующими службами конкретные задачи по обеспечению средствами механизации и электрификации рудных месторождений	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			методами ведения горных работ с применением высокопроизводительных средств механизации и электрификации	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
		ПК-8	состав и технологию механизации и электрификации горных работ	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			квалифицированно ставить перед соответствующими службами конкретные задачи по обеспечению средствами механизации и электрификации рудных месторождений	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			методами ведения горных работ с применением высокопроизводительных средств механизации и электрификации	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
4	Модуль 4. Электроснабж	ОПК-8	состав и технологию механизации и	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 13 из 44

	ение подземных горных работ		электрификации горных работ		29-41
			квалифицированно ставить перед соответствующими службами конкретные задачи по обеспечению средствами механизации и электрификации рудных месторождений	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			методами ведения горных работ с применением высокопроизводительн ых средств механизации и электрификации	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
	ПК-8		состав и технологию механизации и электрификации горных работ	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			квалифицированно ставить перед соответствующими службами конкретные задачи по обеспечению средствами механизации и электрификации рудных месторождений	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41
			методами ведения горных работ с применением высокопроизводительн ых средств механизации и электрификации	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопрос 29-41

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 14 из 44

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Чеботаев Н.И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ. М.: Изд-во «Горная книга», 2006.
2. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. М.: Изд-во «Горная книга», 2006.
3. Пучков Л.А. Электрификация горного производства, Т1. М.: Изд-во «Горная книга», 2007.
4. Пучков Л.А. Электрификация горного производства, Т1. М.: Изд-во «Горная книга», 2007.
5. Абалаков Г.И. Методика расчета электроснабжения участка разреза. Учебное пособие. ГУ КузГТУ – Кемерово, 2008.
6. Анискин Б.Г. Электроснабжение горных предприятий. Часть 1. Подземные горные работы. Методические указания и контрольные задания. – СПб: СПГГИ (ТУ), 2006. - 23 с.
7. Анискин Б.Г. Электроснабжение горных предприятий. Часть 2. Открытые горные работы. Методические указания и контрольные задания. – СПб: СПГГИ (ТУ), 2006. - 23 с.
8. Анискин Б.Г., Ганский В.П., Кривенко А.В. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий. Методические указания и контрольные задания. – СПб: СПГГИ (ТУ), 2005. - 34 с.
9. Вершинин В.И., Козярук А.Е., Соловьев А.С. Выбор электроприводов типовых производственных машин и механизмов. - СПб: Изд. СПГГИ, 2000. - 45 с.
10. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. - 720 с.
11. Лимитовский А.М., Косьянов В.А. Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ. – М: Изд. РУДН, 2009. – 345 с.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 15 из 44

### Дополнительная

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. М.: Форум: Инфра-М, 2006. - 480 с.
2. Чулков Н.Н., Чулков А.Н. Электрификация карьеров в задачах и примерах, - М.: Недра, 1976.
3. Электрификация горных работ./ Под ред. Г.Г Пивняка – М.: Недра, 1992.
4. Авсеев Г.М., Алексеенко А.Ф., Гармаш И.Л. Сборник задач по горной электротехнике.- М.: Недра, 1988.
5. Пичуев А.В., Петуров В.И., Чеботаев Н.И. Электрификация горного производства в задачах и примерах.- М.: Изд-во Горная книга, 2012.
6. Электрификация горного производства /Под ред. Л.А. Пучкова, Г.Г. Пивняка.1 и 2 том. - М.: МГГУ,2007
7. Электрификация горного производства том 1 и том 2/ Ляхомский А.В. Плащанский Л.А. Чеботаев Н.И. и др. .- М.: Изд-во Горная книга, 2007.
8. Сергеев А.Ю., Электрификация горных работ. В 2 ч. Ч. 2. Расчет электроснабжение участка угольной шахты на напряжение 660 В.: учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2012.
1. Петров Г.М. Электрификация строительства городских подземных сооружений. - М.: Изд-во Горная книга, 2012.
9. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geolo](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolo)[http://www.htk.edu.ru/lib/metod\\_kurs\\_ergu.pdf](http://www.htk.edu.ru/lib/metod_kurs_ergu.pdf)
10. <http://yandex.ru/yandsearch?>

### Электронные ресурсы

1. Беляевский Р.В. Учебное пособие. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий. Часть 1., 67с. - <http://www.twirpx.com/file/695065/>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 16 из 44

2. С. Н. Башмаков Статьи и обзоры оборудования №11 (17) ноябрь 2007.  
 Электрооборудование для открытых горных работ -  
<http://market.elec.ru/nomer/15/mountain-works/>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ  
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»  
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»  
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог  
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам  
<http://window.edu.ru/resource>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Графический редактор Photoshop;
4. Программа для чтения файлов в формате \*.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 17 из 44

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В учебный курс специализации «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» включены практические занятия по дисциплине в объеме 36 часов. Практикум состоит из 8 отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 2 до 14 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента.

Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем. На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 18 из 44

усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о результатах которого ставится в известность группа, заведующий кафедрой и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

**Рекомендации по работе с литературой:** в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

**Рекомендации по подготовке к экзамену:** на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: <i>УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016</i>	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 19 из 44

(приложение 2), поэтому подготовить к сдаче экзамена лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ГДиКОГР а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 20 из 44

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных  
сооружений»**  
Направление 21.05.04 «Горное дело» специализация «Открытые горные работы»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 21 из 44

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-4.	6	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 5-8	8	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 8.	11	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 8	10	Собеседование, защита практической работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 8	10	Тестирование
	Итого		45	
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	27	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 22 из 44

технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи), обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты (задания 1-8, нумерация заданий – в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса»).

Типовые задания могут быть заменены на реальные условия горных предприятий и подземных сооружений.

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Самостоятельная работа по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» подготавливает студента к выполнению раздела дипломного проекта по электроснабжению горного предприятия.

### **Критерии оценки при собеседовании:**

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 23 из 44

раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Назначение ПУПП.
2. Состав ПУПП.
3. Устройство РУВН, РУНН. Маркировка ПУПП по взрывозащите.
4. Назначение разгрузочных устройств.
5. Блокировки в ПУПП
7. Назвать защиты, примененные в ПУПП, их назначение, работу.
8. Назначение защитных заземлений
9. Типы заземлителей и правила подключения к ним электрооборудования
10. Как заземляются стационарные и передвижные установки
11. Как и для чего осуществляется непрерывность сети заземления в шахте
12. Причины появления опасных токов утечки
13. Функции, выполняемые УКИ
14. Требования, предъявляемые к УЗО
15. Принципы выполнения УКИ в сетях с изолированной нейтралью
16. Работа УАКИ
17. Назначение магнитных пускателей (МП)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 24 из 44

18. Конструкция МП
19. Назначение основных элементов МП
20. Виды защит МП
21. Проверка работоспособности ПМЗ, ТЗП, БКИ МП
22. Назначение автоматических выключателей (АВ)
23. Типы АВ
24. Конструкция взрывобезопасных АВ
25. Функции выполняемые АВ
26. Назначение механической блокировки
27. Виды ламп, применяемых в подземных условиях
28. Конструкция взрывобезопасных светильников
29. Способы крепления светильников в выработках
30. Виды осветительных агрегатов
31. Способы расчета освещения в горных выработках
32. Расчет и выбор силовых участковых трансформаторов
33. Правила выбора низковольтных кабелей
34. Чему должны соответствовать потери напряжения низковольтной сети
35. Для каких целей рассчитываются токи двухфазного и трехфазного короткого замыкания
36. По каким параметрам выбираются автоматические выключатели и магнитные пускатели
37. Как рассчитываются токи уставки для автоматических выключателей и магнитных пускателей

### **Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок**

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и простановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: <i>УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016</i>	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 25 из 44

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 26 из 44



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных**  
**сооружений»**

Направление 21.05.04 «Горное дело» специализация «Открытые горные работы»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 27 из 44

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине Электрооборудование и электроснабжение подземных  
сооружений**  
(наименование дисциплины, вид практики)

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
способностью выбирать или разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатации, разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, а так же предприятий по строительству электрооборудования и электроснабжения подземных сооружений (ОПК-8)	знает	Основные законы электротехники, используемые в электроснабжении
	умеет	самостоятельно изучать другую информацию и использовать эти материалы при решении инженерных задач в горном деле
	владеет	Навыками выбора электрооборудования для конкретных условий
Готовностью принимать участие во внедрении систем управления производством (ПК-8)	знает	Правила, требования и нормативные документы, используемые при эксплуатации электрооборудования для открытых горных работ
	умеет	осуществлять выбор электрооборудования для условий открытых горных работ
	владеет	Основными принципами на уровне самостоятельного решения практических вопросов специальности, творческого применения этих знаний при решении инженерных задач в горном деле

Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-С3.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 28 из 44
--------------------------------	--	---	---------------

## Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий»

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
	знает (пороговый уровень)	Основными законы электротехники, используемые в электроснабжении			
способностью выбирать или разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатации, разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, а также предприятий по строительству электрооборудования и электроснабжения подземных сооружений (ОПК-8)	знает (пороговый уровень)	Основными законы электротехники, используемые в электроснабжении	знание теоретических основ электротехники, используемые в электроснабжении для решения различных задач	способность перечислить об основных положениях законов электротехники, применять их для расчетов электроснабжения	61-75 баллов
	умеет (продвинутый уровень)	самостоятельно изучать другую информацию и использовать эти материалы при решении инженерных задач в горном деле	умение в дополнение к изученному материалу анализировать другие источники литературы по теме и использовать их при решении инженерных задач	способность, изучив дополнительную литературу, использовать её в решении инженерных задач в горной электротехнике	76-85 баллов
	владеет (высокий уровень)	Навыками выбора электрооборудования для конкретных условий	владение запасом знаний для составления схем электроснабжения горного предприятия	способность составления схем электроснабжения горных предприятий	86-100 баллов

Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 29 из 44
--------------------------------	--	---	---------------

Готовностью принимать участие во внедрении систем управления производством (ПК-8)	знает (пороговый уровень)	Правила, требования и нормативные документы, используемые при эксплуатации электрооборудования для подземных горных работ	знание набора правил и требований, а также нормативных документов, к составлению схем электроснабжения	способность назвать перечень правил и требований, при оформлении материалов по электроснабжению горных предприятий	61-75 баллов
	умеет (продвинутой)	осуществлять выбор электрооборудования для условий подземных горных выработок	умение осуществлять выбор электрооборудования для условий подземных горных выработок	способность выполнить выбор электрооборудования для конкретных условий открытых горных работ	76-85 баллов
	владеет (высокий)	Основными принципами на уровне самостоятельного решения практических вопросов специальности, творческого применения этих знаний при решении инженерных задач в горном деле	владение базой данных творческого применения этих знаний при решении инженерных задач в электроснабжении горных предприятий	способность используя базу собственных знаний как терминологии, так и методик расчёта, творчески решать инженерные задачи в электроснабжении горных предприятий	86-100 баллов

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 30 из 44

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 31 из 44

## **Содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» проводится в форме контрольных мероприятий (*тестирования (ПР-1)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
  - степень усвоения теоретических знаний;
  - уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
  - результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и результатов тестирования в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается таким контрольным мероприятием как тестирование.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента при тестировании.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 32 из 44

Специальности 21.05.04 Горное дело. Шахтное подземное строительство промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений» является экзамен (9 семестр).

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине  
«Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
2	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ

**ТЕСТЫ**

**Часть 1**

Какие факторы влияют на состояние оборудования?

1. Человеческий фактор
2. Человеческий фактор, климатические условия
3. Человеческий фактор, климатические условия, горно-технологические условия

На какие составляющие делится комплекс электроснабжения

1. Система внешнего электроснабжения потребителей горного предприятия
2. Электроснабжение потребителей поверхности
3. Система внешнего электроснабжения потребителей горного предприятия; электроснабжение потребителей поверхности
4. Высоковольтное электроснабжение подземных горных работ
5. Высоковольтное электроснабжение подземных горных работ; электроснабжение стационарных и полустационарных установок
6. Электроснабжение потребителей поверхности; высоковольтное электроснабжение подземных горных работ; электроснабжение стационарных и полустационарных установок



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 33 из 44

7. Система внешнего электроснабжения потребителей горного предприятия; электроснабжение потребителей поверхности; высоковольтное электроснабжение подземных горных работ; электроснабжение стационарных и полустационарных установок

8. Высоковольтное электроснабжение подземных горных работ; электроснабжение участков, которые могут питаться от ЦПП или ГПП

9. Система внешнего электроснабжения потребителей горного предприятия; электроснабжение потребителей поверхности; высоковольтное электроснабжение подземных горных работ; электроснабжение стационарных и полустационарных установок; электроснабжение участков, которые могут питаться от ЦПП или ГПП

Назовите требования, предъявляемые к системе внешнего электроснабжения

1. Безопасность для обслуживающего персонала и высокое качество электроэнергии

2. Безопасность для обслуживающего персонала; бесперебойность питания

3. Безопасность для обслуживающего персонала и экономичность

4. Безопасность для обслуживающего персонала; приспособляемость к изменению схем

5. Безопасность для обслуживающего персонала; высокое качество электроэнергии;

6. Безопасность для обслуживающего персонала; высокое качество электроэнергии; бесперебойность питания

7. Безопасность для обслуживающего персонала; высокое качество электроэнергии; бесперебойность питания; приспособляемость к изменению схем и экономичность

От каких параметров зависит выбор напряжения ГПП

1. От расстояния до районной подстанции; мощности и загрузки трансформатора

2. От расстояния до районной подстанции; мощности и загрузки трансформатора; общей нагрузки шахты

3. От расстояния до районной подстанции; мощности и загрузки трансформатора; общей нагрузки шахты; напряжений выбранных для загрузки групп электроприемников

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 34 из 44

4. От напряжений выбранных для загрузки групп электроприемников; протяженности подземных выработок и электрических сетей

5. От напряжений выбранных для загрузки групп электроприемников; протяженности подземных выработок и электрических сетей; расстояния от ГПП до ЦПП

6. От расстояния до районной подстанции; мощности и загрузки трансформатора; общей нагрузки шахты; напряжений выбранных для загрузки групп электроприемников; от напряжений выбранных для загрузки групп электроприемников; протяженности подземных выработок и электрических сетей; расстояния от ГПП до ЦПП

Коррозию оборудования вызывают

1. Высокая влажность, высокая температура, пыль, плесень, агенты агрессии

2. Высокая влажность, низкая температура, пыль, плесень, агенты агрессии

3. Высокая влажность, плесень, агенты агрессии, стесненность рабочего места

Как обеспечивается взрывозащищенность оборудования?

1. Герметизацией материалами, обладающими изоляционными свойствами

2. Заключением электрических частей в герметичную оболочку

3. Ограничением времени действия источника инициирования взрыва

4. Герметизацией материалами, обладающими изоляционными свойствами, заключением электрических частей в герметичную оболочку, ограничением времени действия источника инициирования взрыва, воздействие на взрывоопасную смесь специальными устройствами или веществами.

Взрывозащита с обозначением ЗВ относится к электрооборудованию с номинальным напряжением:

1. 127 В

2. 220 В

3. 660 В

4. 6000 В

Обозначение на электрооборудовании Иа означает искробезопасные цепи

1. Взрывобезопасное

2. Особовзрывобезопасное

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 35 из 44

### 3. Повышенная надежность против взрыва

К какой предельной температуре на поверхности взрывозащищенного оборудования безопасной в отношении воспламенения окружающей среды относится метан?

10. 450<sup>0</sup>      2. 300<sup>0</sup>      3. 200<sup>0</sup>      4. 135<sup>0</sup>      5. 100<sup>0</sup>  
6. 80<sup>0</sup>

Взрывозащита с обозначением 4В относится к электрооборудованию с номинальным напряжением:

1. 127 В      2. 220 В      3. 660 В      4. 6000 В

Переход из одного установившегося состояния в другое называется

- а. Номинальный режим      б. Нормальный режим  
в. Ненормальный режим      г. Переходной режим  
д. Установившийся режим

Режим, при котором значения каждого из параметров находятся в допустимых пределах

- а. Номинальный режим      б. Нормальный режим  
в. Ненормальный режим      г. Переходной режим  
д. Установившийся режим

Расшифровать маркировку электрооборудования



В каких режимах работают электродвигатели горного оборудования?

1. продолжительный  
2. продолжительный и кратковременный  
3. продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный

Для установок 1 категории перерыв в электроснабжении допустим

1. На время включения резерва вручную

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 36 из 44

2. На время включения АВР

3. На время ремонта

Для установок 2 категории перерыв в электроснабжении допустим

1. На время включения резерва вручную

2. На время включения АВР

3. На время ремонта

К электроустановкам 1 категории по электроснабжению относятся

1. Клетевой и грузоподъемной подъемы, главные вентиляторные установки, главный водоотлив

2. Вспомогательные подъемы, калориферные установки

3. Участковое оборудование

Какая схема распределения электроэнергии является надежной и гибкой

1. Магистральная

2. Радиальная

3. Смешанная

Дайте определение глубокому вводу

1. Приближение высокого напряжения к электроприемникам с минимальным числом ступеней промежуточной трансформации

2. Подача электроэнергии через шурфы и скважины

3. Подача электроэнергии через стволы

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 37 из 44

Какое значение переменного тока является смертельным?

1. 0,8-1,8 мА; 2. 4-8 мА; 3. 24-28 мА; 4. 100 мА.

Какие схемы электроснабжения применяют для потребителей I и II категорий

1. Радиальную и магистральную
2. Радиальную и кольцевую
3. Магистральную и кольцевую
4. Магистральную
5. кольцевую
6. Радиальную

Какие факторы определяют значение проходящего тока через тело человека?

1. Сопротивление тела человека, место и площадь контакта
2. Напряжение прикосновения и ток
3. Время прохождения тока
4. Сопротивление тела человека, место и площадь контакта, напряжение прикосновения и ток, время прохождения тока

Сети, с каким режимом нейтрали менее опасны при прикосновении человека к корпусу электрооборудования с поврежденной изоляцией одной из фаз?

1. С изолированной нейтралью
2. С глухозаземленной нейтралью

Сети, с каким видом нейтрали менее опасны при непосредственном прикосновении человека к токоведущим частям?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 38 из 44

1. С изолированной нейтралью
2. С глухозаземленной нейтралью
- 3.

Для защиты человека от воздействия электрического тока применяют следующие защитные средства

1. заземление электрооборудования.
2. защитное отключение
3. применение изолированного инструмента
4. защитная спецодежда
5. заземление электрооборудования; применение изолированного инструмента
6. защитное отключение; применение изолированного инструмента
7. заземление электрооборудования; защитное отключение
8. заземление электрооборудования; применение изолированного инструмента; защитное отключение
9. защитное отключение; применение изолированного инструмента; защитная спецодежда

Общешахтная сеть заземления состоит

1. Главные заземлители
2. Жилы заземления в кабеле, шины
3. местные заземлители
4. Главные заземлители, местные заземлители, шины, заземляющие жилы кабелей

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 39 из 44

Чему равна величина сопротивления сети заземления в подземных выработках

1. 4 Ом
2. 2 Ом
3. 10 Ом

На чем основана работа устройств защитного отключения

1. Наложение оперативного тока на контролируемую сеть, измерения и контроля сопротивления изоляции относительно земли
2. Наложение номинального напряжения на контролируемую сеть, измерения и контроля сопротивления изоляции относительно земли

## Часть 2

Для каких помещений применяется точечный метод расчета освещений

1. Для помещений с низким коэффициентом отражений
2. Для помещений со светлыми стенами

Для каких помещений применяется расчет освещения методом светового потока

1. Для помещений с низким коэффициентом отражений
2. Для помещений со светлыми стенами

Чему равно соотношение между линейным и фазным напряжением?

1.  $U_l = U_\phi$
2.  $U_l = \sqrt{3}U_\phi$
3.  $U_l = 2U_\phi$

Чему равен ток уставки для пускателя?

1.  $I_y = 1,2I_n$

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 40 из 44

$$2. I_y = I_n + \sum I_n$$

$$3. I_y = I_n$$

Чему равен ток уставки для автоматического выключателя?

$$1. I_y = 1,2 I_n$$

$$2. I_y = I_n + \sum I_n$$

$$3. I_y = I_n$$

Какой аппарат срабатывает при утечке тока?

1. Блок реле утечки
2. Реле утечки
3. Блок максимальной защиты

Конструкция бронированного кабеля представляет собой

1. 3 силовые жилы, жилу заземления, бумажную изоляцию каждой жилы и проволочную или ленточную броню
2. 3 силовые жилы, бумажную изоляцию жил, свинцовую оболочку и проволочную или ленточную броню
3. 3 силовые жилы, бумажную изоляцию жил и проволочную или ленточную броню

Гибкий кабель состоит

2. 3 силовые жилы, 1 жила заземления, 3 жилы управления, полихлорвиниловая изоляция жил кабеля
3. 3 силовые жилы, 1 жила заземления, 3 жилы управления, полихлорвиниловая изоляция жил кабеля, экран и общая полихлорвиниловая изоляция
4. 3 силовые жилы, 1 жила заземления, 3 жилы управления, полихлорвиниловая изоляция жил кабеля и общая полихлорвиниловая изоляция

Итоговый контроль предусматривается в виде зачета



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 41 из 44

### Вопросы к экзамену

1. Особенности электрификации горных работ, внешнее электроснабжение.
2. Условия эксплуатации и работы электрооборудования и электрических сетей.
3. Условия эксплуатации и работы электрооборудования и электрических сетей.
4. Выбор напряжений питающих линий.
5. Внешнее электроснабжение карьеров и разрезов
6. Электроснабжение добычных работ
7. Электроснабжение вскрышных работ
8. Воздействие электрического тока на человека
9. Помощь при поражении человека электрическим током
10. Режимы нейтрали
11. Сети с изолированной нейтралью
12. Сети с глухо заземлённой нейтралью
13. Условия электробезопасности в сетях с изолированной и заземленной нейтралью
14. Защитное заземление
15. Правила выполнения защитного заземления для отдельных видов электрооборудования
16. Защитное отключение
17. Аппаратура типа УАКИ
18. Устройство подстанций и распределительных пунктов
19. Передвижные комплектные трансформаторные подстанции

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 42 из 44

20. Приключательные пункты
21. Электрооборудование экскаваторов типа ЭЖГ
22. Характеристики светотехнических устройств
23. Расчет точечного источника тока
24. Электрические источники света
25. Конструкция газоразрядных ламп
26. Конструкция ламп накаливания
27. Осветительные приборы
28. Расчет освещения
29. Электрооборудование экскаваторов типа ЭВГ
30. Электрооборудование экскаваторов типа ЭШ
31. Электрооборудование многоковшовых экскаваторов
32. Электрооборудование отвалообразователей и отвальных мостов
33. Электрооборудование буровых станков
34. Воздушные линии электропередач
35. Особенности защиты электрических сетей на открытых горных работах
36. Кабельные линии
37. Электроснабжение конвейерного транспорта
38. Электроснабжение железнодорожного транспорта
39. Электрооборудование тяговых подстанций
40. Устройство тяговой сети
41. Расчет тяговых подстанций
42. Расчет мощности стационарных трансформаторных подстанций
43. Расчет мощности передвижных тяговых подстанций

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: <i>УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016</i>	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 43 из 44

44. Расчет распределительных сетей. Выбор проводов и кабелей
45. Физическая сущность реактивной мощности
46. Компенсация реактивной мощности
47. Способы оплаты за электроэнергию
48. Двуставочный тариф оплаты за электроэнергию
49. Одноставочный тариф оплаты за электроэнергию
50. Бронированные кабели
51. Гибкие кабели
52. Способы соединения и прокладки кабелей

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Электрооборудование и электроснабжение подземных сооружений</b>			
Разработала: Курбатова О.А.	Идентификационный номер: УМКД 15(46)-21.05.04-СЗ.В.ОД2-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре ГДиКОГР	Лист 44 из 44

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение подземных  
сооружений»:**

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.