



Утверждено:

На заседании кафедры горного дела

Протокол №11 от «09 » апреля 2025г.

Зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_ Рочев В.Ф.

Согласовано:

Эксперты:

Рочев В.Ф., доцент кафедры горного дела \_\_\_\_\_

Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела \_\_\_\_\_

Составитель:

Шабо К.Я., доцент кафедры ЭПиАПП \_\_\_\_\_

## Планируемые результаты освоения дисциплины:

ПК-1

Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электроснабжения и автоматизации на горных предприятиях

ПК-2

Способен осуществлять безопасную эксплуатацию электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий.

ПК-5

Способность применять навыки научно-исследовательских работ при решении производственных задач

ПК-6

Обосновывает применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	1. Введение. Особенности электрификации открытых горных работ.	ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	<p><i>Знать:</i></p> <p>- необходимую документацию при разработке нарядов изданий на выполнение горных горностроительных и буровзрывных работ;</p> <p>устройство, область применения норматив-но-технические данные и документацию;</p> <p>особенности электрификации и перспективы развития электроснабжения;</p> <p>устройство систем электроснабжения, их основные элементы на открытых горных разработках;</p> <p>способы и средства защиты электроустановок и обслуживающего персонала от поражения током в условиях горного производства;</p> <p>основные методы расчета и проектирования системы электроснабжения открытых горных работ с использованием</p>	ПР №1-10  РГР  Курсовой проект  Экзамен
2	2. Электрооборудование экскаваторов и устройств приема и распределения напряжения на экскаваторе.			
3	3. Электрооборудование буровых станков, водоотливных, компрессорных и вспомогательных установок.			
4	4. Электрооборудование горно-транспортных машин непрерывного действия			
5	5. Электрическое освещение. Методы расчета. Выбор светотехнического оборудования.			
6	6. Схемы электроснабжения разрезов и карьеров. Основные требования к системе электроснабжения разреза.			
7	7. Источники электроснабжения			

	открытых горных работ. Централизованное электроснабжение. Обеспечение бесперебойности электроснабжения.		требований стандартов, техническим условиям и документов промышленной безопасности;	
8	8. Особенности электроснабжения участков горных работ. Расчет электроснабжения участков открытых горных работ		принципы и способы эффективной эксплуатации электрохозяйства карьеров с использованием автоматизированных систем управления;	
9	9. Распределительные сети разрезов и карьеров. Воздушные и кабельные линии. Защита электрических сетей открытых горных работ.		<i>Уметь:</i> выполнять расчеты электропотребления и работы электрифицированных участков и карьера в целом;	
10	10. Электрические подстанции открытых горных работ. Электрооборудование на подстанции		проектировать систему электроснабжения с учетом специфики технологического процесса горного производства, выбирать оборудование и аппаратуру защиты и управления;	
11	11. Передвижные комплектные трансформаторные подстанции, приключательные и распределительные пункты.		-организовывать рациональную и безопасную эксплуатацию электроустановок на карьерах.	
12	12. Выбор электрооборудования. Аппаратура напряжением до 1 кВ и выше 1кВ		<i>Владеть:</i> -выбором напряжений и схем электроснабжения карьера и его отдельных участков; -расчетом элементов системы электроснабжения карьера; -расчетом защитного заземления и системы освещения карьера;	
13	13. Энергетические показатели и тарифы на электроэнергию		-методикой проведения основных инженерных расчетов.	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Технический институт (филиал)  
 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
 образования  
 «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
 в г. Нерюнгри  
 Кафедра горного дела

**Практические работы**

№	Наименование работы
1	Выбор напряжения и схемы электроснабжения
2	Расчет электрических нагрузок
3	Электрические сети карьеров, провода и кабели
4	Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагрузке и механической прочности
5	Выбор и расчет электрического освещения
6	Контрольное занятие
7	Расчет токов короткого замыкания в низковольтной сети разреза
8	Выбор высоковольтных и низковольтных аппаратов
9	Выбор уставки максимально-токовой защиты.
10	Выбор защиты от замыканий на землю

**Критерии оценки работ**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	6x10=60балл
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	5x10=50балл
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	4x10=40балл
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения..	Ноль баллов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Технический институт (филиал)  
 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
 образования  
 «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
 в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Расчетно-графическая работа**

Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагрузке и механической прочности  
 (по вариантам)

<b>Компетенции</b>	<b>Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания</b>	<b>Количество набранных баллов</b>
ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	10б.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	8б.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами. 3. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	6б.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки. 2. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	Не оценивается

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования  
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Курсовой проект**

Тема: **Электроснабжение участка карьера (по вариантам).**

1. Введение.
2. Выбор напряжений и схем электроснабжения карьера.
3. Определение расчетных нагрузок карьера.
4. Выбор силовых трансформаторов и оборудования главной понизительной подстанции (ГПП) карьера.
5. Выбор приключательных пунктов и передвижных трансформаторных подстанций.
6. Расчет воздушных и кабельных сетей карьера.
7. Расчет защитного заземления карьера.
8. Расчет системы освещения карьера.
9. Меры безопасности при эксплуатации электрооборудования и электроустановок карьера.
10. Заключение.

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1	4. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.	КП- 70б.+защита 30б.
ПК-2	5. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.	
ПК-5	6. Работа содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	
ПК-6	4. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.	КП- 54б.+защита 24б.
	5. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.	
	6. Работа содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	КП- 45б.+защита 18б.
	4. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.	
	5. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.	
	6. Работа содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	

	<p>3. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки.</p> <p>4. Работа содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p>	ноль баллов
--	--	-------------

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования  
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

### Экзамен

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и один практический вопрос.

*Теоретические вопросы:*

1. Особенности электроснабжения открытых горных работ.
2. Основные потребители электроэнергии на карьерах.
3. Особенности работы электропотребителей карьера.
4. Опасности, связанные с применением электроэнергии в условиях открытых горных работ.
5. Условия поражения человека электрическим током.
6. Электробезопасность в сетях изолированной и заземленной нейтралью.
7. Контроль состояния изоляции и защитное отключение.
8. Устройство защитных заземлений в условиях карьеров.
9. Расчет защитных заземлений карьеров.
10. Проверка и контроль заземляющих устройств.
11. Меры защиты от поражения электрическим током.
12. Индивидуальные защитные средства.
13. Испытания защитных средств.
14. Источники электроснабжения открытых горных работ.
15. Категории надежности электроприемников карьеров.
16. Типовые схемы внешнего электроснабжения карьеров.
17. Выбор рациональной схемы внешнего электроснабжения карьера.
18. Особенности и схемы распределения электроэнергии на карьерах.
19. Классификация и характеристика электроприемников карьеров.
20. Графики электрических нагрузок по продолжительности (годовые и суточные).
21. Методы определения электрических нагрузок.
22. Картограмма нагрузок и определение места сооружения ГПП.
23. Силовые трансформаторы.
24. Определение мощности трансформаторов главных стационарных подстанций карьеров.
25. Определение мощности передвижных трансформаторных подстанций.
26. Выбор числа, мощности и режима работы трансформаторов.
27. Выключатели на напряжение выше 1000 В.
28. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели.
29. Изоляторы и шины.
30. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
31. Предохранители.
32. Аппаратура управления и защиты напряжением до 1000 В.

33. Общие сведения по выбору электрооборудования подстанций.
34. Проверка электрооборудования подстанций по номинальному и аварийному режимам.
35. Схемы и устройство главных стационарных подстанций карьеров.
36. Схемы и устройство распределительных пунктов.
37. Схемы и устройство передвижных трансформаторных подстанций.
38. Устройство и элементы линий электропередач карьеров.
39. Провода и кабели, применяемые в электрических сетях карьеров.
40. Выбор сечений проводов и кабелей по условиям нагрева, экономической плотности тока, механической прочности и потере напряжения.
41. Способы прокладки кабелей.
42. Конструктивное выполнение воздушных электрических сетей.
43. Общие сведения о коротких замыканиях, виды короткого замыкания.
44. Расчет токов короткого замыкания.
45. Ограничение токов короткого замыкания.
46. Устройство и основное электрооборудование тяговых подстанций.
47. Устройство и элементы тяговых сетей, расчет мощности тяговых подстанций, расчет контактных сетей.
48. Основные электрические источники света, их достоинства и недостатки, экономичность различных источников света.
49. Устройство светильников и прожекторов.
50. Выбор системы освещения, нормирование освещенности на открытых разработках.
51. Методы расчета электрического освещения, область их применения.
52. Автоматизация осветительных установок.
53. Устройство и элементы осветительных сетей карьеров.
54. Основные сведения о релейной защите.
55. Максимальная токовая защита электрических сетей.
56. Защита от однофазных замыканий на землю.
57. Защита силовых трансформаторов и электродвигателей.
58. Атмосферные перенапряжения и защита от них.
59. Автоматизация в системах электроснабжения.
60. Понятие о коэффициенте мощности и методах его повышения.
61. Выбор компенсирующих устройств для повышения коэффициента мощности.
62. Удельные расходы электрической энергии. Электровооруженностью труда.
63. Учет и тарификация электроэнергии.

*Практические вопросы:*

Контрольные вопросы к практическим работам(ПР№ 1-10).

Контрольные вопросы к расчетно-графической работе.

#### **Критерии оценки экзамена**

<b>Компетенции</b>	<b>Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания</b>	<b>Количество набранных баллов</b>
ПК-1 ПК-2	<b><i>Теоретические вопросы</i></b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной	30б.

<p>ПК-5</p> <p>ПК-6</p>	<p>науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	
	<p><b>Теоретические вопросы</b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	<p>24б.</p>
	<p><b>Теоретические вопросы</b> Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>	<p>18б.</p>
	<p><b>Теоретические вопросы</b> Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Отсутствует решение задачи.</p> <p><i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i> Отказ от ответа</p>	<p>Пересдача экзамена</p>