

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Электроэнергетика и электротехника  
**Профиль / специализация:** Электротехнические комплексы и электроэнергетические системы  
**Дисциплина:** Высоковольтные технологии в электроэнергетических системах

**Формируемые компетенции:** ПК-8

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или	Хорошо
Высокий уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Незачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета.**

Компетенция \_\_\_\_ПК-8:

1. Где используются высоковольтные импульсные трансформаторы?
2. Какие элементы включает эквивалентная схема трансформаторной цепи?
3. Каковы функции импульсного трансформатора?
4. Чем объясняется искажения передаваемого через трансформаторную цепь импульса?
5. Что называется динамической емкостью трансформатора?
6. Как можно снизить индуктивность рассеяния обмоток импульсного трансформатора?
7. Что такое динамические емкости обмоток импульсного трансформатора?
8. Пояснить электромагнитные процессы в сердечнике импульсного трансформатора.
9. Какие достоинства и недостатки трансформаторов на отрезках однородных линий?
10. Когда используются трансформаторы Тесла?
11. От чего зависит амплитуда, длительность и фронт импульса напряжения в генераторе импульсных напряжений, собранных по схеме Аркадьева-Маркса?
12. Что такое «постоянная времени искры»?
13. Как влияет индуктивность разрядного контура на скорость вывода энергии из первичного накопителя?
14. Как можно уменьшить время срабатывания ГИН?
15. Что понимается под импульсной зарядкой малоиндуктивного накопительного элемента?
16. Пояснить принцип работы генератора Фитча.
17. Какие генераторы знаете на отрезках однородных линий?
18. Пояснить принцип работы двойной формирующей линии.
19. Какая из рассмотренных схем генераторов на отрезках длинных линий обладает лучшим к.п.д.?
20. От чего зависят параметры импульса в нагрузке в таких генераторах?
21. Какие разрядники используются в схемах с однородными линиями?
22. Какие требования предъявляются к разрядникам в генераторах наносекундных импульсов?
23. Какой элемент выполняет роль ключа в магнитном генераторе?
24. Как получить в нагрузке однополярные импульсы с помощью магнитных генераторов?
25. Чем отличаются схемы магнитных генераторов, питаемых от постоянного и переменного источников напряжения?
26. Какие требования предъявляются к сердечнику переключающих дросселей?
27. От каких конструктивных параметров зависит индуктивность дросселей в насыщенном состоянии?
28. Чем обусловлены потери энергии в сердечнике?
29. Какие материалы используются для сердечников переключающих дросселей?
30. Для каких целей в магнитных генераторах используются линии с ферритом?
31. Какие преимущества генераторов с полностью твердотельной коммутацией?
32. Для чего используются субнаносекундные импульсы?
33. Как повысить эффективность энергопередачи в наносекундных генераторах мегаамперных токов?
34. Основные тенденции развития высоковольтного оборудования.
35. Формирование электрических сетей и систем нового типа («smartgrid»).
36. Развитие электрических сетей. Новые технические требования к высоковольтному оборудованию.
37. Принципиальные технические решения. Место высоковольтного оборудования в создании интеллектуальных электроэнергетических систем.
38. Системное высоковольтное оборудование. Необходимость системного высоковольтного оборудования.
39. Традиционные технические решения и их недостатки. Новые технические решения. 40. Систематизация перспективного системного оборудования.
41. Конструктивные и функциональные особенности. Развитие высоковольтных подстанций.
42. Основные тенденции развития подстанций.
43. Гибридные подстанции. Мировой и отечественный опыт.
44. Технические решения. Сопоставление альтернативных вариантов.
45. Высоковольтные кабели и газоизолированные линии.
46. Современные системы управления и диагностики высоковольтных устройств для интеллектуального высоковольтного оборудования.
47. Основные направления развития управления и диагностики.

48. Мониторинг состояния оборудования в режиме реального времени. Новые типы датчиков и измерительных устройств. Критерии применения.
49. Особенности развития энергосберегающих распределительных сетей, их оборудования и систем.
50. Полимерные материалы в технике высоких напряжений и конструкции на их основе.
51. Новые подходы в обеспечении молниезащиты воздушных линий и подстанций.
52. Пеленгация молнии, новые датчики определения параметров молнии, новые методики молниезащиты, перспективные направления молниезащиты. Электропередачи и вставки постоянного тока.
53. Применение в электрических сетях сверхпроводящих устройств.
54. Интеллектуальные высоковольтные устройства.
55. Интеллектуальные КРУЭ.
56. Датчики и оптоэлектронные измерительные устройства.
57. Интерфейс и использование протокола МЭК 61850 для управления, защиты и мониторинга.
58. Мобильные высоковольтные испытательные установки. Основные технические решения, методики и объекты испытаний

Образец билета на зачет

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к601) Системы электроснабжения 3 семестр, учебный год	Билет № по дисциплине Высоковольтные технологии в электроэнергетических системах для направления подготовки / специальности 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиль/специализация Электротехнические комплексы и электроэнергетические системы	«Утверждаю» Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1. Вопрос Основные тенденции развития высоковольтного оборудования. (ПК-8)		
2. Вопрос Датчики и оптоэлектронные измерительные устройства(ПК-8)		

КУРСОВАЯ РАБОТА (ПК-8)

Выполнить расчет молниезащиты для здания производственного назначения шириной  $S_3$ , длиной  $L_3$  и высотой  $h_3$  отдельно стоящими молниеотводами с заданными типами заземлителей.

Известно удельное сопротивление грунта  $\rho$ . По условиям электромагнитной совместимости требуется соблюдение допустимых расстояний по воздуху от молниеотводов до здания.

Требуется:

- 1) определить класс пожаро- или взрывоопасности здания;
- 2) рассчитать ожидаемое количество поражений молнией в год защищаемого объекта;
- 3) определить тип зон и категорию молниезащиты;
- 4) рассчитать допустимое расстояние по воздуху от молниеотводов до здания;
- 5) выбрать место расположения и тип молниеотводов на основе технико-экономического сравнения двух вариантов исполнения молниезащиты – с одиночным стержневым молниеотводом и с двойным стержневым молниеотводом;
- 6) рассчитать зоны защиты молниеотводов для двух вариантов исполнения молниезащиты;
- 7) начертить разрезы защищаемого объекта по линии расположения молниеотводов с указанием вертикальных сечений зон защиты для двух вариантов исполнения молниезащиты;
- 8) начертить планы защищаемого объекта с указанием горизонтальных сечений зон защиты на высоте  $h_3$  для двух вариантов исполнения молниезащиты.

Исходные данные для каждого варианта указаны в табл. 1 (для граф 2–5 – по последней цифре шифра, для граф 6–8 – по предпоследней цифре шифра).

## Исходные данные

Вариант	Назначение здания	$S_3$ , м	$L_3$ , м	$h_3$ , м	Расположение здания	$\rho$ , Ом·м	Тип заземлителя молниезащита
1	2	3	4	5	6	7	8
0	Подстанция закрытого типа	24	30	18	Новый Уренгой	890	Свайный куст из четырёх свай
1	Пункт перегрузки угля	12	24	18	Екатеринбург	250	Стальной стержневой
2	Цех деревообработки	18	30	7	Тюмень	80	Железобетонный подножник
3	Общеподстанционный пункт управления	15	36	12	Хабаровск	760	Железобетонная свая
4	Склад лакокрасочных материалов	6	18	6	Псков	30	Стойка железобетонной опоры
5	Маслохозяйство	12	24	12	Серов	280	Железобетонная свая
6	Комплектная трансформаторная подстанция	12	30	18	Сургут	600	Стальной стержневой
7	Цех окраски металлоконструкций	10	20	14	Мурманск	720	Железобетонный подножник
8	Пункт экипировки тепловозов	16	30	18	Пермь	70	Свайный куст из четырёх свай
9	Газораспределительная станция	6	12	6	Томск	440	Стойка железобетонной опоры

Определение класса пожаро- или взрывоопасных зон (табл. 2) для целей проектирования молниезащиты выполняется в соответствии с правилами устройства электроустановок.

Количество поражений молнией в год защищаемого объекта  $N$  для зданий и сооружений прямоугольной формы определяется по формуле

$$N = [(S_3 + 6 \cdot h_3) \cdot (L_3 + 6 \cdot h_3) - 7,7 \cdot h_3^2] \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (1)$$

где  $S_3$ ,  $L_3$  и  $h_3$  – соответственно ширина, длина и высота здания, м;  $n$  – среднегодовое число ударов молнии в  $1 \text{ км}^2$  земной поверхности в месте нахождения здания.

Значение  $n$  определяется исходя из среднегодовой продолжительности гроз в месте нахождения здания (табл. 3).

**Определение класса пожаро- или взрывоопасных зон**

Класс зон	Определение зон
В-I	Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, например, при загрузке или разгрузке технологических аппаратов, хранения или переливании ЛВЖ, находящихся в открытых емкостях, и т.п.
В-Ia	Зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей
В-Iб	Зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей и которые отличаются одной из следующих особенностей: 1) горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом воспламенения (15 % и более) и резким запахом; 2) помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода
В-Iг	Пространства у наружных технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ, надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры), эстакад для слива и налива ЛВЖ, открытых нефтеловушек, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т. п.
В-II	Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, например, при загрузке и разгрузке технологических аппаратов
В-IIa	Зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния, указанные для зон класса В-II, не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей
П-I	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°C.
П-II	Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыль или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м <sup>3</sup> к объёму воздуха
П-IIa	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества
П-III	Расположенные вне помещения зоны, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°C или твердые горючие вещества

Таблица 3

**Определение среднегодового числа ударов молнии**

Среднегодовая продолжительность гроз, ч	Среднегодовое число ударов молнии в 1 км <sup>2</sup> земной поверхности
От 10 до 20	1
От 20 до 40	2
От 40 до 60	4
От 60 до 80	5,5
От 80 до 100	7
100 и более	8,5



Среднегодовая продолжительность гроз определяется по средним многолетним (порядка 10 лет) данным метеостанции, ближайшей от места нахождения здания или сооружения.

Выбор типа зон и категории молниезащиты зависит от назначения здания и сооружения, его размеров и местоположения (табл. 4).

Таблица 4

**Определение типа зон и категории молниезащиты  
зданий производственного назначения**

Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны	Категория
Здания и сооружения или их части, помещения которых относятся к зонам классов В-I и В-II	На всей территории РФ	Зона А	I
Здания и сооружения или их части, помещения которых относятся к зонам классов В-Iа, В-Iб, В-IIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 10 ч в год и более	При $N > 1$ – зона А, при $N < 1$ – зона Б	II
Наружные установки, создающие зону класса В-Iг	На всей территории РФ	Зона Б	II
Здания и сооружения или их части, помещения которых относятся к зонам классов П-I, П-II, П-IIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	При $N > 2$ – зона А, при $N < 2$ – зона Б	III
Наружные установки и открытые склады, создающие согласно ПУЭ зону классов П-III	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	При $N > 2$ – зона А, при $N < 2$ – зона Б	III

Наименьшее допустимое расстояние  $S_B$  по воздуху от защищаемого объекта до опоры (токоотвода) стержневого молниеотвода определяется в зависимости от высоты здания, конструкции заземлителя и эквивалентного удельного электрического сопротивления грунта.

Для зданий и сооружений высотой не более 30 м наименьшее допустимое расстояние  $S_B$ , м, равно:

1) при  $\rho < 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$  для заземлителя любой конструкции  $S_B = 3 \text{ м}$ ;

2) при  $100 < \rho < 1000 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ :

– для заземлителей, состоящих из одной железобетонной сваи, одного железобетонного подножника или заглублённой стойки железобетонной опоры,  $S_B = 2 + \rho \cdot 0,01$ ;

– для заземлителей, состоящих из четырех железобетонных свай либо подножников, расположенных в углах прямоугольника на расстоянии 3–8 м один от другого, или железобетонного фундамента произвольной формы с площадью поверхности контакта с землей не менее 70 м или искусственных заземлителей,  $S_B = 4 \text{ м}$ .

Для зданий и сооружений большей высоты определенное выше значение  $S_B$  должно быть увеличено на 1 м в расчёте на каждые 10 м высоты объекта сверх 30 м.

Выбор места расположения, высоты, типа, количества молниеотводов производится исходя из определённого значения  $S_B$ , размеров здания и заданного типа фундаментов молниеотводов на основе технико-экономического сравнения различных вариантов исполнения молниезащиты. При отсутствии сметной стоимости строительства молниеотводов и оценки эксплуатационных затрат технико-экономическое сравнение различных вариантов исполнения молниезащиты допускается выполнять по расходу стали. При проектировании рекомендуется использование

типовых строительных конструкций (табл. 5), которое позволит значительно снизить стоимость конструкций, избежать трудозатрат проектной организации по оформлению заданий заводам и выполнению патентных исследований.

Таблица 5

**Номенклатура типовых строительных конструкций молниеотводов**

Типовой проект	Материал опорных конструкций	Наименование молниеотвода	Высота молниеотвода $h$ , м	Расход стали, кг
Серия 3.407.9-172, СевЗапЭнергосетьпроект, г. Санкт-Петербург	Железобетон	МЖ-24,3	24,3	218
		МЖ-27,1	27,05	218
		МЖ-30,6	30,55	210
	Сталь	МС-31,7	31,74	1809
		МС-37,0	37,04	2407
		МС-40,2	40,24	2853
Типовой альбом АЗ 1-95, ВНИПИ «Тяжпром-электропроект» им. Ф.Б. Якубовского, г. Москва	Сталь	СМ-15	15	1217
		СМ-20	20	1709
		СМ-25	25	2317
		СМ-30	30	2837
		СМ-35	35	3565
		СМ-40	40	4633
		СМ-45	45	5633
		СМ-50	50	6359
		СМ-55	55	7489
		СМ-60	60	8253
		СМ-65	65	9897
		СМ-70	70	10965
СМ-75	75	12667		

Выбор места расположения, количества молниеотводов и их высоты осуществляется методом подбора из представленной номенклатуры.

Необходимо рассмотреть два варианта исполнения молниезащиты – с одиночным стержневым молниеотводом и с двойным стержневым молниеотводом. Для каждого варианта исполнения молниезащиты следует рассчитать расход стали, критерий выбора варианта исполнения молниезащиты – минимальный расход стали.

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода представлена на рис. 1, расчёт её параметров для зон А и Б – в табл.7.

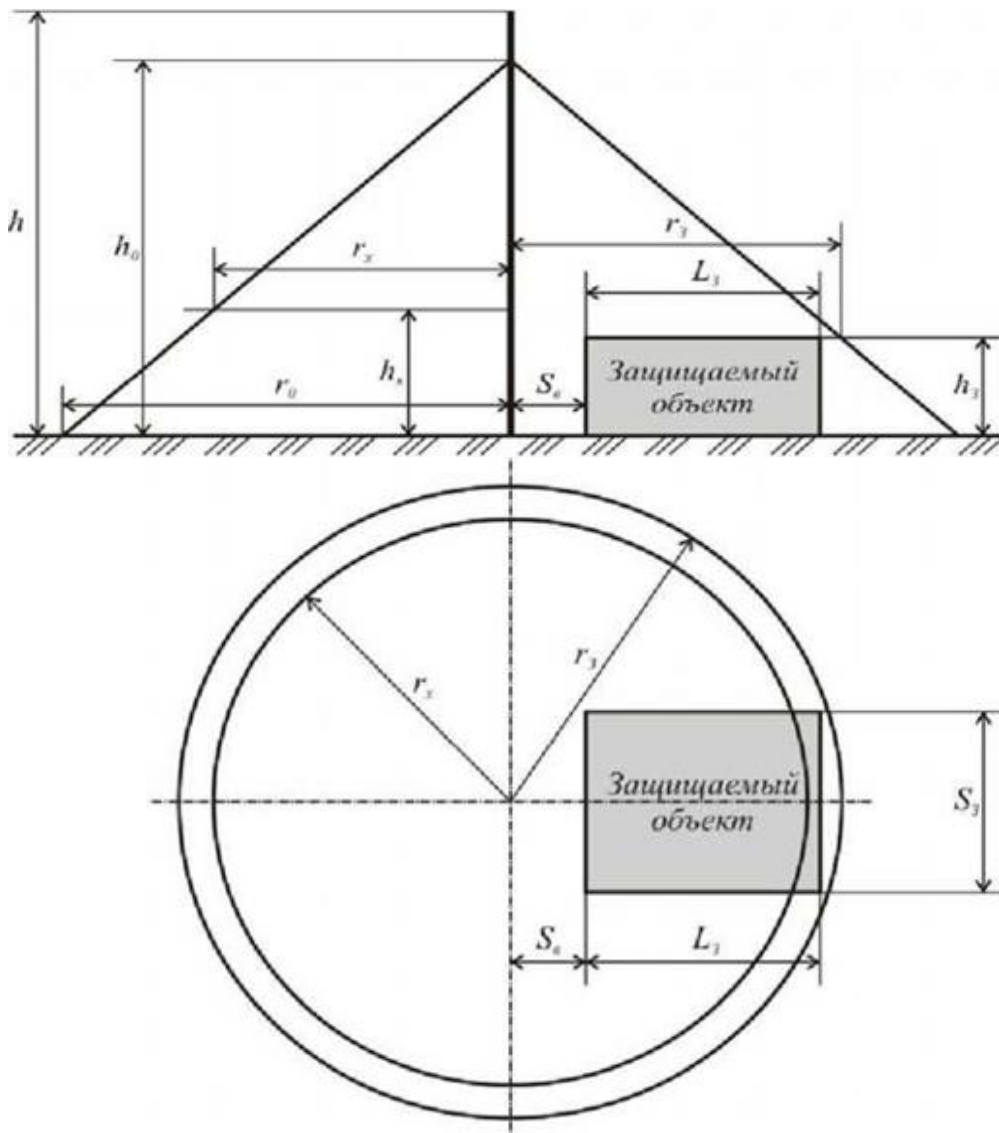


Рис. 1. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода

Таблица 6

**Параметры зон защиты одиночного стержневого молниеотвода**

Расчётный параметр, м	Зона защиты	
	А	Б
$h_0$	$0,85h$	$0,92h$
$r_0$	$h(1,1 - 0,002h)$	$1,5h$
$r_x$	$\frac{1,1 - 0,002h}{h - \frac{h_x}{0,85}}$	$1,5 \left( h - \frac{h_x}{0,85} \right)$

Зона защиты двойного стержневого молниеотвода представлена на рис. 2, расчёт её параметров для зон А и Б – в табл. 12.

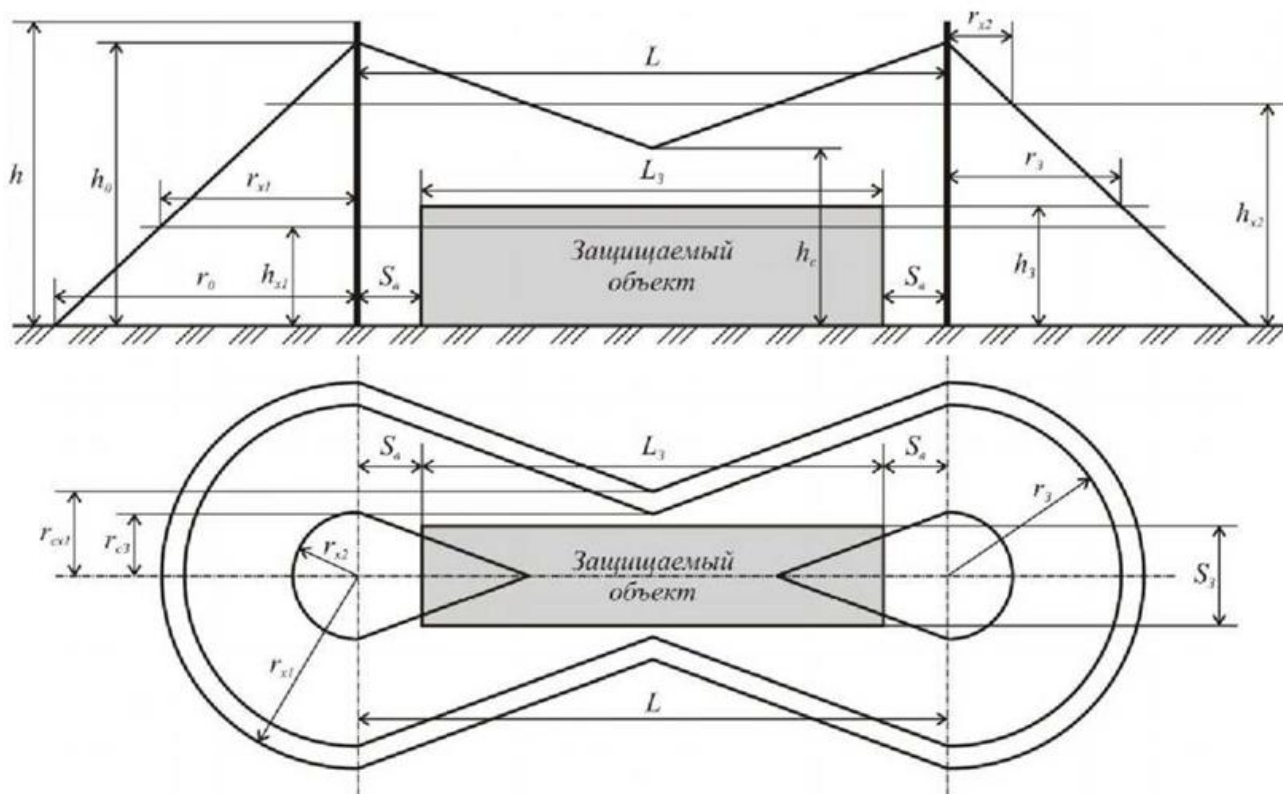


Рис. 2. Зона защиты двойного стержневого молниеотвода

Таблица 7

**Параметры зон защиты двойного стержневого молниеотвода**

Расчётный параметр, м	Зона защиты			
	А		Б	
	$L \leq h$	$h < L \leq 4h$	$L \leq h$	$h < L \leq 6h$
$h_0$	0,85h		0,92h	
$r_0$	$h(1,1 - 0,002h)$		1,5h	
$r_x$	$\frac{1,1 - 0,002h}{h - \frac{h_x}{0,85}}$		$1,5 \left( h - \frac{h_x}{0,85} \right)$	
$h_c$	$h_0 - (0,17 + 0,0003h)(L - h)$		$h_0$	$h_0 - 0,14(L - h)$
$r_{cx}$	$\frac{r_0(h_c - h_x)}{h_c}$	$r_0 \left( 1 - \frac{0,2(L - 2h)}{h} \right) \frac{(h_c - h_x)}{h_c}$	$r_x$	$\frac{r_0(h_c - h_x)}{h_c}$

Примечание. При расстоянии между молниеотводами  $L > 4h$  для построения зоны А или  $L > 6h$  для построения зоны Б молниеотводы следует рассматривать как одиночные.

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Незачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительно несоответствие критерию	Незначительно несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетво	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Качество обзора литературы	Работа в значительной степени не является самостоятельной	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации	Полное соответствие критерию
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники	Полное соответствие критерию
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки	Есть отдельные грамматические ошибки	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы	Знание основного материала	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок	Ответы точные, высокий уровень эрудиции

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.