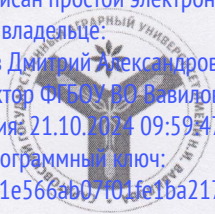


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.10.2018 09:59:47
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

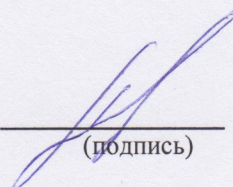
Заведующий кафедрой

«20» 08 / Трушкин В.А./ 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Электрооборудование и электротехнологии
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии
Ведущий преподаватель	Моисеев А.П., к.т.н., доцент

Разработчик: доцент, к.т.н. Моисеев А.П.


(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	3
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	22

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Организация безопасной эксплуатации электроустановок» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017. № 813, формируют следующую компетенцию указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Организация безопасной эксплуатации электроустановок»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОП К -3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3. 2– Обеспечивает проведение производственных мероприятий по безопасной эксплуатации электроустановок	8	лекции, лабораторные занятия	Типовой расчет, собеседование, лабораторная работа

Примечание:

Компетенция ОПК-3 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Охрана труда», а также в ходе прохождения технологической (проектно-технологическая), технологической, технологической (электроремонтная), ознакомительной (электрослесарная), технологической (в мастерских), эксплуатационной, технологической (проектно-технологическая), преддипломной практик и выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов к семинару – перечень вопросов для уст-

		объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	ного опроса – задания для самостоятельной работы
2	Типовой расчет	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	перечень практических заданий
3	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Общие требования электробезопасности. Нормативные документы организации безопасной эксплуатации. Виды работ. Категории работ. Требования к работникам.	ОПК –3	собеседование, лабораторная работа
2	Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Ответственные за безопасность работ. Оформление нарядов, распоряжений. Допуск к работам. Оформление переводов. Окончание работ.	ОПК –3	собеседование, лабораторная работа, типовой расчет.
3	Технические способы и средства обеспечения электробезопасности. Защита от прямых прикосновений. Подготовка рабочего места. Плакаты, ограждение. Заземление.	ОПК –3	собеседование, лабораторная работа, типовой расчет.
4	Технические способы и средства обеспечения электробезопасности. Защита от косвенных прикосновений. Электрозащитные средства: виды, назначение, учет и хранение. Маркировка и испытание.	ОПК –3	собеседование, лабораторная работа
5	Технические меры электробезопасности в жилых и общественных зданиях	ОПК –3	собеседование, лабораторная работа

6	Защита от электромагнитных полей (ЭМП) промышленной частоты. Должностные инструкции и обязанности персонала. Содержание. Ответственность персонала.	ОПК –3	собеседование, лабораторная работа
7	Статическое электричество и меры борьбы с ним.	ОПК –3	собеседование, лабораторная работа

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине
«Организация безопасной эксплуатации электроустановок» на различных
этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-3 8 семестр	ОПК-3. 2– Обеспечивает проведение производственных мероприятий по безопасной эксплуатации электроустановок	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по системам стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общим требованиям безопасности при обслуживании электроустановок, нормы охраны труда; технических мероприятиям, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; электрозщитным средствам; организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационным мероприятиям, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок; мерам защиты при аварийном	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по системам стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общим требованиям безопасности при обслуживании электроустановок, нормы охраны труда; технических мероприятиям, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; электрозщитным средствам; организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационным мероприятиям, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок; мерам защиты при аварийном состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании

		состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки			электроустановок и монтаже электрических сетей, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
--	--	---	--	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 . Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Переменный ток. Основные понятия и определения. Амплитудное, действующее значения напряжения и тока, частота, период, фаза.
2. Полная, активная, реактивная мощность, $\cos \varphi$, определения, единицы измерения.
3. Временные и векторные диаграммы для цепей переменного тока, их взаимосвязь. Примеры простейших диаграмм.
4. Цепи переменного тока, содержание R, L, C. Схемы расчетные формулы.
5. Активное, индуктивное, емкостное сопротивление цепей переменного тока. Физический смысл процессов при протекании переменного тока через R, L, C.
6. Законы Ома, Кирхгофа. Закон электромагнитной индукции.
7. Мощность, КПД, потери мощности в цепях переменного тока. Закон Джоуля-Ленца.
8. Какие действия оказывает электрический ток, проходя через организм человека?
9. Виды поражения человека электрическим током, отличия электрических травм от электрических ударов.
10. Что такое ошутимый, неотпускающий и фибрилляционный токи, их пороговые значения и их действия на человека.
11. Почему двухфазное прикосновение представляет наибольшую опасность, чем однофазное?
12. Какие факторы окружающей среды влияют на электробезопасность?
13. Почему время прохождения тока влияет на опасность поражения?
14. От каких факторов зависит сопротивление тела человека?

3.2 Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Задание 1. Расчет заземления

ПОРЯДОК РАСЧЕТА

1. Уточняются исходные данные.
2. Определяется расчетный ток замыкания на землю.
3. Определяется требуемое сопротивление растеканию заземляющего устройства.
4. Определяется требуемое сопротивление искусственного заземлителя;
5. Выбирается тип заземлителя и составляется предварительная схема (проект) заземляющего устройства, т. е. размещаются на плане установки принятые для сооружения УЗЗ электроды и заземляющие проводники;
6. Уточняются параметры УЗЗ.

1. Исходные данные для расчета

Для расчета заземления необходимы следующие сведения:

- 1) характеристика электроустановки - тип установки, виды основного оборудования, рабочие напряжения, способы заземления нейтралей трансформаторов и генераторов и т. п.;
- 2) план электроустановки с указанием основных размеров и размещения оборудования;
- 3) формы и размеры электродов, из которых предполагается соорудить проектируемый групповой заземлитель, а также предполагаемая глубина погружения их в землю. Вертикальные (стержневые) электроды, забиваемые вертикально в землю, выполнены обычно из стальных труб диаметром 5-6 см с толщиной стенки не менее 3,5 мм или из угловой стали с толщиной полок не менее 4 мм (обычно от 40x40 до 60x60 мм) длиной 2,5-3,0 м. Широко для стержневых электродов применяется прутковая сталь диаметром не менее 10 мм и длиной до 10 м. Для горизонтальных электродов применяется полосовая сталь сечением не менее 4x12 мм и сталь круглого сечения диаметром не менее 6 мм;
- 4) данные измерений удельного сопротивления грунта на участке, где предполагается сооружение заземлителя, а также характеристика климатической зоны (в соответствии с табл. 1).

Таблица 1

Удельные сопротивления грунта растеканию тока короткого замыкания

Грунт	Удельное сопротивление, (Ом·м)	Грунт	Удельное сопротивление, (Ом·м)
Песок сухой	2500	Глина	60
Песок влажный	600	Торф	20
Супесок	300	Каменный	4000
Чернозем	200	Вода речная	100
Суглинок	100	Вода озерная	50

- 5) данные о естественных заземлителях: какие сооружения могут быть использованы для этой цели и сопротивление их растеканию, тока, полученные непосредственным измерением; если по каким-либо причинам измерение сопротивления естественного заземлителя произвести невозможно, должны быть даны сведения, позволяющие определить это сопротивление расчетом: Сопротивление естественных заземлителей можно вычислять по формулам, выведенным для искусствен-

ных заземлителей аналогичной формы (см. [1], табл.1-17), или специальным формулам, встречающимся в технической литературе. Например, сопротивление растеканию системы «грозозащитный трос - опоры» (при числе опор с тросом более 20) определяется приближенной формулой

$$R_e = \sqrt{r_{оп} \cdot \frac{r_T}{n_T}}$$

где, $r_{оп}$ – расчетное, т. е. наибольшее (с учетом сезонных колебаний) сопротивление заземления одной опоры, [Ом];

r_T – активное сопротивление троса на длине одного пролета, [Ом];

n_T - число тросов на опоре.

Для стального троса сечением s , мм², при длине пролета l , м, активное сопротивление, Ом,

$$r_T = 0,15 \frac{l}{s}$$

Поскольку на сопротивление естественных заземлителей влияют многие факторы, которые не учитываются этими формулами (наличие антикоррозийной изоляции на трубах или резиновых прокладок в стыках труб, различная глубина заложения протяженного заземлителя в земле и т. п.), указанные вычисления дают, как правило, очень большую ошибку. Поэтому сопротивления естественных заземлителей следует определять непосредственно измерениями. Если заземлители при этом находятся на глубине промерзания, то результат измерения умножается на коэффициент сезонности (см. табл. 2).

Таблица 2

Признаки климатических зон и значения коэффициентов

Характеристики климатических зон	1	2	3	4
Средняя многолетняя низшая температура (январь), С	от -20 до -15	от -14 до -10	от -10 до 0	от 0 до +5
Средняя многолетняя высшая температура (июль), С	от +16 до +18	от +18 до +22	от +22 до +24	от +24 до +26
Среднегодовое количество осадков см.	40	50	50	30 - 50
Продолжительность замерзания вод (дней)	190	150	100	0
Значения повышающих коэффициентов.				
Для вертикальных электродов, K_v	1,8-2,0	1,5-1,8	1,4-1,6	1,2-1,4
Для горизонтальных электродов, K_r	4,5-7,0	3,5-4,5	2,0-2,5	1,5-2,0

б) расчетный ток замыкания на землю; если ток неизвестен, его вычисляют обычными способами, при этом следует учитывать указания, приведенные в п. «2»;

2. Определение расчетного тока замыкания на землю

Током замыкания на землю называется ток, проходящий через место замыкания на землю, т. е. в месте случайного электрического соединения токоведущей части непосредственно с землей или нетоковедущими проводящими конструкциями или предметами, не изолированными от земли.

Электроустановки по значению тока замыкания на землю условно разделяются на две группы:

а. Установки с большими токами замыкания на землю, в которых однофазный ток замыкания на землю больше 500 А. К ним относятся установки трехфазного тока напряжением 110 кВ и выше с глухозаземленной нейтралью, т. е. присо-

единенной к заземляющему устройству непосредственно или через малое сопротивление (трансформатор тока и др.).

б. Установки с малыми токами замыкания на землю, в которых однофазный ток замыкания на землю не превышает 500 А. К ним относятся установки трехфазного тока напряжением до 35 кВ включительно с изолированной нейтралью, т. е. не присоединенной к заземляющему устройству или присоединенной через аппараты, компенсирующие емкостный ток в сети, трансформаторы напряжения и другие аппараты, имеющие большое сопротивление.

В установках с большими токами замыкания на землю расчетным током является наибольший из токов однофазного замыкания (установившееся значение), проходящих через рассчитываемое заземляющее устройство. При определении этого тока должны быть учтены: возможность замыкания фазы на землю как в пределах проектируемой электроустановки, так и вне ее; распределение тока замыкания на землю между заземленными нейтральями сети; различные варианты схем работы сети.

Покажем это на примере сети с несколькими подстанциями, приведенной на рис. 1 а) нейтрالي трансформаторов заземлены на всех подстанциях. Тогда при замыкании одной из фаз на землю ток I_z , стекающий в землю, будет равен сумме токов, посылаемых к месту замыкания каждой подстанцией, т. е. $I_z = I_A + I_B + I_C$

Если замыкание произошло в пределах одной подстанции, например A , то токи, проходящие через заземления подстанций, будут: для подстанции A - I_z , а для других - соответственно I_B и I_C .

б) если замыкание фазы на землю произошло вне подстанций, то через заземления подстанций будут проходить токи I_A , I_B и I_C соответственно.

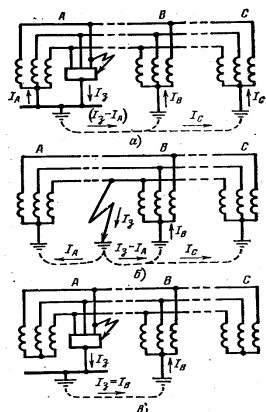


Рис.1. К определению тока замыкания на землю в установках выше 1000 В с большими токами замыкания на землю.

в) если на подстанциях A и C нейтрالي изолированы, то при замыкании фазы на землю на подстанции A через заземляющие устройства подстанций A и B пройдет полный ток замыкания на землю $I_z = I_B$, который посылается подстанцией B . Очевидно, при этой схеме во всех случаях замыкания наибольшим током для каждой подстанции будет ток I_B ; он и будет расчетным током.

В установках с малыми токами замыкания на землю расчетный ток зависит от наличия аппаратов, компенсирующих емкостный ток сети. В установках, не имеющей компенсирующих аппаратов, расчетным является полный ток замыка-

ния на землю. Для сети с изолированной нейтралью он приближенно определяется выражением:

$$I_{КЗ} = \frac{U}{350} * (35 * L_{КЛ} + L_{ВЛ})$$

где, U - линейное напряжение, кВ;

$L_{КЛ}$, $L_{ВЛ}$ - длины электрически связанных кабельных и воздушных линий электропередачи.

Для установки с малыми токами замыкания на землю в целях упрощения допускается принимать в качестве расчетного ток срабатывания релейной защиты от междуфазных замыканий или ток плавления предохранителей, если эта защита обеспечивает отключение от замыкания на землю. В этом случае ток замыкания на землю должен быть не менее 1,5 - кратного тока срабатывания релейной защиты или 3-кратного номинального тока предохранителя.

В установках с компенсацией емкостных токов в качестве расчетного принимается ток равный 125 % номинального тока аппарата:

$$I_{КЗ} = 1,25 * I_{НОМ}$$

3. Определение требуемого сопротивления заземляющего устройства

Расчет заземлителя производится по заранее заданным наибольшим допустимым значениям сопротивления заземлителя растеканию тока $R_з$ или напряжения прикосновения (и шага) $U_{пр}$.

Наибольшие допустимые значения $R_з$, установленные Правилами устройства электроустановок, составляют:

для установок до 1000 В

10 Ом - при суммарной мощности генераторов или трансформаторов, питающих данную сеть, не более 100 кВА;

4 Ом - во всех остальных случаях;

для установок выше 1000В

0,5 Ом - при больших токах замыкания на землю (т. е. больше 500 А);

$250/I_з \leq 10$ Ом - при малых токах замыкания на землю и при условии, что заземлитель используется только для электроустановок напряжением выше 1000 В;

$250/I_з \leq 10$ Ом - при малых токах замыкания на землю и при условии, что заземлитель используется одновременно для установок напряжением до 1000 В.

В этих выражениях $I_з$ - расчетный ток замыкания на землю, А.

Примечание: при удельном сопротивлении ρ более 100 Ом•м допускается увеличивать указанные выше нормы в $0,01 \cdot \rho$ раз, но не более десятикратного.

4. Определение требуемого сопротивления искусственного заземлителя

При использовании естественных заземлителей (а это дает значительную экономию средств и предписывается ПУЭ) сопротивление искусственного заземлителя $R_{и}$ [Ом], меньше требуемого $R_{н}$ [Ом], и определяется из выражения

$$R_{и} = \frac{R_{н} \cdot R_{е}}{R_{е} + R_{н}}$$

где, $R_{е}$ - сопротивление растеканию естественного заземлителя, Ом.

5. Выбор типа заземлителя и составление предварительной схемы заземляющего

устройства

На основании данных о территории, на которой возможно размещение искусственного заземлителя, и значений I_z , $R_{и}$, ρ и др. выбирается тип заземляющего устройства - *выносной* или *контурный*.

Затем после выбора формы электродов (обычно стержневые и полосовые) их ориентировочно размещают на плане участка.

В установках с большими токами замыкания на землю размещение электродов должно обеспечить возможно полное выравнивание потенциала на площадке, занятой электрооборудованием. С этой целью заземлитель должен быть выполнен в виде горизонтальной сетки из проводников, уложенных в земле на глубине 0,5-0,8 м, и вертикальных электродов. При этом контурный электрод, образующий периметр сетки, должен охватывать как распределительные устройства, так и производственные здания и сооружения защищаемого объекта.

Продольные проводники сетки прокладываются вдоль рядов оборудования и конструкций со стороны обслуживания на расстоянии 0,8-1,5 м от оборудования и не более 6 м друг от друга. На участках, не занятых оборудованием, расстояние между продольными проводниками может быть увеличено до 12 м.

Поперечные проводники сетки прокладывают в удобных местах между оборудованием на расстоянии не более 12 м друг от друга.

В местах пересечения продольные и поперечные проводники надежно соединяются между собой с помощью сварки.

При расчете заземлителя по допустимому напряжению прикосновения (и шага) расстояние между продольными, а также между поперечными проводниками определяется расчетом.

Расстояние от границ заземлителя до ограды электроустановки с внутренней стороны должно быть не менее 3 м. Если заземлитель не размещается на ограждаемой территории, его расширяют за пределы территории электроустановки; при этом металлические части ограды и арматура стоек железобетонной ограды должны быть присоединены к заземлителю. Кроме того, должно быть обеспечено плавное снижение потенциала вблизи заземлителя путем укладки в землю на глубине 1,5 м проводника вокруг заземлителя на расстоянии 1 м от его границ.

6. Уточнение параметров заземлителя

На основании предварительной схемы заземлителя и имеющихся данных о расчетных удельных сопротивлениях грунта вычисляется расчетное сопротивление этого заземлителя R и результат сравнивается с ранее определенным расчетным значением требуемого сопротивления искусственного заземлителя $R_{и}$.

Если значения R и $R_{и}$ совпадают или, по крайней мере, отличаются незначительно, это свидетельствует о том, что все основные параметры принятого нами заземлителя – форма, размеры, размещение электродов в земле и относительно друг друга выбраны правильно и, следовательно, напряжения прикосновения и шага находятся в допустимых пределах.

При значительных расхождениях в значениях R и $R_{и}$ необходимо внести поправки в предварительную схему заземлителя - изменить количество и размещение электродов, а иногда их размеры, площадь, занимаемую заземлителем, и т.п. и вновь произвести вычисление R .

Таким образом, вычисление $R_{и}$ является поворочным и производится путем постепенного приближения.

При расчете сложного заземлителя, состоящего из вертикальных и горизонтального электродов, в однородной земле способом коэффициентов использования вычисление $R_{и}$ производится в следующем порядке для конструкции УЗЗ (рис.2):

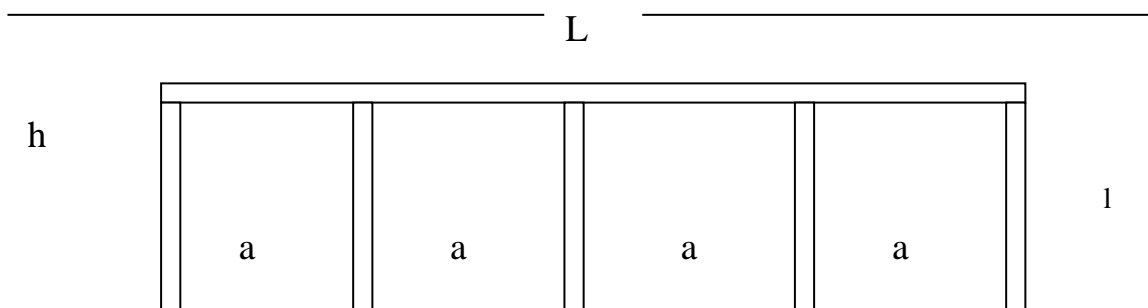


Рис. 2. Схема устройства искусственного группового заземления:

$L_{э}$, м – длина электрода;

$d_{э}$, м – диаметр электрода;

$h_{э}$, м – глубина заложения электрода;

a , м – расстояние между электродами;

b , см – ширина соединительной полосы;

$h_{п}$, см – глубина заложения соединительной полосы;

$L_{п}$, см – длина соединительной полосы.

Длина соединительной полосы определяется по формуле:

$L_{п} = a \cdot (n-1)$, если электроды расположены в ряд,

$L_{п} = a \cdot n$, если электроды расположены по контуру, где n - количество электродов.

Таким образом, расчет защитного заземления сводится к определению потребного количества электродов, чтобы общее сопротивление защитного заземления не превышало допустимого по нормам.

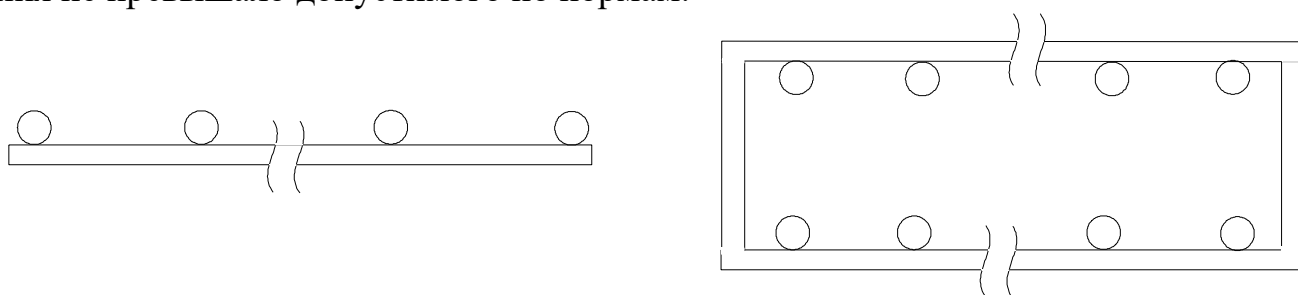


Рис. 3. План размещения УЗЗ

Порядок расчета.

1. Определяем сопротивление стержневого электрода

$$R_{э} = \frac{0,366 \cdot \rho \cdot K}{l_{э}} \left(\lg \frac{2 \cdot l_{э}}{d_{э}} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot h_{э} + l_{э}}{4 \cdot h_{э} - l_{э}} \right), \text{ Ом либо}$$

$$R_{\text{э}} = \frac{\rho \cdot K_{\text{в}}}{2 \cdot \pi \cdot l_{\text{э}}} \left(\ln \frac{2 \cdot l_{\text{э}}}{d_{\text{э}}} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot h_{\text{э}} + l_{\text{э}}}{4 \cdot h_{\text{э}} - l_{\text{э}}} \right)$$

Примечание: если электрод из уголковой стали, то $d_{\text{э}} = 0,95 \cdot b$,
где b – ширина полки уголка.

2. Определяем предварительно количество электродов – n'

$$n' = \frac{R_{\text{э}}}{R_{\text{у}}}$$

3. Зная расположение электродов (в ряд или по контуру), отношение расстояния между электродами к их длине и предварительное количество электродов, определяем коэффициент использования электродов (таблица 4).

4. Определяем окончательно потребное количество электродов – n ,

$$n' = \frac{R_{\text{э}}}{R_{\text{у}} \cdot \eta_{\text{э}}}$$

5. Определяем длину соединительной полосы, l_n

если электроды расположены ряд: $l_n = a \cdot (n - 1)$, м

если электроды расположены по контуру: $l_n = a \cdot n$, м

Предпочтительно длину соединительной полосы определять согласуя ее с размерами помещения, где установлено оборудование

6. Определяем сопротивление соединительной полосы:

$$R_n = \frac{0,366 \cdot \rho \cdot K_{\text{в}}}{l_n} \cdot \lg \frac{2 \cdot l_n^2}{h_n \cdot b}, \text{ либо } R_n = \frac{\rho \cdot K_{\text{в}}}{2 \cdot \pi \cdot l_n} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_n^2}{h_n \cdot b}$$

7. Определяем общее сопротивление контура защитного заземления

$$R_{\Sigma} = \frac{R_{\text{э}} \cdot R_n}{R_{\text{э}} \cdot \eta_n + R_n \cdot \eta_{\text{э}} \cdot n}$$

где η_n , $\eta_{\text{э}}$ коэффициент использования полосы (таблица 3).

8. Производим проверку выполнения условия

$$R_{\Sigma} \leq R_{\text{у}}$$

Таблица 3.

Коэффициент использования электродов ($\eta_{\text{э}}$), при отношении $a/l_{\text{э}}$

Количество электродов	Электроды в ряд, при отношении $a/l_{\text{э}}$			Электроды по контуру, при отношении $a/l_{\text{э}}$		
	3	2	1	3	2	1
5	0,87	0,80	0,63	–	–	–
10	0,83	0,70	0,55	0,78	0,67	0,50
20	0,77	0,62	0,47	0,72	0,60	0,43

30	0,75	0,60	0,40	0,71	0,59	0,42
50	0,73	0,58	0,38	0,68	0,52	0,37
100	–	–	–	0,64	0,48	0,33
200	–	–	–	0,61	0,44	0,30
300	–	–	–	0,60	0,43	0,28

Таблица 4

Коэффициент использования полосы (η_n), при отношении a/l_s

Количество электродов	Электроды в ряд, при отношении a/l_s			Электроды по контуру, при отношении a/l_s		
	3	2	1	3	2	1
5	0,90	0,85	0,72	0,71	0,50	0,41
10	0,79	0,70	0,59	0,55	0,39	0,33
20	0,65	0,55	0,40	0,44	0,32	0,27
30	0,57	0,45	0,30	0,40	0,30	0,23
50	0,49	0,35	0,21	0,37	0,27	0,21
70	0,46	0,33	0,19	0,35	0,25	0,20
100	–	–	–	0,33	0,24	0,19

Расчет сопротивления контурного заземлителя, состоящего только из горизонтальных электродов (решетка), в однородной земле может быть определено по приближенной формуле Оллендорфа — Лорана, Ом,

$$R_z = \frac{\rho}{2\pi L_\Gamma} * \left(\ln \frac{L_\Gamma^2}{td} + m \right)$$

где, L – суммарная длина всех проводников, образующих решетку, м;

d – диаметр прутков круглого сечения, из которых выполнена решетка, м;

t – глубина размещения решетки, м;

m – коэффициент, зависящий от конфигурации решетки (см табл. 5).

Таблица 5

Отношение сторон решетки				
1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
1,71	1,76	1,86	2,10	2,34
3,67	3,41	3,31	3,29	3,35
4,95	5,16	5,44	6,00	6,52
4,33	4,43	4,73	5,04	5,61
8,55	8,94	9,40	10,3	11,11

Вопросы для самопроверки

1. Определение расчетного тока замыкания на землю.
2. Определение требуемого сопротивления растеканию заземляющего устройства.
3. Определение требуемого сопротивления искусственного заземлителя;

3.3. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов определяется заданием по каждой конкретной работе.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Лабораторная работа № 1. Изучение требований нормативных документов. Виды и категории работ.
2. Лабораторная работа № 2. Расчет защитного заземляющего устройства.
3. Лабораторная работа № 3. Хранение и комплектование средств защиты.
4. Лабораторная работа № 4. Устройство измерителя параметров петли «фаза-ноль» ИНФ-200.
5. Лабораторная работа № 5. Защита человека от поражения электрическим током в электроустановках до 1 кВ с разными системами электробезопасности.
6. Лабораторная работа № 6. Организации и выполнению работ под напряжением в электроустановках до 1000 В.
7. Лабораторная работа № 7. Снятие зависимости освещенности рабочей поверхности от угла ее наклона.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Организация безопасной эксплуатации электроустановок».

3.4. Рубежный контроль

Рубежный контроль проводится в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Рубежный контроль проводится в письменной форме.

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Какие средства защиты относятся к электрозащитным?
2. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках до 1000 В?
3. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках свыше 1000 В?
4. Чем отличаются дополнительные электрозащитные средства от основных?
5. Какие средства защиты относятся к индивидуальным?
6. Какие требования предъявляются к содержанию и хранению средств за-

щиты.

7. Какой порядок использования средств защиты?
8. Как определяется пригодность к эксплуатации диэлектрических перчаток?
9. Для каких целей предназначены переносные заземления и каковы правила эксплуатации переносных заземлений?
10. Назовите категории плакатов по электробезопасности и их назначение.
11. Перечислите меры защиты от поражения электрическим током при прямом прикосновении.
12. Перечислите меры защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении?
13. С какой целью выполняется дополнительная изоляция?
14. В чём различие между двойной и усиленной изоляцией?
15. Что означает размещение вне зоны досягаемости?
16. С какой целью выполняют заземление электроустановок?
17. В чём различие между автоматическими выключателями и устройствами защитного отключения?
18. Что такое дифференциальный ток?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какой принцип действия зануления?
2. В чём отличие защитного заземления и зануления?

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. На какие категории подразделяются электроприёмники в отношении обеспечения надёжности электроснабжения?
2. Как разделяются электроустановки в отношении мер электробезопасности?
3. Какое цветовое и буквенное обозначение нулевых рабочих и нулевых защитных проводников?
4. Что понимается под глухозаземленной и изолированной нейтралью?
5. Что не допускается использовать в качестве РЕ-проводников?
6. В каких случаях допускается совмещение защитного (РЕ) и нулевого рабочего (N) проводников в одном проводнике (PEN-проводник) в системе TN?
7. Приведите типы систем заземления в электроустановках до 1000В.
8. Какие защиты должны применяться в системах TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT для обеспечения электробезопасности?
9. Объясните назначение, принцип действия и область применения защитного заземления (со схемами).
10. Кто относится к электротехническому, электротехнологическому и неэлектротехническому персоналу?
11. Какие обязательные формы работы проводятся с административно-техническим, оперативным, ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом?

12. Каковы сроки очередных проверок знаний у персонала, эксплуатирующего электроустановки напряжением до 1000В и выше?

13. Как осуществляется подготовка персонала к присвоению I группы по электробезопасности?

14. Какую группу по электробезопасности должен иметь специалист по охране труда, контролирующий электроустановки?

15. Какие существуют виды инструктажей по безопасности труда?

16. Каковы требования к электротехническому персоналу до назначения на самостоятельную работу?

17. В чём различие между стажировкой и дублированием?

18. Какие существуют виды проверки знаний работников, связанных с обслуживанием электроустановок и каков порядок первичной проверки знаний?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Каков порядок назначения и ответственность ответственного руководителя работ?

2. Кто проводит целевой инструктаж при работе по наряду, распоряжению? Каково содержание целевого инструктажа и как оформляется целевой инструктаж при работе по наряду, распоряжению?

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Что включают в себя организационные мероприятия, обеспечивающие электробезопасность?

2. Каково определение понятия «наряд - допуск»?

3. Кто является ответственным за безопасность при выполнении работ по наряду-допуску?

4. Какой работник имеет право единоличного осмотра электроустановок?

5. Каков порядок хранения и выдачи ключей от электроустановок?

6. Каковы общие принципы действия персонала при выполнении работ по наряду-допуску или распоряжению?

7. В каких случаях работы производятся по технологическим картам или ПНР?

8. Какие лица имеют право выдачи нарядов, распоряжений?

9. Какая ответственность установлена для выдающего наряд, от дающего распоряжение?

10. Какая ответственность установлена для допускающего?

11. Какая ответственность установлена для производителя работ

12. Какая ответственность установлена для членов бригады?

13. В каких случаях назначается наблюдающий и какая ответственность установлена для него?

14. Каков порядок оформления и выдачи наряда-допуска, срок действия и хранение, срок действия и хранение наряда-допуска?

15. Каков порядок оформления полного окончания работ по наряду-допуску, распоряжению?

16. Каково определение понятия «распоряжение»? Каков порядок выдачи и оформления распоряжения?
17. Как осуществляется организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации?
18. Какие работы могут быть отнесены к работам, выполняемым в порядке текущей эксплуатации в электроустановках?
19. Каков порядок допуска бригады к работе по наряду распоряжению и какая ответственность установлена для допускающего?
20. Каковы виды работ, выполняемых по распоряжению?
21. Правила обработки термических ожогов без нарушения и с нарушением целостности ожоговых пузырей?
22. Что является признаком комы?
23. Что следует делать с пострадавшим в случае перелома костей конечностей?
24. Как определяется отсутствие сознания у пострадавшего?
25. Что следует делать в случаях падения работника с высоты при сохранении сознания?
26. Когда следует немедленно наложить кровоостанавливающий жгут и какое допустимое время наложения жгута на конечность?
27. Что является признаком внезапной смерти?
28. В течении, какого времени рекомендуется проводить искусственное дыхание и непрямой массаж сердца? Какова частота нажатия на грудину при непрямом массаже сердца?
29. Когда требуется немедленно нанести удар кулаком по грудине и приступить к сердечно-легочной реанимации?
30. Каков порядок освобождения пострадавшего от действия электрического тока, напряжением до 1000 В?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Каков состав комиссии по проверке знаний электротехнического персонала?
2. Какие работы относятся к специальным?

3.5. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень тем для собеседования

1. Чем отличаются дополнительные электрозащитные средства от основных?

2. Какие средства защиты относятся к индивидуальным?
3. Какие требования предъявляются к содержанию и хранению средств защиты.
4. Какой порядок использования средств защиты?
5. Как определяется пригодность к эксплуатации диэлектрических перчаток?
6. Для каких целей предназначены переносные заземления и каковы правила эксплуатации переносных заземлений?
7. Назовите категории плакатов по электробезопасности и их назначение.
8. Перечислите меры защиты от поражения электрическим током при прямом прикосновении.
9. Перечислите меры защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении?
10. С какой целью выполняется дополнительная изоляция?
11. В чём различие между двойной и усиленной изоляцией?
12. Что означает размещение вне зоны досягаемости?
13. С какой целью выполняют заземление электроустановок?
14. В чём различие между автоматическими выключателями и устройствами защитного отключения?
15. Что такое дифференциальный ток?
16. На какие категории подразделяются электроприёмники в отношении обеспечения надёжности электроснабжения?
17. Как разделяются электроустановки в отношении мер электробезопасности?
18. Какое цветовое и буквенное обозначение нулевых рабочих и нулевых защитных проводников?
19. Что понимается под глухозаземленной и изолированной нейтралью?
20. Что не допускается использовать в качестве РЕ-проводников?
21. В каких случаях допускается совмещение защитного (РЕ) и нулевого рабочего (N) проводников в одном проводнике (PEN-проводник) в системе TN?
22. Приведите типы систем заземления в электроустановках до 1000В.
23. Какие защиты должны применяться в системах TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT для обеспечения электробезопасности?

3.6 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по дисциплине «Организация безопасной эксплуатации электроустановок» предусматривается промежуточная аттестация – зачет.

Практические (расчетные) задания - отсутствуют.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Какие средства защиты относятся к электрозащитным?
2. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках до 1000 В?
3. Перечислите основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках свыше 1000 В?

4. Чем отличаются дополнительные электрозащитные средства от основных?
5. Какие средства защиты относятся к индивидуальным?
6. Какие требования предъявляются к содержанию и хранению средств защиты.
7. Какой порядок использования средств защиты?
8. Как определяется пригодность к эксплуатации диэлектрических перчаток?
9. Для каких целей предназначены переносные заземления и каковы правила эксплуатации переносных заземлений?
10. Назовите категории плакатов по электробезопасности и их назначение.
11. Перечислите меры защиты от поражения электрическим током при прямом прикосновении.
12. Перечислите меры защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении?
13. С какой целью выполняется дополнительная изоляция?
14. В чём различие между двойной и усиленной изоляцией?
15. Что означает размещение вне зоны досягаемости?
16. С какой целью выполняют заземление электроустановок?
17. В чём различие между автоматическими выключателями и устройствами защитного отключения?
18. Что такое дифференциальный ток?
19. На какие категории подразделяются электроприёмники в отношении обеспечения надёжности электроснабжения?
20. Как разделяются электроустановки в отношении мер электробезопасности?
21. Какое цветовое и буквенное обозначение нулевых рабочих и нулевых защитных проводников?
22. Что понимается под глухозаземленной и изолированной нейтралью?
23. Что не допускается использовать в качестве РЕ-проводников?
24. В каких случаях допускается совмещение защитного (РЕ) и нулевого рабочего (N) проводников в одном проводнике (PEN-проводник) в системе TN?
25. Приведите типы систем заземления в электроустановках до 1000В.
26. Какие защиты должны применяться в системах TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT для обеспечения электробезопасности?
27. Объясните назначение, принцип действия и область применения защитного заземления (со схемами).
28. Кто относится к электротехническому, электротехнологическому и неэлектротехническому персоналу?
29. Какие обязательные формы работы проводятся с административно-техническим, оперативным, ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом?
30. Каковы сроки очередных проверок знаний у персонала, эксплуатирующего электроустановки напряжением до 1000В и выше?
31. Как осуществляется подготовка персонала к присвоению I группы по

электробезопасности?

32. Какую группу по электробезопасности должен иметь специалист по охране труда, контролирующий электроустановки?

33. Какие существуют виды инструктажей по безопасности труда?

34. Каковы требования к электротехническому персоналу до назначения на самостоятельную работу?

35. В чём различие между стажировкой и дублированием?

36. Какие существуют виды проверки знаний работников, связанных с обслуживанием электроустановок и каков порядок первичной проверки знаний?

31. Что включают в себя организационные мероприятия, обеспечивающие электробезопасность?

32. Каково определение понятия «наряд - допуск»?

33. Кто является ответственным за безопасность при выполнении работ по наряду-допуску?

34. Какой работник имеет право единоличного осмотра электроустановок?

35. Каков порядок хранения и выдачи ключей от электроустановок?

36. Каковы общие принципы действия персонала при выполнении работ по наряду-допуску или распоряжению?

37. В каких случаях работы производятся по технологическим картам или ПНР?

38. Какие лица имеют право выдачи нарядов, распоряжений?

39. Какая ответственность установлена для выдающего наряд, от дающего распоряжение?

40. Каков порядок назначения и ответственность ответственного руководителя работ?

41. Какая ответственность установлена для допускающего?

42. Какая ответственность установлена для производителя работ

43. Какая ответственность установлена для членов бригады?

44. В каких случаях назначается наблюдающий и какая ответственность установлена для него?

45. Каков порядок оформления и выдачи наряда-допуска, срок действия и хранение, срок действия и хранение наряда-допуска?

46. Каков порядок оформления полного окончания работ по наряду-допуску, распоряжению?

47. Каково определение понятия «распоряжение»? Каков порядок выдачи и оформления распоряжения?

48. Как осуществляется организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации?

49. Какие работы могут быть отнесены к работам, выполняемым в порядке текущей эксплуатации в электроустановках?

50. Каков порядок допуска бригады к работе по наряду распоряжению и какая ответственность установлена для допускающего?

51. Кто проводит целевой инструктаж при работе по наряду, распоряжению? Каково содержание целевого инструктажа и как оформляется целевой инструктаж при работе по наряду, распоряжению?

52. Каковы виды работ, выполняемых по распоряжению?
53. Правила обработки термических ожогов без нарушения и с нарушением целостности ожоговых пузырей?
54. Что является признаком комы?
55. Что следует делать с пострадавшим в случае перелома костей конечностей?
56. Как определяется отсутствие сознания у пострадавшего?
57. Что следует делать в случаях падения работника с высоты при сохранении сознания?
58. Когда следует немедленно наложить кровоостанавливающий жгут и какое допустимое время наложения жгута на конечность?
59. Что является признаком внезапной смерти?
60. В течении, какого времени рекомендуется проводить искусственное дыхание и непрямой массаж сердца? Какова частота нажатия на грудину при непрямом массаже сердца?
61. Когда требуется немедленно нанести удар кулаком по грудине и приступить к сердечно-легочной реанимации?
62. Каков порядок освобождения пострадавшего от действия электрического тока, напряжением до 1000 В?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Организация безопасной эксплуатации электроустановок» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<i>высокий</i>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: систем стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, технических мероприятий, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; электротехнических средств, организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятий, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок, мер защиты при аварийном состоянии электроустановок; мер защиты предусматриваемых при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей.

умения: безопасно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказать первую доврачебную помощь при поражении электрическим током, подбирать, согласно норм электробезопасности, устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений учитывая правила безопасной работы с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выполняемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозировать ситуации, определять степень ущерба при аварийных ситуациях и пути решения.

владение навыками: оказания первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, методами обеспечения безопасности, практическими навыками наладки и эксплуатации электрооборудования, современными способами и средствами организации электробезопасности, навыками планирования работ, методами решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала по системе стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, по техническим мероприятиям, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; по применению электротехнических средств, по организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятия, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок, по мерам защиты при аварийном состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.- умение безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной ра-
----------------	---

	<p>боты с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выполняемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных при оказании первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной работы с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выполняемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных при оказании первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной работы с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выполняемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели оценки безопасной эксплуатации электроустановок, а также

	<p>оказания первой медицинской помощи, организации эксплуатации электроустановок, контроля выполняемых работ, по требуемым методикам, результатов расчета электрооборудования и показателей ущерба при авариях</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных при оказании первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
<p>неудовлетворительно</p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по системе стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, по техническим мероприятиям, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; по применению электрозащитных средств, по организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятия, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок, по мерам защиты при аварийном состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной работы с энергоустановками проведения организационных мероприятия, выдачи нарядов и распоряжений, контроля выполняемых работ, сбора электрических схем, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных при оказании первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: систем стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, технических мероприятий, организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятий,

обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок, мер защиты при аварийном состоянии электроустановок; мер защиты предусматриваемых при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей.

умения: подбирать, согласно норм электробезопасности, устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозировать ситуации, определять степень ущерба при аварийных ситуациях и пути решения.

владение навыками: обеспечения безопасности, при наладке и эксплуатации электрооборудования, современными способами и средствами организации электробезопасности, навыками планирования работ, методами решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала по системе стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, по техническим мероприятиям, по применению электротехнических средств, по организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность при эксплуатации энергоустановок, по мерам защиты при аварийном состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. - умение выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварий-

	<p>ных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное владение навыками выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели оценки безопасной эксплуатации электроустановок, а также контроля выполняемых работ, по требуемым методикам, результатов расчета электрооборудования и показателей ущерба при авариях - в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по системе стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам предприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, по организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность при эксплуатации энергоустановок, по мерам защиты при аварийном состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, сбора электрических схем, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий, допускает суще-

ственные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено
--

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: систем стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, технических мероприятий, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; электрозащитных средств, организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятий, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок, мер защиты при аварийном состоянии электроустановок; мер защиты предусматриваемых при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей.

умения: безопасно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказать первую доврачебную помощь при поражении электрическим током, подбирать, согласно норм электробезопасности, устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений учитывая правила безопасной работы с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выполняемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозировать ситуации, определять степень ущерба при аварийных ситуациях и пути решения.

владение навыками: оказания первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, методами обеспечения безопасности, практическими навыками наладки и эксплуатации электрооборудования, современными способами и средствами организации электробезопасности, навыками планирования работ, методами решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала по системе стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, по техническим мероприятиям, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; по применению электрозащитных средств, по организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятия, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок, по мерам защиты при аварийном состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.- умение безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи
----------------	--

	<p>движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной работы с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выполняемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных при оказании первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной работы с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выполняемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных при оказании первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной работы с энергоустановками, проводить организационные мероприятия, выдавать наряды и распоряжения, контролировать выпол-

	<p>няемые работы, собирать электрические схемы, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, используя современные методы и показатели оценки безопасной эксплуатации электроустановок, а также оказания первой медицинской помощи, организации эксплуатации электроустановок, контроля выполняемых работ, по требуемым методикам, результатов расчета электрооборудования и показателей ущерба при авариях</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных при оказания первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий
<p>неудовлетворительно</p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по системе стандартов безопасности труда, применительно к энергоустановкам промпредприятий; общих требований безопасности при обслуживании электроустановок, норм охраны труда, по техническим мероприятиям, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения; по применению электрозащитных средств, по организации безопасной эксплуатации энергоустановок, организационных мероприятия, обеспечивающие безопасность при эксплуатации энергоустановок, по мерам защиты при аварийном состоянии электроустановок; мерам защиты предусматриваемые при проектировании электроустановок и монтаже электрических сетей, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы безопасной эксплуатации электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов, оказания первой доврачебную помощь при поражении электрическим током, выбора, согласно норм электробезопасности, устройств электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, снятия показаний электроизмерительных приборов и приспособлений, учитывая правила безопасной работы с энергоустановками проведения организационных мероприятия, выдачи нарядов и распоряжений, контроля выполняемых работ, сбора электрических схем, соблюдая требования электробезопасности, по расчету параметров электрических, магнитных цепей с учетом требований электробезопасности, прогнозирования ситуации, определения степени ущерба при аварийных ситуациях и пути решения, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных при оказания первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, при применении методов обеспечения электробезопасности, результатов практических навыков наладки и эксплуатации электрооборудования, полученных современными способами и средствами организации электробезопасности, в результате планирования работ, при применении методов решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.4. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

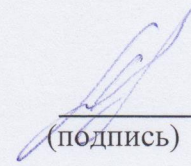
владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач; - успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; - в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; - в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; - не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими за-

	<p>трудностями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none">- обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
--	--

Разработчик: доцент, Моисеев А.П.



(подпись)