Институт электротехники и электрификации
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Банк заданий по базовой части вступительного испытания в магистратуру

Задание № 1– тест (10 баллов)		
Тесты по теме «Техносферная безопасность. Нормативно-правовое регулирование в области техносферной безопасности и охраны труда.»		
1.1	Какой производственный фактор, воздействуя на работника приводит к его заболеванию? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Смертельный Б. Вредный В. Опасный Г. Особоопасный
1.2	В каком случае обязательно создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда в организации? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. В любом случае Б. В случае высокого травматизма В. В случае производственной необходимости Г. В случае, если численность работников превышает 50 человек
1.3	Проведение медицинских осмотров является неотъемлемой составляющей системы управления охраной труда в организации. На какой вид медицинского осмотра необходимо направить сотрудника, который только трудоустраивается на работу? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Предварительный Б. Периодический В. Послесменный Г. Внеочередной
1.4	По своему действию антропогенные производственные факторы подразделяются на: (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Физические и химические Б. Химические, физические и биологические В. Психофизиологические, психоэмоциональные, механические Г. Химические, физические, психофизиологические и биологические
1.5	Комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей, называется:	А. Система управления охраной труда Б. Профессиональный союз В. Специальная оценка условий труда

	(*Выберите правильный ответ из предложенных*)	Г. Управление профессиональными рисками *Правильный ответ: А*
1.6	Какой производственный фактор, воздействуя на работника в определенных условиях приводит к травме, острому отравлению либо другому внезапному резкому ухудшению здоровья? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Смертельный Б. Вредный В. Опасный Г. Особо опасный

Пример решения Задания 1.5

Согласно ст. 209 Трудового кодекса Российской Федерации система управления охраной труда или СУОТ – это комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

Правильный ответ – А.

Задание № 2 – тест (10 баллов)		
Тесты по теме «Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током»		
2.1	Какой вид действия электрического тока на организм человека проявляется в ожогах отдельных участков тела, нагреве до высоких температур внутренних тканей человека, что вызывает в них серьезные функциональные расстройства? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Термическое Б. Механическое В. Биологическое Г. Психофизиологическое
2.2	Какой категории помещений не существует согласно классификации, указанной в «ПУЭ», помещений по степени опасности поражения электрическим током? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Особо опасные Б. Без повышенной опасности В. С повышенной опасностью Г. Относительно безопасные *Правильный ответ: Г*
2.3	Для первичной оценки опасности поражения человека электрическим током используются критерии электробезопасности - пороговые токи. Какие пороговые токи существуют? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Ощутимый, Неотпускающий, Фибриляционный Б. Неощутимый, Воздействующий, Смертельный В. Ощутимый, Фибриляционный, Смертельный Г. Нет правильного ответа
2.4	Какой вид действия электрического тока на организм человека приводит к разрыву тканей и переломам костей? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Термическое Б. Механическое (электродинамическое) В. Биологическое Г. Психофизиологическое
2.5	Какой вид действия электрического тока на организм человека проявляется в разложении органической жидкости, в том числе и крови, что вызывает значительные нарушения их физико-химического состава?	А. Термическое Б. Механическое В. Электролитическое Г. Психофизиологическое
2.6	Какой вид действия электрического тока проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей в организме, а также в нарушении внутренних биоэлектрических процессов, присущих нормально действующему организму? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. Термическое Б. Механическое В. Электролитическое Г. Биологическое

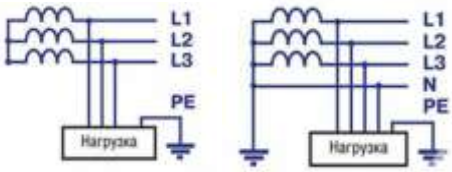
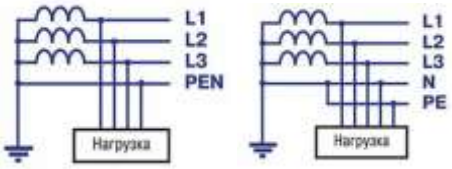
<u>Пример решения Задания 2.2</u>

Согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ), различают несколько видов помещений в зависимости от условий и опасности поражения людей электрическим током:

- **Помещения без повышенной опасности** — в них отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.
- **Помещения с повышенной опасностью** — характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:
  - сырость или токопроводящая пыль;
  - токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т. п.);
  - высокая температура;
  - возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землёй, технологическим аппаратам, механизмам и т. п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям), с другой.
- **Особо опасные помещения** — характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:
  - особая сырость (потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой);
  - химически активная или органическая среда;

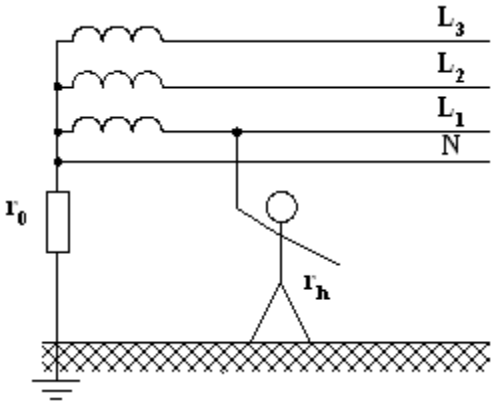
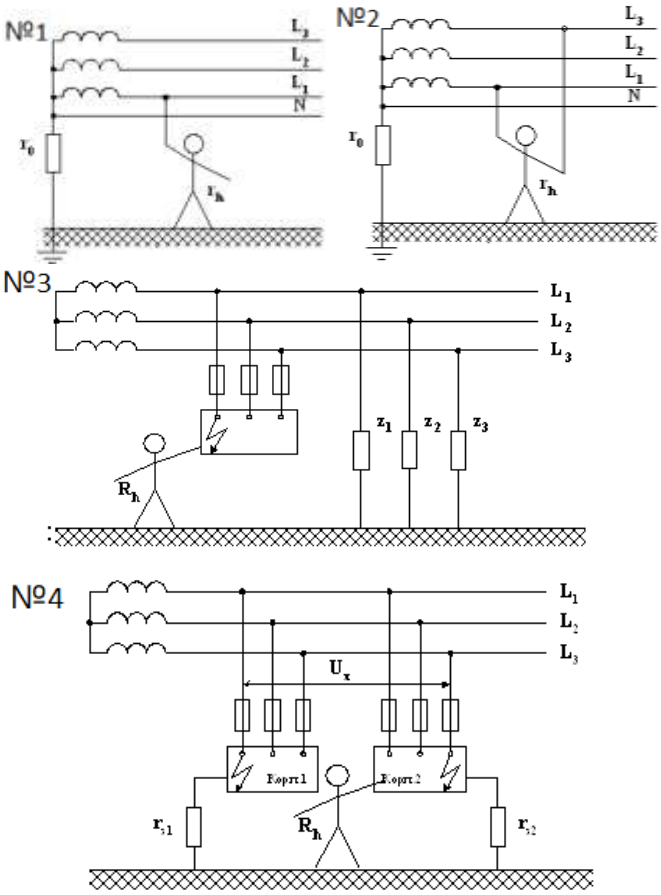
одновременно два или более условий повышенной опасности.

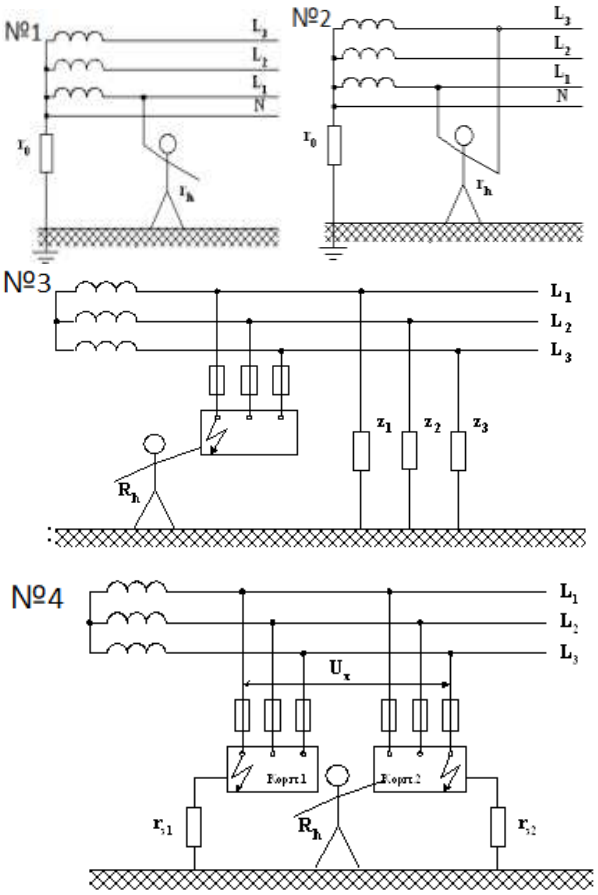
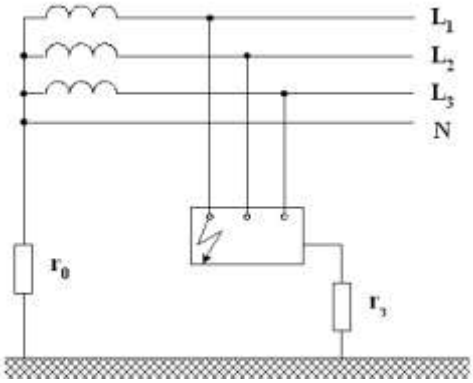
Правильный ответ – Г.

Задание № 3 – тест (10 баллов)		
Тесты по теме «Критерии безопасности электрического тока. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Явления, возникающие при стекании тока в землю. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Классификация электрических сетей до 1000 В. Классификация электрических сетей выше 1000 В. Электрическое сопротивление грунта. Классификация заземлителей»		
3.1	На каком из представленных ниже рисунках изображена трехфазная трехпроводная сеть с изолированной нейтралью (IT)? №1 №2  №3 №4  (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. №1 Б. №2 В. №3 Г. №4
3.2	Какая система заземления TN предусматривает разделение нулевого рабочего (N) и защитного проводников (PE)? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. TN-C Б. TN-S В. TN-C-S Г. TT
3.3	Как в сетях типа TN обозначается нулевой рабочий проводник?	А. N Б. PEN В. PE Г. TE *<u>Правильный ответ</u>: А*
3.4	Как в сетях типа TN обозначается нулевой защитный проводник? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. N Б. PEN В. PE Г. TE
3.5	Какое значение электрического переменного тока (среднее значение), протекающего через тело человека вызывает фибрилляцию сердца? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. 100 мА Б. 10 мА В. 1 А Г. 500 мА
3.6	Какое значение силы электрического тока (переменного), проходящего через тело человека называется пороговым ощутимым? (*Выберите правильный ответ из предложенных*)	А. 10-15 мА Б. 0,5-1,5 мА В. 100 мА Г. 50-80 мА

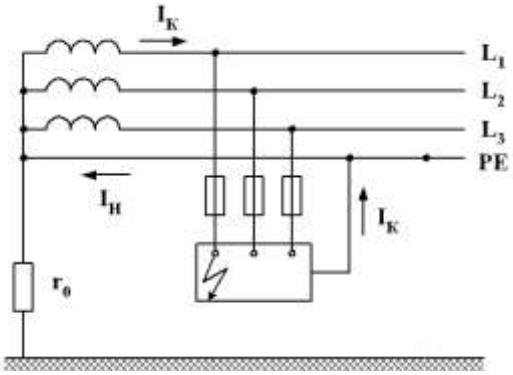
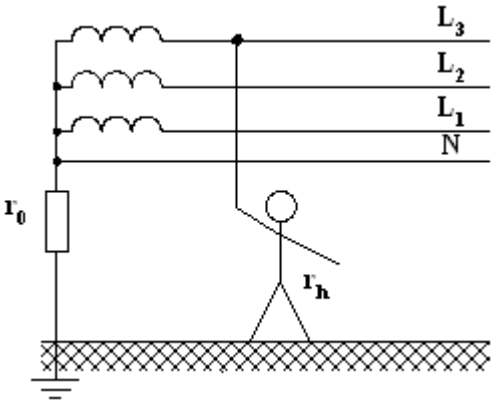
<u>Пример решения Задания 3.3</u>

Согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ), нулевые рабочие (нейтральные) проводники обозначаются буквой **N**.
Правильный ответ – А.

Задание № 4 – тест (10 баллов)		
Тесты по теме «Анализ опасности поражения человека электрическим током в различных электрических сетях. Виды сетей. Схемы включения человека в цепь электрического тока. Выбор схемы сети и режима нейтрали»		
4.1	Выберите из приведенного списка, по какой формуле будет рассчитываться ток, проходящий через тело человека в случае, изображенном на рисунке:  	*А.* $I_h = \frac{U_{лин}}{R_h + R_{зм}}$ Б. $I_h = \frac{U_{лин}}{R_h}$ В. Б. $I_h = \frac{U_{фаз}}{R_0}$ Г. $I_h = \frac{U_{фаз}}{R_h + R_0}$
4.2	Выберите из представленных схем включения человека в электрическую цепь тока те, на которых изображено косвенное прикосновение к открытым проводящим частям, оказавшимся под напряжением в результате повреждения изоляции.  	А. №1 и №2 Б. №2 и №4 В. №1 и №3 Г. №3 и №4
4.3	Выберите из представленных схем включения	А. №1 и №2

	человека в электрическую цепь тока те, на которых изображено прямое прикосновение к токоведущим частям электрической сети.  	Б. №2 и №4 В. №1 и №3 Г. №3 и №4
4.4	Какая защитная мера от поражение электрическим током в электроустановках изображена на рисунке ниже? (*Выберите правильный ответ из предложенных*) 	А. Защитное заземление Б. Защитное зануление В. Электрическое отключение Г. Нет правильного ответа <u>*Правильный ответ:*</u> *А*

4.5	Какая защитная мера от поражение электрическим током в электроустановках изображена на рисунке ниже?	А. Защитное заземление Б. Защитное зануление В. Двойная изоляция

	(*Выберите правильный ответ из предложенных*) 	Г. Нет правильного ответа
4.6	Как будет рассчитываться ток, проходящий через тело человека в случае, если человек прикоснулся к фазному проводу L3: Выберите из приведенного списка верную формулу. 	*А.* $I_h = \frac{U_{лин}}{R_h}$ Б. $I_h = \frac{U_{фаз}}{R_h+R_0}$ В. Б. $I_h = \frac{U_{фаз}}{R_0}$ Г. $I_h = \frac{U_{лин}}{R_h+R_{зм}}$

<u>Пример решения Задания 4.4</u>

Согласно ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» **защитное заземление** (заземление, выполняемое в целях электробезопасности - «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ)) следует выполнять преднамеренным электрическим соединением металлических (проводящих) частей электроустановок с «землей» или ее эквивалентом. Данное определение соответствует представленному рисунку.

Правильный ответ – А.

Банк заданий по специальной части вступительного испытания в магистратуру

Задание № 5 – вопрос (10 баллов)	
Специальная оценка условий труда. Система управления безопасностью и охраной труда. Новые принципы управления охраной труда в организациях. Нормирование шума. Нормирование вибраций. Нормирование освещения. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата.	
5.1	Каким нормативно-правовым актом за работодателем устанавливается обязанность по обеспечению каждого работника средствами индивидуальной и коллективной защиты за счет средств работодателя в соответствии с требованиями охраны труда?
5.2	В каком типе нормативных документов устанавливается предельно допустимый уровень нормируемых параметров для микроклимата?
5.3	В каком нормативно-правовом акте указано, что государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности?
5.4	Какой нормативно-правовой акт возлагает на работодателя обязанность по обеспечению безопасных условий и охраны труда?
5.5	Какой нормативно-правовой акт устанавливает право работника на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой бы то ни было дискриминации и не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы?
5.6	В каком типе нормативных документов устанавливается предельно допустимый уровень нормируемых величин для производственного освещения?
<u>Пример выполнения Задания 5.3</u> Предельно допустимые уровни воздействия нормируемых показателей микроклимата устанавливаются согласно санитарным правилам и нормам (СанПин, а именно СанПин 1.2.3685-21).	

Задание № 6 – вопрос (10 баллов)	
Влияние электромагнитного поля на здоровье человека. Источники электромагнитных полей. Нормирование воздействия электромагнитных полей. Защита от воздействия электромагнитных полей. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой.	
6.1	В каком типе нормативных документов устанавливается предельно допустимый уровень нормируемых величин для постоянного магнитного поля?
6.2	В каком типе нормативных документов устанавливается предельно допустимый уровень нормируемых величин для электромагнитного поля радиочастотного диапазона?
6.3	На основании каких показателей нормируется электрическая составляющая электромагнитного поля?
6.4	На основании каких показателей нормируется магнитная составляющая электромагнитного поля?
6.5	В каком типе нормативных документов устанавливается предельно допустимый уровень нормируемых величин для электромагнитного поля промышленной частоты?
<u>Пример выполнения Задания 6.3</u> Согласно СанПиН 1.2.3685-21 электрическая составляющая электромагнитного поля нормируется по показателю напряженности электрического поля **E** [кВ/м].	

Задание № 7 – вопрос (10 баллов)	
Основные физические характеристики шума. Воздействие шума на человека. Нормирование шума. Основные физические характеристики вибраций. Нормирование вибраций. Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения, нормирование, показатели качества освещения. Параметры микроклимата производственных помещений и их измерение. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата.	
7.1	На основании каких показателей нормируется микроклимат?
7.2	На основании какого показателя нормируется искусственное освещение?
7.3	На основании какого показателя нормируется естественное освещение?
7.4	На основании каких показателей нормируются вибрации на рабочем месте?
7.5	На основании каких показателей нормируется шум на рабочем месте?

<u>Пример выполнения Задания 7.2</u>

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 искусственное освещение нормируется по нескольким показателям:

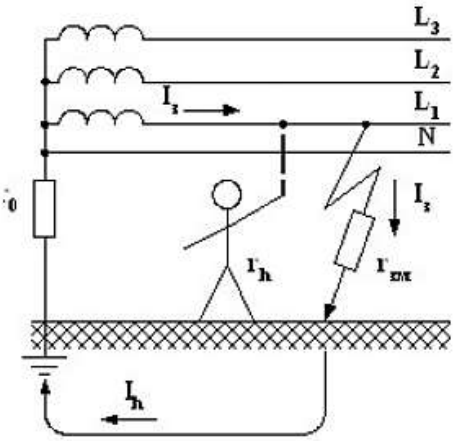
а) Средняя освещённость на рабочей поверхности, определяется в люксах (лк). Условной рабочей поверхностью является условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола.

б) Коэффициент пульсации освещённости. Является критерием оценки относительной глубины колебаний освещённости в результате изменения во времени светового потока источников света при питании их переменным током.

в) Объединённый показатель дискомфорта, URG. Является критерием оценки дискомфортной блёскости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей в поле зрения.

Задание № 8 – задача (15 баллов)	
Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Анализ опасности поражения человека электрическим током в электрических сетях типа TN-C.	
8.1	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети TN-C, если при нормальном режиме работы сети человек прикоснулся к фазному проводу (L1) **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; r_0=4 Ом; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=33 кОм; c_1=c_2=c_3=0.
8.2	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети TN-C, если при нормальном режиме работы сети человек прикоснулся к фазному проводу (L2) **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; r_0=4 Ом; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0.
8.3	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети TN-C, если при аварийном режиме работы (фаза L1 замкнулась на землю) сети человек прикоснулся к неисправному фазному проводу (L1). **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; r_0=4 Ом; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0; $r_{зм}$=6 Ом.
8.4	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети TN-C, если при нормальном режиме работы сети человек прикоснулся к фазному проводу (L3) **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; r_0=4 Ом; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=90 кОм; c_1=c_2=c_3=0.
8.5	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети TN-C, если при аварийном режиме работы (фаза L2 замкнулась на землю) сети человек прикоснулся к неисправному фазному проводу (L2). **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; r_0=4 Ом; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0; $r_{зм}$= 16 Ом.
8.6	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети TN-C, если при аварийном режиме работы (фаза L3 замкнулась на землю) сети человек прикоснулся к неисправному фазному проводу (L3). **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; r_0=4 Ом; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0; $r_{зм}$=10 Ом.

Пример выполнения Задания 8.3



Найдём ток замыкания $I_з$:

$$I_з = \frac{U_ф}{r_{зм} + r_0} = \frac{220}{7+4} = 20\ \text{А}$$

Найдём U_h, напряжение, приложенное к телу человека:

$$U_h = U_{зм} = I_з \cdot r_{зм} = 20 \cdot 7 = 140\ \text{В}$$

Вычислим ток, проходящий через тело человека I_h:

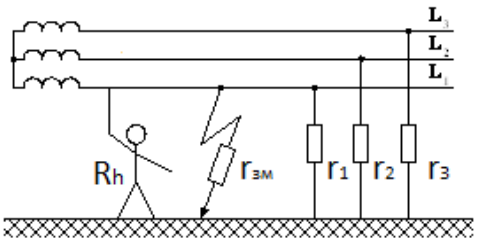
$$I_h = \frac{U_h}{R_h} = \frac{140}{1000} = 0{,}14\ \text{А} = 140\ \text{мА}$$

Оценим опасность поражения:

В длительном аварийном режиме (более 1 секунды) в качестве критерия безопасности можно рассматривать пороговый неотпускающий ток (11 мА для женщин и 16 мА для мужчин). Полученный ток значительно превышает данные значения, существует опасность паралича мышц рук, так же данный ток превышает значение порогового фибрилляционного тока (среднее значение 100 мА).

Задание № 9 – задача (15 баллов)	
Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Анализ опасности поражения человека электрическим током в электрических сетях типа IT.	
9.1	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети IT, если при аварийном режиме работы сети (фаза L1 замкнулась на землю) человек прикоснулся к неисправному фазному проводу L1 **Исходные данные:** $U_ф$=380 В; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0; $r_{зм}$=7 Ом.
9.2	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети IT, если при нормальном режиме работы сети человек прикоснулся к фазному проводу L1. **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=60 кОм; c_1=c_2=c_3=0.
9.3	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети IT, если при нормальном режиме работы сети человек прикоснулся к фазному проводу L2. **Исходные данные:** $U_ф$=220 В; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=60 кОм; c_1=c_2=c_3=0.
9.4	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети IT, если при аварийном режиме работы сети (фаза L3 замкнулась на землю) человек прикоснулся к неисправному фазному проводу L3. **Исходные данные:** $U_ф$=380 В; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0; $r_{зм}$=7 Ом.
9.5	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети IT, если при аварийном режиме работы сети (фаза L1 замкнулась на землю) человек прикоснулся к исправному фазному проводу L2. **Исходные данные:** $U_ф$=380 В; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0; $r_{зм}$=5 Ом.
9.6	Оцените опасность поражения человека электрическим током в сети IT, если при аварийном режиме работы сети (фаза L3 замкнулась на землю) человек прикоснулся к исправному фазному проводу L1. **Исходные данные:** $U_ф$=380 В; R_h=1 кОм; r_1=r_2=r_3=63 кОм; c_1=c_2=c_3=0; $r_{зм}$=5 Ом.

Пример выполнения Задания 9.1



Найдем ток замыкания $I_з$:

$$I_з = \frac{U_ф}{r_{зм} + \frac{r}{3}} = \frac{380}{7 + \frac{63000}{3}} = 18 \text{ мА}$$

Найдем U_h, напряжение, приложенное к телу человека:

$$U_h = U_{зм} = I_з r_{зм} = 18 * 10^{-3} * 7 = 127 \text{ мВ}$$

Вычислим ток, проходящий через тело человека I_h:

$$I_h = \frac{U_h}{R_h} = \frac{127 * 10^{-3}}{1000} = 127 \text{ мкА}$$

Оценим опасность поражения:

В длительном аварийном режиме (более 1 секунды) в качестве критерия безопасности можно рассматривать пороговый неотпускающий ток (11 мА для женщин и 16 мА для мужчин). Полученный ток значительно меньше данных значений, опасность поражения электрическим током полностью отсутствует.