

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-методической работе
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ О.В. Зимкова
«30» июня 2021 г.

Методические указания для обучающихся по выполнению
практических работ по дисциплине
ОП.15 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
специальность
20.02.04 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Рассмотрено на заседании
методической комиссии
по специальностям «Пожарная безопасность и
защита в чрезвычайных ситуациях»
протокол № 10 от «16» июня 2021 г.
Председатель МК Бареев М.С. Бареева

Саратов 2021

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы ОП.15 «Пожарная безопасность электроустановок», фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости по ОП.15 «Пожарная безопасность электроустановок» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность» утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04.2014 г. № 354.

Разработчик:

Разработчик Тюгаев В.С. – преподаватель Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Пояснительная записка	4
2. Указания по выполнению практических работ	6
3. Критерии оценки	34
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ	39

1. Пояснительная записка

1.1 Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ по ОП.15 «Пожарная безопасность электроустановок» предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность».

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ: общепрофессиональные дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины, МДК обучающийся должен **уметь**:

У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;

У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;

У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У4 проводить расчет токов короткого замыкания;

У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;

У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

знать:

31 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

32 пожарную безопасность электрических сетей;

33 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

34 заземление и зануление электроустановок;

35 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

Количество часов, отведенное на проведение: практических занятий - 24 часа.

1.2 Перечень практических работ

Тема	Номер и название практической работы	Часы	Вид деятельности	Формируемые компетенции
Тема 1 Основы пожарной безопасности применения электроустановок	Практическая работа № 1 «Определение класса пожаро-взрывоопасной зоны и категории помещения»	4	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1
Тема 2 Взрывозащищенное электрооборудование	Практическая работа № 2 «Расшифровка маркировки пожарозащищенного электрооборудования»	2	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1
	Практическая работа № 3 «Перевод маркировок по ПИВРЭ и ПИВЭ в маркировку по ПУЭ»	2	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1
Тема 3 Пожарная безопасность электрических сетей	Практическая работа № 4 «Расчет электрических осветительных сетей»	4	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1
	Практическая работа № 5 «Расчет электрических силовых сетей»	4	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1
Тема 4 Пожарная безопасность электроустановок	Практическая работа № 6 «Расчет заземляющих устройств»	2	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1

Тема 5 Пожарная опасность статического и атмосферного электричества	Практическая работа № 7 «Расчет высоты молниеотвода»	4	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.4, 2.1-2.4, 3.1
	Практическая работа № 8 «Определение зоны защиты молниеотводов»	2	Выполнение практической работы	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.4, 2.1-2.4, 3.1
Итого		24		

2. Указания по выполнению практических работ

Практическая работа №1

Определение класса пожаро-взрывоопасной зоны и категории помещения

Цель:

1. Научиться определять класс пожаро-взрывоопасной зоны и категории помещения;
2. Формировать умения применять полученные знания на практике;
3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива.

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;

У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;

У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У4 проводить расчет токов короткого замыкания;

У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;

У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

31 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

32 пожарную безопасность электрических сетей;

33 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

34 заземление и зануление электроустановок;

35 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задания:

1.1. В соответствии со следующей формой записи закона Ома $I = U/R$

$$t^{\circ} = \frac{UI}{k_T S} + t_0^{\circ}$$

видоизмените . От чего теперь зависит температура проводника? Какие причины возгораний описывает полученное выражение?

1.2. В соответствии со следующей формой записи закона Ома $U = I \cdot R$:

$$t^{\circ} = \frac{UI}{k_T S} + t_0^{\circ}$$

видоизмените . Чем теперь определяется температура проводника? А теперь какие причины возгораний описывает полученное выражение?

1.3. В аппарате пропитки маслом конденсаторной бумаги контакт площадью 1 см^2 имеет переходное сопротивление $0,1 \text{ Ом}$. Температура среды, окружающей контакт, — 70°C . Определите пожароопасную величину тока через контакт. Начертите график зависимости температуры контакта от величины его сопротивления при протекающем через контакт токе равном $0,76 \text{ А}$.

1.4. Дать заключение о соответствии классу и среде взрывоопасной зоны насосной бензина А-76.

1.5. Дать заключение о соответствии классу пожароопасной зоны помещений насосной и разливной минеральных масел.

1.6. Дать заключение о соответствии классу и среде взрывоопасной зоны компрессорной гептана.

1.7. Дать заключение о соответствии классу и среде взрывоопасной зоны насосной сероуглерода.

1.8. Дать заключение о соответствии классу и среде взрывоопасной зоны цеха полимеризации (растворитель — бутилацетат).

1.9. Дать заключение о пожарной опасности деревообделочного цеха.

1.10. Дать заключение о соответствии классу и среде взрывоопасной зоны сливно-наливной эстакады сырой нефти.

1.11. Дать заключение о соответствии классу и среде зоны клеешалок резинового клея. Растворитель — бензин «Галоша».

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения расчета;
2. Студенты знакомятся с методикой расчета;
3. Студенты изучают необходимые для расчетов формулы.

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;

- при выполнении задания студентам предоставляется учебная литература из библиотеки ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А;

- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;

- время, отводимое на выполнение задания - 90 мин.;

- максимальный балл за задание - 5 баллов;

- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования (наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные причины возникновения пожаров при эксплуатации электроустановок.

2. Что включает в себя понятие «пожарная опасность электроустановок»?

3. Назовите источники пожарной опасности в различных электроустановках.

4. В чем состоит опасность короткого замыкания?

5. Каковы меры профилактики коротких замыканий?

6. Назовите причины перегрузок электропроводок и электродвигателей.

7. В чем состоит пожарная опасность перегрузок?

8. Каковы меры профилактики перегрузок?

9. В чем состоит пожарная опасность больших переходных сопротивлений?

10. Назовите меры уменьшения пожарной опасности больших переходных сопротивлений.

11. Что такое горючий газ?
12. Что такое горючая жидкость?
13. Что такое легковоспламеняющаяся жидкость?
14. Что такое температура вспышки?
15. Что такое температура самовоспламенения?
16. Что такое верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения?
17. При каких температурах вспышки горючие жидкости относятся к ЛВЖ?
18. При каких температурах горючие газы относятся к взрывоопасным?
19. Перечислите группы взрывоопасных смесей.
20. Что такое безопасный максимальный экспериментальный зазор?
21. Что такое пожароопасная зона?
22. На какие классы делятся пожароопасные зоны?
23. Что такое взрывоопасная зона?
24. На какие классы делятся взрывоопасные зоны?

Практическая работа № 2

Расшифровка маркировки пожарозащищенного электрооборудования

Цель:

1. Научиться читать и расшифровывать маркировку пожарозащищенного электрооборудования;
2. Формировать умения применять полученные знания на практике;
3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива.

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

- У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;
- У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;
- У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;
- У4 проводить расчет токов короткого замыкания;
- У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;
- У6 проводить расчет молниезащитных устройств;
- У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;
- У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.
- З1 основы пожарной безопасности применения электроустановок;
- З2 пожарную безопасность электрических сетей;
- З3 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;
- З4 заземление и зануление электроустановок;
- З5 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задание:

Расшифровать маркировку пожарозащищенного электрооборудования:

№ варианта	
1	IP00, IP03, IP23, IP26, IP52, IP57, IP67, IP62, IP35, IP15, IP05, IP21, IP22, IP06, IP25, IP44, IP32, IP37, IP65, IP42, IP54, IP13, IP63, IP27, IP61, IP11, IP51, IP47, IP45,
2	IP02, IP04, IP60, IP64, IP68, IP55, IP18, IP31, IP14, IP01, IP34, IP36, IP08, IP16, IP28, IP56, IP66, IP58, IP24, IP48, IP46, IP07, IP33, IP12, IP53, IP38, IP43, IP17, IP41,

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения;
2. Студенты знакомятся с методикой расчета;

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;
- при выполнении задания студентам предоставляется учебная литература из библиотеки ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А;
- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;
- время, отводимое на выполнение задания - 60 мин.;
- максимальный балл за задание - 5 баллов;
- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования (наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под электрооборудованием?
2. Как классифицируют электрооборудование по исполнению?
3. Какими латинскими буквами обозначаются: конструктивное исполнение электрооборудования; способ охлаждения электрооборудования; степени защиты электрооборудования?
4. Что понимают под взрывозащищенным электрооборудованием?
5. По каким признакам классифицируется взрывозащищенное электрооборудование?
6. Что понимают под уровнем взрывозащиты электрооборудования?
7. На какие виды по уровням взрывозащиты подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
8. Что такое вид взрывозащиты электрооборудования?
9. Как подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты?
10. На какие группы по допустимости применения в зонах подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
11. На сколько подгрупп подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
12. Что называют предельной температурой поверхности взрывозащищенного электрооборудования?
13. На сколько температурных классов подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
14. Где находятся условные обозначения взрывозащиты электрооборудования?
15. Зачем нужно знать маркировку взрывозащищенного электрооборудования?
16. За сколько этапов выполняются монтажные работы?
17. Что должно обеспечивать производство монтажа взрывозащищенного электрооборудования?
18. Что называют электропомещением?
19. В каком порядке выполняются пусконаладочные работы?
20. Какой документ составляется при положительных результатах работы электрооборудования?

20. Кто осуществляет прием в эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования?

21. Что является основным достоверным способом доказательства соответствия продукции заданным требованиям?

22. Что понимают под испытанием?

23. Результаты проделанных кем испытаний считаются наиболее достоверными в оценке соответствия?

24. Что должно указываться в сертификате соответствия на Ех –оборудование?

Практическая работа № 3

Перевод маркировок по ПИВРЭ и ПИВЭ в маркировку по ПУЭ

Цель:

1. Научиться читать и переводить маркировку по ПИВРЭ и ПИВЭ в маркировку по ПУЭ;

2. Формировать умения применять полученные знания на практике;

3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива.

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;

У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;

У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У4 проводить расчет токов короткого замыкания;

У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;

У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

31 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

32 пожарную безопасность электрических сетей;

33 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

34 заземление и зануление электроустановок;

35 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задание:

Перевести маркировку по ПИВРЭ и ПИВЭ в маркировку по ПУЭ:

Группа смеси	Температура самовоспламенения, °С	Группа смеси	Температура самовоспламенения, °С
По ПИВЭ		По ПИВРЭ	
А	Свыше 450	T1	Свыше 450
Б	Свыше 300 до 450	T2	Свыше 300 до 450
Г	Свыше 175 до 300	T3	Свыше 200 до 300
Д	Свыше 120 до 175	T4	Свыше 135 до 200
		T5	Свыше 100 до 135

Вид взрывозащиты электрооборудования	ГОСТ 12.2.020-76 и ПУЭ	ПИВРЭ, ПИВЭ
Взрывонепроницаемая оболочка	d	В
Защита вида "е" (повышенной надежности против взрыва)	e	Н
Искробезопасная электрическая цепь	i	И
Масляное заполнение оболочки с токоведущими частями	o	М
Заполнение (или продувка)	p	П

оболочки под избыточным давлением защитным газом		
Кварцевое заполнение оболочки с токоведущими частями	q	K
Специальный вид взрывозащиты	S	C

Категория взрывоопасной смеси	Критический зазор, мм	Категория взрывоопасной смеси	
По ПИВЭ и ПИВРЭ		По ГОСТ 12.1.011-78 и ПУЭ	
1	Свыше 1,0	I*	Свыше 1,0
2	Свыше 0,65 до 1,0	IIA	Свыше 0,9
3	Свыше 0,35 до 0,65	IIB	Свыше 0,5 до 0,9
4	Менее 0,35	IIC	До 0,5

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения;
2. Студенты ознакамливаются с методикой расчета;

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;
- при выполнении задания студентам предоставляется учебная литература из библиотеки ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А;
- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;
- время, отводимое на выполнение задания - 60 мин.;
- максимальный балл за задание - 5 баллов;
- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования (наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под электрооборудованием?
2. Как классифицируют электрооборудование по исполнению?
3. Какими латинскими буквами обозначаются: конструктивное исполнение электрооборудования; способ охлаждения электрооборудования; степени защиты электрооборудования?
4. Что понимают под взрывозащищенным электрооборудованием?
5. По каким признакам классифицируется взрывозащищенное электрооборудование?
6. Что понимают под уровнем взрывозащиты электрооборудования?
7. На какие виды по уровням взрывозащиты подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
8. Что такое вид взрывозащиты электрооборудования?
9. Как подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты?
10. На какие группы по допустимости применения в зонах подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?

11. На сколько подгрупп подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
12. Что называют предельной температурой поверхности взрывозащищенного электрооборудования?
13. На сколько температурных классов подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
14. Где находятся условные обозначения взрывозащиты электрооборудования?
15. Зачем нужно знать маркировку взрывозащищенного электрооборудования?
16. За сколько этапов выполняются монтажные работы?
17. Что должно обеспечивать производство монтажа взрывозащищенного электрооборудования?
18. Что называют электропомещением?
19. В каком порядке выполняются пусконаладочные работы?
20. Какой документ составляется при положительных результатах работы электрооборудования?

Практическая работа № 4 **Расчет электрических осветительных сетей**

Цель:

1. Научиться производить расчет электрических осветительных сетей;
2. Формировать умения применять полученные знания на практике;
3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива.

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;

У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;

У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У4 проводить расчет токов короткого замыкания;

У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;

У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

З1 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

З2 пожарную безопасность электрических сетей;

З3 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

З4 заземление и зануление электроустановок;

З5 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задание:

Решить следующие задачи (для четного варианта по учебному журналу - № П.1, для нечетного - № П.2):

Задача П.1. Определить соответствие сечения и марки проводов осветительной сети покрасочного цеха предусмотренной нагрузке и соответствие номинальных параметров аппаратов защиты условиям надежности защиты. Для покраски в цехе применяется нитрокраска. В качестве источника питания используется отдельный осветительный трансформатор мощностью 40 кВА. Проводка запроектирована кабелем СРГ на скобах, защита предохранителями типа ПР-2. В цехе установлено 18 светильников на действующее напряжение 220 В мощностью по 150 Вт каждый.

Задача П.2. Определить соответствие сечения и марки кабеля осветительной сети столярного цеха предусмотренной нагрузке и соответствие номинальных параметров аппаратов защиты условиям надежности защиты. В качестве источника питания используется отдельный осветительный трансформатор мощностью 25 кВА. Проводка

запроектирована проводом АПРТО в трубах, защита автоматическими выключателями типа АЕ-1031. В цехе установлено 16 светильников на действующее напряжение 220 В мощностью по 200 Вт каждый. Электрическая схема осветительной сети представлена на рис. П.2.

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения;
2. Студенты знакомятся с методикой расчета;

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;
- при выполнении задания студентам предоставляется учебная литература из библиотеки ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А;
- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;
- время, отводимое на выполнение задания - 90 мин.;
- максимальный балл за задание - 5 баллов;
- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования (наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под электрооборудованием?
2. Как классифицируют электрооборудование по исполнению?
3. Какими латинскими буквами обозначаются: конструктивное исполнение электрооборудования; способ охлаждения электрооборудования; степени защиты электрооборудования?
4. Что понимают под взрывозащищенным электрооборудованием?
5. По каким признакам классифицируется взрывозащищенное электрооборудование?
6. Что понимают под уровнем взрывозащиты электрооборудования?
7. На какие виды по уровням взрывозащиты подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
8. Что такое вид взрывозащиты электрооборудования?
9. Как подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты?
10. На какие группы по допустимости применения в зонах подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
11. На сколько подгрупп подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
12. Что называют предельной температурой поверхности взрывозащищенного электрооборудования?
13. На сколько температурных классов подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
14. Где находятся условные обозначения взрывозащиты электрооборудования?
15. Зачем нужно знать маркировку взрывозащищенного электрооборудования?

Практическая работа № 5

Расчет электрических силовых сетей

Цель:

1. Научиться производить расчет электрических силовых сетей;
2. Формировать умения применять полученные знания на практике;
3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива.

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;

У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;

У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У4 проводить расчет токов короткого замыкания;

У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;

У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

31 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

32 пожарную безопасность электрических сетей;

33 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

34 заземление и зануление электроустановок;

35 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задание:

Решить задачи согласно варианта заданий:

Варианты заданий

№ варианта	Название производственного помещения (цеха)	Размеры помещения		Номера двигателей на плане производственного помещения
		ав	вс	
1	Арматурный	60	84	9,20,30,44,55,64,80,96
2	Формовочный	70	72	17,42,51,55,60,67,88,95
3	Заготовка тяжёлой арматуры	80	120	5,9,16,19,45,63,84,90
4	Сварочный	40	120	4,19,22,28,31,72,83,92
5	Механический	90	96	22,30,36,42,51,73,82,95
6	Бетонный	80	72	12,17,26,33,57,73,79,93
7	Деревообрабатывающий	60	84	11,15,38,42,54,66,82,91
8	Панельных перекрытий	100	120	7,14,19,23,46,75,81,93
9	Ремонтно-механические	110	110	1,15,30,45,60,73,81,89
10	мастерские	80	80	8,16,21,32,34,74,84,92
11	Арматурный	80	80	81,31,39,43,51,63,83,95
12	Формовочный	100	100	1,15,30,45,60,73,81,89
13	Заготовка тяжёлой арматуры	80	80	22,30,36,42,51,73,82,95
14	Сварочный	60	60	3,9,13,17,19,69,83,98
15	Механический	70	70	11,15,38,42,54,66,82,91
16	Бетонный	50	40	25,30,34,43,56,70,87,95
17	Деревообрабатывающий	100	90	23,24,38,40,44,74,88,89
18	Панельных перекрытий	90	80	1,24,29,32,37,75,82,92
19	Арматурный Сварочный	60	70	6,8,22,30,39,70,88,92
20	Механический	70	60	18,43,48,50,56,69,84,98

21	Бетонный	90	100	11,19,27,36,40,67,76,95
22	Деревообрабатывающий	50	60	4,13,24,37,52,68,76,99
23	Панельных перекрытий	120	90	18,20,26,32,42,65,79,99
24	Ремонтно-механический	80	70	15,21,32,44,51,65,84,98
25	Арматурный	90	90	5,17,23,29,44,67,77,97

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения;
2. Студенты ознакамливаются с методикой расчета;

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;
- при выполнении задания студентам предоставляется учебная литература из библиотеки ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А;
- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;
- время, отводимое на выполнение задания - 90 мин.;
- максимальный балл за задание - 5 баллов;
- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования (наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под электрооборудованием?
2. Как классифицируют электрооборудование по исполнению?
3. Какими латинскими буквами обозначаются: конструктивное исполнение электрооборудования; способ охлаждения электрооборудования; степени защиты электрооборудования?
4. Что понимают под взрывозащищенным электрооборудованием?
5. По каким признакам классифицируется взрывозащищенное электрооборудование?
6. Что понимают под уровнем взрывозащиты электрооборудования?
7. На какие виды по уровням взрывозащиты подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
8. Что такое вид взрывозащиты электрооборудования?
9. Как подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты?
10. На какие группы по допустимости применения в зонах подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
11. На сколько подгрупп подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
12. Что называют предельной температурой поверхности взрывозащищенного электрооборудования?
13. На сколько температурных классов подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
14. Где находятся условные обозначения взрывозащиты электрооборудования?

15. Зачем нужно знать маркировку взрывозащищенного электрооборудования?

Практическая работа № 6 **Расчет заземляющих устройств**

Цель:

1. Научиться производить расчет заземляющих устройств;
2. Формировать умения применять полученные знания на практике;
3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива;
4. Определение конструктивных параметров группового заземлителя.

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;

У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;

У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У4 проводить расчет токов короткого замыкания;

У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;

У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

З1 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

З2 пожарную безопасность электрических сетей;

З3 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

З4 заземление и зануление электроустановок;

З5 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задание:

Произвести расчет защитного заземления по заданию:

Трансформаторная подстанция напряжением U, кВ	Размеры здания		Расчетное сопротивление естественного заземлителя, Re, Ом	Протяженность линий электропередач		Параметры вертикального электрода		Параметры горизонтального электрода	Удельное сопротивление земли	
	Длина L, м	Ширина В, м		1 к.л км	1 в.л км	Длина lв, м	Диаметр d, мм		Диаметр прутка d, мм	Р, измерения, Ом м
10/6	22	18	14	94	65	3	12	14	192	175

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения;
2. Студенты ознакамливаются с методикой расчета;

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;
- при выполнении задания студентам предоставляется учебная литература из библиотеки ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А;
- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;
- время, отводимое на выполнение задания - 60 мин.;
- максимальный балл за задание - 5 баллов;
- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования
-------------------------	-----------------------------------

	(наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под электрооборудованием?
2. Как классифицируют электрооборудование по исполнению?
3. Какими латинскими буквами обозначаются: конструктивное исполнение электрооборудования; способ охлаждения электрооборудования; степени защиты электрооборудования?
4. Что понимают под взрывозащищенным электрооборудованием?
5. По каким признакам классифицируется взрывозащищенное электрооборудование?
6. Что понимают под уровнем взрывозащиты электрооборудования?
7. На какие виды по уровням взрывозащиты подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
8. Что такое вид взрывозащиты электрооборудования?
9. Как подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты?
10. На какие группы по допустимости применения в зонах подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
11. На сколько подгрупп подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
12. Что называют предельной температурой поверхности взрывозащищенного электрооборудования?
13. На сколько температурных классов подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
14. Где находятся условные обозначения взрывозащиты электрооборудования?
15. Зачем нужно знать маркировку взрывозащищенного электрооборудования?

Практическая работа №7

Расчет высоты молниеотвода

Цель:

1. Научиться производить расчет высоты молниеотвода;
2. Формировать умения применять полученные знания на практике;
3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива;

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

- У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;
- У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;
- У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;
- У4 проводить расчет токов короткого замыкания;
- У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;
- У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;
У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

31 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

32 пожарную безопасность электрических сетей;

33 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

34 заземление и зануление электроустановок;

35 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задание:

Определить по номограмме высоту одиночного стержневого, двойного стержневого и одиночного тросового молниеотводов при данных, приведенных в таблице 1:

Таблица 1. Исходные данные

Высота молниеотвода и опоры								
Одиночного стержневого	Двойного стержневого	Одиночного тросового, высота опоры						
h_x , м	Γ_x , м	h_x , м	ox , м	пролета, м	x , м	ox , м	сечения троса мм ²	пролет б, м
15	4	12	14	100	20	5	45	140

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения;
2. Студенты ознакамливаются с методикой расчета;

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;
- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;
- время, отводимое на выполнение задания - 60 мин.;
- максимальный балл за задание - 5 баллов;
- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования (наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под электрооборудованием?
2. Как классифицируют электрооборудование по исполнению?
3. Какими латинскими буквами обозначаются: конструктивное исполнение электрооборудования; способ охлаждения электрооборудования; степени защиты электрооборудования?
4. Что понимают под взрывозащищенным электрооборудованием?
5. По каким признакам классифицируется взрывозащищенное электрооборудование?
6. Что понимают под уровнем взрывозащиты электрооборудования?
7. На какие виды по уровням взрывозащиты подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
8. Что такое вид взрывозащиты электрооборудования?
9. Как подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты?
10. На какие группы по допустимости применения в зонах подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?

11. На сколько подгрупп подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
12. Что называют предельной температурой поверхности взрывозащищенного электрооборудования?
13. На сколько температурных классов подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
14. Где находятся условные обозначения взрывозащиты электрооборудования?
15. Зачем нужно знать маркировку взрывозащищенного электрооборудования?

Практическая работа №8 **Определение зоны защиты молниеотводов**

Цель:

1. Научиться определять зоны защиты молниеотводов;
2. Формировать умения применять полученные знания на практике;
3. Выработать при решении поставленных задач профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, честность, творческая инициатива;

Формируемые результаты освоения учебной дисциплины:

У1 проводить классификацию пожароопасных и взрывоопасных зон, взрывозащищенного электрооборудования;

У2 давать обоснование соответствия взрывозащищенного электрооборудования классу взрывоопасной зоны, группе и подгруппе (категории) и температурному классу (группе) взрывоопасной смеси;

У3 проводить расчет сечений проводников силовой сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У4 проводить расчет токов короткого замыкания;

У5 проводить расчет сечений проводников осветительной сети и выбор параметров аппаратов защиты;

У6 проводить расчет молниезащитных устройств;

У7 владеть методикой проведения экспертизы электротехнической части проекта;

У8 проводить надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

З1 основы пожарной безопасности применения электроустановок;

З2 пожарную безопасность электрических сетей;

З3 пожарную безопасность силовых и осветительных электроустановок;

З4 заземление и зануление электроустановок;

З5 молниезащита и защита от статического электричества надзор за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Задание:

1. По исходным данным приведенных в таблицах 1.4-1.7, вычислить размеры и построить зону защиты молниеотводов. По результатам расчетов сделать выводы о надежности защиты здания указанных размеров данных молниеотводов.

2. По исходным размерам здания определить требуемые параметры молниеотвода, обеспечивающие защиту здания от удара молнии. Расчетное значение размеров молниеотводов сравнить с заданными и сделать выводы о надежности защиты здания молниеотводом.

Таблица 1.4 - Задание для расчета зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода

Вариант	Размеры, м				Вариант	Размеры, м			
	H	s	l	H		H	s	l	H
1	20	28	80	50	11	25	33	85	55
2	50	30	70	50	12	55	35	75	55
3	25	15	35	40	13	30	20	40	45

4	30	20	64	55	14	35	25	69	60
5	55	15	55	80	15	60	20	60	85
6	28	15	22	40	16	33	20	27	45
7	18	44	80	50	17	23	49	85	55
8	60	17	50	100	18	65	22	55	105
9	25	15	35	40	19	30	20	40	45
10	40	20	45	60	20	45	25	50	65

Где:

H - высота здания; h - высота молниеотвода; s - ширина здания; l - длина здания.

Таблица 1.5 - Задание для расчета зоны защиты двойного стержневого молниеотвода одинаковой высоты

Вари- ант	Размеры, м					Вари- ант	Размеры, м				
	H	s	l	h	L		H	s	l	h	L
1	20	50	90	50	10	11	25	55	95	55	15
2	60	15	70	80	20	12	65	20	75	85	25
3	30	20	50	40	10	13	35	25	55	45	10
4	30	35	70	50	20	14	35	30	75	55	25
5	70	28	80	80	30	15	75	33	85	85	35
6	28	20	60	40	10	16	33	25	65	45	15
7	40	12	45	50	15	17	45	17	50	55	15
8	62	20	50	80	25	18	67	25	55	85	25
9	28	15	50	40	15	19	33	20	55	45	20
10	45	12	90	60	30	20	50	17	95	65	35

Где:

H - высота здания; h - высота молниеотвода; s - ширина здания; l - длина здания; L - расстояние между опорами молниеотводов.

Таблица 1.6 - Задание для расчета зоны защиты двойного стержневого молниеотвода разной высоты

Вари- ант	Размеры, м						Вари- ант	Размеры, м					
	H	s	l	h_1	h_2	L		H	s	l	h_1	h_2	L
1	20	50	90	50	60	10	11	25	55	95	55	65	15

2	60	15	70	80	90	20	12	65	20	75	85	95	25
3	30	20	50	40	50	10	13	35	25	55	45	55	10
4	30	35	70	50	60	20	14	35	30	75	55	65	25
5	70	28	80	80	90	30	15	75	33	85	85	95	35
6	28	20	60	40	50	10	16	33	25	65	45	55	15
7	40	12	45	50	60	15	17	45	17	50	55	65	15
8	62	20	50	80	90	25	18	67	25	55	85	95	25
9	28	15	50	40	50	15	19	33	20	55	45	55	20
10	45	12	90	60	70	30	20	50	17	95	65	75	35

Где:

H - высота здания; h_1, h_2 - высоты молниеотводов; s - ширина здания; l - длина здания; L - расстояние между опорами молниеотводов.

Таблица 1.7 - Задание для расчета зоны защиты одиночного тросового молниеотвода

Вари- ант	Размеры, м					Вари- ант	Размеры, м				
	H	s	l	h_{on}	L		H	s	l	h_{on}	L
1	30	20	80	52	15	11	35	25	85	57	20
2	60	12	60	82	25	12	65	12	65	87	30
3	20	15	50	42	15	13	25	20	55	47	20
4	35	25	75	52	18	14	40	30	80	57	23
5	50	12	60	82	22	15	55	17	65	87	27
6	30	15	45	42	10	16	35	20	50	47	15
7	30	12	60	52	15	17	35	17	65	57	20
8	60	15	90	82	28	18	65	20	90	87	33
9	25	15	55	42	12	19	30	20	55	47	17
10	50	12	80	62	22	20	55	17	85	67	27

Где:

H - высота здания; h_{on} - высота опор троса; s - ширина здания; l - длина здания; L - расстояние между опорами.

Таблица 1.2 - Тип зоны защиты в зависимости от среднегодовой продолжительности гроз

№	Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны при	Категори
---	---------------------	----------------	--------------	----------

пп			использовании стержневых и тросовых молниеотводов	я молние- защиты
1	2	3	4	5
1	Здания и сооружения или их части, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов В-I и В-II	На всей территории СНГ	Зона А	I
2	Здания и сооружения или их части, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов В-I а, В-I б, В-II а	В местностях со средней продолжительностью гроз 10 ч в год и более	При ожидаемом количестве поражений молнией в год здания или сооружения $N > 1$ - зона А; При $M1$ - зона Б. \leq	II
3	Наружные установки, создающие согласно ПУЭ зону класса В-I г	На всей территории СНГ	Зона Б	II
4	Здания и сооружения или их части, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов II-I, II-II, II-II а	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Для зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости при $0,1 < N2$ и для III-V степеней огнестойкости при $0,02 \leq N2$ - зона Б, при $N > 2$ - зона А	III
5	Расположение в сельской местности небольших строений III-V степеней огнестойкости, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов II-I, II-II, II-II а	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более при $N < 0,02$	-	III
6	Наружные установки и открытые склады, создающие согласно ПУЭ зону класса II-III	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	При $0,1 < N2$ - зона Б, при $N > 2$ - зона А	III
7	Здания и сооружения III, III а, III б, IV, V степеней огнестойкости, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	При $0,1 < N2$ - зона Б, при $N > 2$ - зона А	III
8	Здания и сооружения из легких металлических конструкций со сгораемым утеплителем (IV а степени огнестойкости), в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	В местностях со средней продолжительностью гроз 10 ч в год и более	При $0,02 < N2$ - зона Б, при $N > 2$ - зона А	III
9	Небольшие строения III-V степеней огнестойкости, расположенные в	В местностях со средней	-	III

	сельской местности, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	продолжительностью гроз 20 ч в год и более для III, III а, III б, IV, V степеней огнестойкости при $N < 0,1$, для IV а степени огнестойкости при $N < 0,02$		
10	Здания вычислительных центров, в том числе расположенных в городской застройке	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	II
11	Животноводческие и птицеводческие здания и сооружения III-V степеней огнестойкости: для крупного рогатого скота и свиней на 100 голов и более, для овец на 500 голов и более, для птицы на 1000 голов и более для лошадей на 40 голов и более	В местностях со средней продолжительностью гроз 40 ч в год и более	Зона Б	III
12	Дымовые и прочие трубы предприятий и котельных, башни и вышки всех назначений высотой 15 м и более	В местностях со средней продолжительностью гроз 10 ч в год и более	-	III
13	Жилые и общественные здания, высота которых более чем на 25 м превышает среднюю высоту окружающих зданий в радиусе 400 м, а также отдельно стоящее здание высотой более 30 м, удаление от других зданий более чем на 400 м	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	III
14	Отдельно стоящее жилые и общественные здание в сельской местности высотой более 30 м	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	III
15	Общественные здания III-V степеней огнестойкости следующего назначения: детские дошкольные учреждения, школы и школы-интернаты, стационары лечебных учреждений, спальные корпуса и столовые учреждений здравоохранения и отдыха, культурно-просветительные и зрелищные учреждения, административные здания, вокзалы, гостиницы, мотели и кемпинги	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	III

16	Открытые зрелищные учреждения (зрительные залы открытых кинотеатров, трибуны открытых стадионов и т.п.)	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	III
17	Здания и сооружения, являющиеся памятниками истории, архитектуры и культуры (скульптуры, обелиски и т.п.)	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	III

Порядок выполнения задания:

1. Студенты получают задание и исходные данные для выполнения;
2. Студенты знакомятся с методикой расчета;

Условия выполнения задания:

- задание выполняется в лаборатории электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок для проведения практических занятий;
- при выполнении задания студентам предоставляется учебная литература из библиотеки ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А;
- обучающимся предоставляется учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации;
- время, отводимое на выполнение задания - 60 мин.;
- максимальный балл за задание - 5 баллов;
- каждый студент выполняет задание и презентует полученный результат.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие специального оборудования (наименование)
выполнение практической (письменной) работы	методические указания по выполнению практической работы, рабочие тетради

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под электрооборудованием?
2. Как классифицируют электрооборудование по исполнению?
3. Какими латинскими буквами обозначаются: конструктивное исполнение электрооборудования; способ охлаждения электрооборудования; степени защиты электрооборудования?
4. Что понимают под взрывозащищенным электрооборудованием?
5. По каким признакам классифицируется взрывозащищенное электрооборудование?
6. Что понимают под уровнем взрывозащиты электрооборудования?
7. На какие виды по уровням взрывозащиты подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
8. Что такое вид взрывозащиты электрооборудования?
9. Как подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты?
10. На какие группы по допустимости применения в зонах подразделяется взрывозащищенное электрооборудование?
11. На сколько подгрупп подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?

12. Что называют предельной температурой поверхности взрывозащищенного электрооборудования?
13. На сколько температурных классов подразделяется взрывозащищенное электрооборудование группы II?
14. Где находятся условные обозначения взрывозащиты электрооборудования?
15. Зачем нужно знать маркировку взрывозащищенного электрооборудования?

3.Критерии оценки

Оценивание результатов выполнения заданий обучающихся осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Критерии оценки к практическим занятиям (инвариантные)	Баллы за критерии оценки
	Максимальный балл – 5 балла
- верно использована терминология, студент грамотно применяет понятия, понимает их смысл; - объяснение решения задания последовательное, связное, логичное; - правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	5
верно использована терминология, студент грамотно применяет понятия, понимает их смысл; - незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания; - студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	3,5
при использовании терминологии обнаруживаются неточности, студент не всегда понимает смысл понятий; - незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания; - студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	1
- неверно использована терминология, студент не понимает смысл понятий;	0

- полностью нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания)	
- студент дает неверные ответы на сопутствующие вопросы	
ИТОГО	5

№	Критерии оценки расчетов	Баллы за критерии оценки
1	Оформление условия задания	Максимальный балл – 1,0 балла
	- верно оформлено условие задачи, представлены все приведённые в условии метрологические данные	1,0
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями, но представлены все величины	0,5
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями и представлены не все величины	0,2
	- условие задания оформлено неверно	0
2	Использование символов	Максимальный балл – 1,0 балла
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	1,0
	- верно обозначены символы в условии задачи и 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,5
	- допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи и 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,1
	- допущено 2 и более неточности при обозначении символов в условии задачи и 2 и более неточностей в формулах, используемых в решении задачи	0
3	Алгоритм решения	Максимальный балл – 0,5 балла
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: перевод основных единиц физических величин в Международную систему единиц (СИ); запись необходимых формул для расчета; правильный расчет по используемой формуле	0,5
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
4	Перевод единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	Максимальный балл – 0,5 балла
	- верно переведены расчеты перевода всех единиц физических величин в Международную систему (СИ)	0,5
	- допущена 1 ошибка при проведении расчета перевода единиц физических величин в Международную систему (СИ)	0,3
	- допущены 2 ошибки при проведении расчета перевода единиц физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,2

	- допущены 3 ошибки при проведении расчета перевода единиц физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,1
	- неверно проведены расчеты перевода всех единиц физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0
5	Формулы для решения задачи	Максимальный балл – 0,5 балла
	- верно и последовательно записаны формулы в соответствие с символикой, необходимые для установления зависимости между величинами	0,5
	- верно и непоследовательно записаны соответствие с символикой, необходимые для установления зависимости между величинами	0,4
	- формулы записаны последовательно, неверно записана основная формула в соответствие с символикой, необходимые для установления зависимости между величинами	0,3
	- формулы записаны непоследовательно, неверно записана основная формула в соответствие с символикой, необходимые для установления зависимости между величинами	0,2
	- все формулы записаны неверно	0
6	Математические расчеты в задаче	Максимальный балл – 0,5 баллов
	- верно произведены все математические расчеты по всем формулам в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат цифровое значение и соответствующее ему обозначение единицы измерения физических величин (СИ)	0,5
	- верно произведены математические расчеты по всем физическим формулам в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ), - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,4
	- неверно произведен математический расчеты по 1 физической формуле, но в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ); - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,3
	- неверно произведен математический расчеты по 1 физической формуле без указания единиц измерений физических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат только цифровые значения	0,2
	- неверно произведены все математические расчеты	0

7	Ответ после решения задачи	Максимальный балл – 0,5 баллов
	- задача в конце решения содержит верный ответ	0,5
	- задача в конце решения содержит не верный ответ	0,4
	- задача не содержит в конце решения верного ответа	0
8	Устное объяснение решения задачи	Максимальный балл – 0,5 баллов
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,5
	- объяснение решения задания последовательно, но не связно, при этом вывод обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,3
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- Полностью нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	ИТОГО	5,0

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция);
2. СО – 153 - 34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций;

Основные учебные издания

3. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>;
4. Беляков, Г.И. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>;
5. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1: справочник для среднего профессионального образования / Г.Ф. Быстрицкий, Э.А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 222 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10374-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>;
6. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: справочник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Э.А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10372-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>;
7. Беляков, Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 404 с. (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00376-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>;

Интернет-ресурсы

8. Информационно-коммуникационные технологии в образовании // система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс]-режим доступа <http://www.ict.edu.ru>;
9. Книги и журналы по электротехнике и электронике [Электронный ресурс]-режим доступа <http://www.masterelectronic.ru>;
10. Школа для электрика. Все секреты мастерства[Электронный ресурс]-режим доступа <http://www.electrical.info/electrotechru>.