Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

СБОРНИК

материалов для организации и проведения  
 лабораторных работ, практических занятий

2013

Сборник материалов для организации и проведения  
 лабораторных работ, практических занятий / Подготовлен методическим отделом, ведущими преподавателями ГБОУ КГИС №1

Сборник включает положение о проведении лабораторных работ, положение о проведении практических занятий, образцы методических указаний   
(для обучающихся) к лабораторным работам и практическим занятиям. Предназначен для председателей ЦМК и преподавателей колледжа.

© Авторский коллектив

*преподаватели:*  *Аверкиев В.О., Бобылева Г.А., Гудкова Н.В., Скопцова Н.И., Шенгерская Л.А.*

*методисты: Критинина Н.Б., Меркурьева Т.Н., Тюрина Г.С., Шевченко Н.А.*

© ГБОУ СПО Колледж городской инфраструктуры и строительства №1

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пояснительная записка |  |  |
| Положение о проведении лабораторных работ |  | 5 |
| Положение о проведении практических занятий |  | 9 |
| Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям (для обучающихся) по профессиям и специальностям: |  | 13 |
| Профессия 190631.01 Автомеханик  ОП. 03 Материаловедение, *преподаватель Шенгерская Л.А.*  *Лабораторная работа №9* Определение качества бензин |  | 14 |
| ПМ.01, МДК 01.02. , *преподаватель Аверкиев В.О.*  *Лабораторная работа № 39* Тема: «Измерение электрических параметров в системе зарядки аккумулятора»  *Практическое занятие № 7* Тема: «Измерение параметров шатуна, коленчатого вала, коренных и шатунных подшипников» |  | 18  24 |
| Профессия 270843.04 Электромонтажник электрических цепей и электрооборудования  ОП.02 Электротехника,  *преподаватель Скопцова Н.И.*  *Лабораторная работа №2* Выполнение соединений проводников  различными способами преподаватель  *Практическое занятие №1*  Расчет сложных электрических сетей различными методами |  | 32  36 |
| ПМ.01 Монтаж осветительных электропроводок и оборудования  МДК 01.01. Технология монтажа осветительных электропроводок и оборудования, *преподаватель Скопцова Н.И.*  *Лабораторная работа №3*  Изучение искусственной освещенности рабочих мест  *Практическое занятие №4* Расчет токов плавких вставок предохранителей |  | 40  45 |
| Специальность 190631 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта  ОП.03. Электротехника и электроника, *преподаватель Гудкова Н.В.*  *Лабораторная работа №1* Тема: Опытное подтверждение закона Ома |  | 48 |
| Специальности 140409 Электроснабжение (по отраслям)  ПМ. 01. Техническое обслуживание оборудования электрических  подстанций и сетей, *преподаватель Бобылева Г.А.*  *Лабораторная работа № 2* Тема: Исследование режимов работы линии с двухсторонним питанием |  | 53 |
| ПМ. 02 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей,  *преподаватель Бобылева Г.А.*  *Практическое занятие № 3* Тема: Составление графика дежурств, при различных методах оперативного обслуживания |  | 58 |

48

Пояснительная записка

Сборник методических материалов для организации и проведения лабораторных работ, практических занятий подготовлен к педагогическому совету по вопросу: создание учебно-методических комплексов по учебным дисциплинам и профессиональным модулям в рамках реализации основных профессиональных программ ФГОС СПО, НПО.

В состав сборника включены:

* Положение о проведении лабораторных работ в ГБОУ КГИС №1;
* Положение о проведении практических занятий в ГБОУ КГИС №1;
* Образцы методических указаний к лабораторным работам и практическим занятиям (для обучающихся) по профессиям: 190631.01 Автомеханик, 270843.04 Электромонтажник электрических цепей и электрооборудования и специальностям: 190631 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта,140409 Электроснабжение (по отраслям), в которых изложены методические указания, порядок выполнения, оформление результатов лабораторной работы, практического занятия и контрольные вопросы.

Образцы методических указаний разработаны ведущими преподавателями под руководством методической службы колледжа, которые могут быть использованы преподавателями при создании методических указаний к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплине или профессиональному модулю. Общие подходы должны быть выдержаны, но возможно проявление творчества. Материалы теоретического блока в данном сборнике не приводятся, но они необходимы в комплекте при написании методических указаний.

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства №1

(ГБОУ КГИС №1)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ КГИС №1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.С. Гренов

\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г.

**ПОЛОЖЕНИЕ**

**О ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **Общие положения**

1.1. В соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении начального профессионального образования, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 14.07.2008 года № 521 и в соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении среднего профессионального образования, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 18.07.2008 года № 543, лабораторные работы отнесены к основным видам учебных занятий наряду с другими учебными занятиями.

1.2.Лабораторная работа - это важный элемент учебного процесса, один из видов учебных занятий, являющийся связующим звеном теории и практики. Она способствует лучшему усвоению и закреплению пройденного теоретического материала и должна следовать за определенными разделами теоретического курса.

1.3. Проведение лабораторных работ направлено на экспериментальное подтверждение и проверку существующих теоретических положений (законов, зависимостей) и составляет важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

1.4. В процессе лабораторной работы обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

1.5. Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

* освоение профессиональных и общих компетенций;
* обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины, междисциплинарного курса.
* формирование умений применять полученные знания на практике, в практической деятельности;
* выработку профессионально значимых качеств самостоятельности, ответственности и твор­ческой инициативы при решении поставленных задач.
* развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов

( аналитических, проектировочных, конструктивных и др.);

* выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

1.5. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объекты, определяются примерными и рабочими учебными планами.

1.6. При проведении лабораторных работ учебная группа в соответствии с существующими требованиями может делиться на подгруппы.

2. Планирование лабораторных работ

2.1.При планировании состава и содержания лабораторных работ следует исходить из того, что цель лабораторной работы должна определять требования применения теоретических знаний при выполнении лабораторных работ.

2.2. Лабораторные работы имеют следующие дидактические цели:

* экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей);
* экспериментальная проверка формул, методик расчета, установления и подтверждения закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

2.2. При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

2.3. При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью – подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

2.4.Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочих программах учебных дисциплин, профессиональных модулей.

2.5. Состав заданий для лабораторных работ должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством обучающихся. Количество часов, отводимых на лабораторные работы, фиксируется в рабочих программах учебных дисциплин, профессиональных модулей.

2.6. Перечень лабораторных работ, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерными и типовыми программами, но при этом должны формировать общие и профессиональные компетенции выпускника, определенные Федеральными государственными образовательными стандартами по соответствующей специальности, профессии, а также при целесообразности дополнительные знания и умения обучающихся, установленные самим образовательным учреждением.

3. Организация и проведение лабораторных работ

3.1. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность лабораторных работ в группах СПО - не менее двух академических часов, в группах НПО – не менее 1 часа. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

3.2.Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

3.3. Для проведения лабораторных работ преподавателем разрабатываются и согласовываются ЦМК методические рекомендации по учебной дисциплине, профессиональному модулю. По каждой лабораторной работе преподаватель разрабатывает методические указания по их проведению.

3.4.Каждая лабораторная работа включает в себя: тему, цель работы, используемое оборудование, порядок выполнения и оформления работы (задание на выполнение работы), отчет о выполнении работы, контрольные вопросы и краткую теоретическую часть.

3.5.Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично - поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны:

* цель работы;
* пояснения (теория, основные характеристики);
* оборудование, аппаратура, материалы, их характеристики;
* порядок выполнения работы;
* таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы;
* учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не задан порядок выполнения необходимых действий, от обучающихся требуется самостоятельный подбор оснащения, выбор способов выполнения работы, инструктивной и справочной литературы и др.

Работы, носящие поисковый характер, отличаются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

3.6. Формы организации обучающихся на лабораторных работах: фронтальная, групповая, индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек.

При индивидуальной форме организации лабораторной работы каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

3.7. Результаты выполнения лабораторной работы должны быть оформлены в отдельной тетради или на специальных бланках.

3.8. Контрольные вопросы для самопроверки должны охватывать материал, позволяющий определить уровень освоения теоретической и практической частей лабораторной работы.

3.9.Для повышения эффективности проведения лабораторных работ рекомендуется:

* разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям, профессиям;
* разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам;
* подчинение методики проведения лабораторных работ ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся;
* использование в практике преподавания поисковых лабораторных работ, построенных на проблемной основе;
* применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальной формы с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
* проведение лабораторных работ на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
* подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы.

4. Оформление лабораторных работ

4.1. Структура оформления лабораторных работ по учебной дисциплине, профессиональному модулю может корректироваться преподавателем.

4.2. При оформлении лабораторной работы необходимо указать:

- номер и тему лабораторной работы;

- Ф.И.О. обучающегося, номер учебной группы (если работа выполняется на специальных бланках);

- результаты выполненной работы (возможно в виде таблиц и др.);

- вывод по полученным результатам;

- ответы на контрольные вопросы (при наличии);

- подпись и дату выполнения работы.

По результатам выполнения работы преподаватель оценивает знание каждого, ставит дату и подпись.4.3.Критериями оценки результатов выполнения лабораторной работы является степень реализации цели работы, выполнения заданий в полном объёме, овладения обучающимися умений, применения теоретических знаний на практике.

4.4. Оценки за выполнение лабораторной работы относятся к показателям текущей успеваемости студента по учебной дисциплине, профессиональному модулю.

4.5.Выполненные лабораторные работы оценивается по пятибалльной системе («5», «4», «3», «2», «1») или «зачет»/ «незачет».

4.6.При условии получения обучающимся неудовлетворительной оценки или не выполнявшему лабораторную работу, с разрешения преподавателя и он обязан её выполнить в срок, согласованный с учебной частью.

4.7. Результаты выполнения лабораторных работ заносятся на специальную страницу журнала учебных занятий.

5. Хранение лабораторных работ

5.1. Тетради, специальные бланки выполненных лабораторных работ хранятся преподавателем до государственной ( итоговой) аттестации обучающихся.

Согласовано с Методическим

советом колледжа

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_года

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства №1

(ГБОУ КГИС №1)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ КГИС №1

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.С. Гренов

\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г.

**ПОЛОЖЕНИЕ**

**О ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1. Общие положения**

1.1. В соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении начального профессионального образования, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 14.07.2008 года № 521 и в соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении среднего профессионального образования, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 18.07.2008 года № 543, практические занятия отнесены к основным видам учебных занятий наряду с другими учебными занятиями.

1.2. Проведение практических занятий направлено на формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

1.3. Ведущей дидактической целью практических работ является формирование профессиональных компетенций (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных навыков (решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимые в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические работы занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

1.4.В процессе практического занятия обучающиеся выполняют одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

1.5. Выполнение обучающимися практических занятий направлено на:

* обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебных дисциплин, профессиональных модулей;
* формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
* развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов

(аналитических, проектировочных, конструктивных и др.);

* выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

1.6. Дисциплины, по которым планируются практические занятия и их объекты, определяются рабочими программами учебных дисциплин, профессиональных модулей.

1.7.При проведении практических занятий учебная группа учебная группа в соответствии с существующими требованиями может делиться на подгруппы.

2. Планирование практических занятий

2.1.При планировании состава и содержания практических занятий следует исходить из того, что практические занятия имеют следующие дидактические цели:

* формирование практических умений – профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных

( умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и общеобразовательным дисциплинам. Практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных дисциплин.

* решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др.

2.2. Состав и содержание практических занятий должны быть направлены на реализацию Федеральных государственных образовательных стандартов.

2.3. По таким дисциплинам, как « Физическая культура», «Иностранный язык», «Инженерная графика», дисциплинам с применением ПЭВМ, все учебные занятия или большинство из них проводятся как практические, поскольку содержание дисциплин направлено в основном на формирование практических умений и их совершенствование.

2.4. При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывают весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность к которой готовится специалист.

2.5. На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе курсового проектирования, технологической и преддипломной производственной (профессиональной) практики.

2.6. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатываются способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

2.7. Содержание практических занятий фиксируется в примерных и рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Содержание учебной дисциплины».

2.8. Состав заданий для практических занятий должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством обучающихся. Количество часов, отводимых на практические занятия, фиксируется в тематических планах примерных и рабочих учебных программ.

2.9. Перечень практических занятий, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерной программой, но при этом должны формировать уровень подготовки выпускника, определенный Федеральными образовательными стандартами по соответствующей специальности (профессии), а также дополнительными требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными самим образовательным учреждением.

3. Организация и проведение практических занятий

3.1. Практическое занятие должно проводится в учебном кабинете или в специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.). Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

3.2.Выполнению практического занятия предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

3.3. По каждому практическому занятию преподаватель разрабатывает методические указания по их проведению.

3.4. Практические занятия могут носить репродуктивный, частично- поисковый и поисковый характер.

Занятия, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны:

* цель работы;
* пояснения (теория, основные характеристики);
* оборудование, аппаратура, материалы, их характеристики;
* порядок выполнения работы;
* таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы;
* учебная и специальная литература.

Занятия, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не задан порядок выполнения необходимых действий, от обучающихся требуется самостоятельный подбор оснащения, выбор способов выполнения работы, инструктивной и справочной литературы и др.

Занятия, носящие поисковый характер, отличаются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

3.5. Формы организации обучающихся на практических занятиях: фронтальная, групповая, индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

3.6.Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется:

* разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям, профессиям;
* разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к практическим занятиям;
* подчинение методики проведения практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся;
* использование в практике преподавания поисковых практических занятий, построенных на проблемной основе;
* применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальной формы с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
* проведение практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
* подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на практические занятия.

4. Оформление практических занятий

4.1. Структура оформления практического занятия по учебной дисциплине, профессиональному модулю может корректироваться преподавателем.

4.2. При оформлении практического занятия необходимо указать:

- номер и тему практического занятия;

- Ф.И.О. обучающегося, номер учебной группы (если работа выполняется на специальных бланках);

- результаты выполненной работы (возможно в виде таблиц и др.);

- вывод по полученным результатам;

- ответы на контрольные вопросы (при наличии);

- подпись и дату выполнения работы.

По результатам выполнения работы преподаватель оценивает знание каждого, ставит дату и подпись.

4.3.Критериями оценки результатов выполнения практического занятия является степень реализации цели работы, выполнения заданий в полном объёме, овладения обучающимися умений, применения теоретические знаний на практике.

4.4. Оценки за выполнение практического занятия относятся к показателям текущей успеваемости обучающегося по учебной дисциплине, профессиональному модулю.

4.5.Выполненные практические занятия оценивается по пятибалльной системе («5», «4», «3», «2», «1») или «зачет»/ «незачет».

4.6.При условии получения обучающимся неудовлетворительной оценки или не выполнявшему практическое занятие, с разрешения преподавателя и он обязан её выполнить в срок, согласованый с учебной частью.

4.7. Результаты выполнения практического занятия заносятся на специальную страницу журнала учебных занятий.

5. Хранение практических занятий

5.1. Тетради, специальные бланки выполненных лабораторных работ хранятся преподавателем до государственной ( итоговой) аттестации обучающихся.

Согласовано с Методическим

советом колледжа

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_года

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Лабораторная работа № 9

Раздел 2. Неметаллические материалы

Тема 2.2. Горюче-смазочные материалы и эксплуатационные жидкости

ОП. 03 Материаловедение

Профессия 190631.01 Автомеханик

2013

Лабораторная работа №9

Тема: «Определение качества бензина»

Цель работы

Формирование:

1. Общих и профессиональных компетенций (ОК 3, ПК 3.1.);

2. Практических умений:

- определения марки образцов бензина с использованием коллекции стандартных автобензинов;

- обращения с различными приборами и материалами для определения качества образцов бензина по внешним признакам;

- заключения о соответствии образцов бензина маркам бензина и их качестве.

**Оборудование, приборы и материалы:**

Коллекция стандартных автобензинов, набор топлив (бензины), марганцево-кислый калий, прозрачные ёмкости (колбы), сферическое часовое стекло, белая фильтровальная бумага, листы бумаги формата А4.

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- инструкции по безопасности труда и противопожарной;

- руководства по эксплуатации приборов;

- методические указания по проведению лабораторной работы;

- специальный бланк оформления лабораторной работы.

**I. Подготовка к лабораторной работе**

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал по теме 2.2. Горюче-смазочные материалы и эксплуатационные жидкости (Топливные жидкости. Смазочные материалы).

**II. Порядок выполнения работы**

**Задание 1**

**1.1.** Ознакомиться с имеющейся в кабинете общепрофессиональных дисциплин коллекцией стандартных автобензинов и испытуемыми образцами бензина.

**1.2.** Определить марку бензина, сравнивая испытуемые образцы бензина с коллекцией стандартных автобензинов.

Данные записать в таблицу 1 специального бланка оформления лабораторной работы.

**Задание 2**

**2.1.**Определить качество испытуемого образца бензина по внешним признакам (запах, цвет, прозрачность, наличие воды и механических примесей, характер испарения, присутствие смол и других компонентов).

**2.2.**Для определения:

1. Запаха - нанести капли бензина на бумагу и с помощью легкого движения руки в воздухе определить наличие (или отсутствие) запаха образца;

2. Цвета - перелить бензин в прозрачную емкость (колбу) и обратить внимание на цвет;

3. Прозрачности - налить бензин в прозрачную ёмкость (колбу), просмотреть его на свет и отметить наличие (или отсутствие) мутности;

4. Наличия воды:

- налить в прозрачную ёмкость (колбу) бензин, дать ему отстояться, отметить наличие (или отсутствие) на дне ёмкости воды;

- добавить в испытуемый образец бензина марганцево-кислый калий, отметить наличие (или отсутствие) изменения цвета;

5. Наличие механических примесей - осмотреть испытуемый образец бензина ранее налитый в прозрачную ёмкость (колбу) и отметить наличие (или отсутствие) механических примесей;

6. Испаряемости - нанести стеклянной палочкой каплю бензина на белую фильтровальную бумагу, дать возможность ей испариться, осмотреть и отметить наличие (или отсутствие) остатка после испарения (жирное пятно, вода, изменение цвета).

7. Присутствия ненужных смол - поместить каплю бензина на сферическое часовое стекло и поджечь, отметить наличие (или отсутствие) белых кругов.

8. Присутствия других компонентов - провести по следам, оставшимся на стекле после сгорания бензина, отметить наличие ( или отсутствие) дизельного топлива, масла.

Данные записать в таблицу 2 специального бланка оформления лабораторной работы.

**III. Оформление результатов лабораторной** работы (**на специальном бланке):**

- ответы на контрольные вопросы;

- формулирование выводов о марке испытуемых образцов бензина и его качестве.

***Преподавателем к каждой лабораторной работе разрабатывается***

***раздел Теоретический блок***

Оформление результатов лабораторной работы № 9

Тема: «Определение качества бензина»

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС № 1 группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Ф.И.О.)

**Таблица 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Марка стандартного автобензина | Номер образца | Соответствие испытуемого образца марке бензина |
|  | Образец 1 |  |
|  | Образец 2 |  |
|  | Образец 3 |  |

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели качества бензина | | | | | | | |
| Запах | Цвет | Прозрачность | Наличие воды | Наличие механических примесей | Испаряемость | Присутствие смол | Присутствие других компонен  тов |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Ответить на** контрольные **вопросы**

1.Назвать основные показатели качества автомобильного бензина \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Перечислить марки бензинов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Какое влияние марка бензина оказывает на работу и эксплуатационные характеристики двигателя?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Например,*** *испытуемый образец бензина:*

*1. Не имеет посторонних запахов или имеет один из запахов сжиженного газа, сероводорода, нафталина.*

*2. Имеет цвет от бледно-желтого до темного.*

*3. Не содержит (содержит) взвешенных или осевших на дно ёмкости (колбы) посторонних примесей.*

*4. Не расслаивается (не имеет осадка воды на дне ёмкости), расслаивается (имеет осадка воды на дне ёмкости), не окрашивается или окрашивается в розовый цвет.*

*5. Имеет (не имеет) вид эмульсии (механических примесей).*

*6. Имеет (не имеет) на фильтровальной бумаге остаток в виде жирного пятна.*

*7. Имеет (не имеет) после сгорания на стекле белые круги, следы в виде концентрических беловатых колец, желтоватого или коричневого цвета, сажи.*

*Бензин качественный: не имеет резкого неприятного запаха, бледно-жёлтого цвета, абсолютно прозрачный, не содержит воды, механических примесей и смол, дизельного топлива, масла, ароматического углерода или бензола.*

*По аналогичной схеме выводы о не качественном испытуемом образце бензина.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(Подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Лабораторная работа № **39**

Раздел 1 Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт автомобиля

Тема 1.7.2.Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования автомобилей

Профессиональный модуль (ПМ.01),

междисциплинарный курс МДК. 01.02

Профессия 190631.01 Автомеханик

2013

**Лабораторная работа № 39**

Тема: «Измерение электрических параметров в системе зарядки аккумулятора»

**Цель работы**

Формирование:

1. Общих и профессиональных компетенций (ОК 2, ОК 3, ПК 1.2, ПК 1.3);

2. Практических умений:

- обращения с различными приборами для измерения напряжения АКБ, уровня и плотности электролита;

- оценивания технического состояния приборов и систем электрооборудования;

- заключений о целесообразности ремонта, методов выбора и обоснования способов его проведения.

Оборудование и инструменты: денсиметр (ареометр), измерительная трубка мотор-тестер, мультиметр MS8230B, нагрузочная вил­ка, образцы АКБ различных типов.

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- инструкции по безопасности труда;

- руководства по эксплуатации приборов;

- методические указания по проведению лабораторной работы;

- специальный бланк оформления лабораторной работы.

I. Подготовка к лабораторной работе

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал по МДК. 01.02 тема 1.7.2.Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования автомобилей, и теме 1.4 Электрические измерения и приборы ОП.01 Электротехника.

II. Порядок выполнения работы

**Задание 1**

Определить методом визуального контроля наличие дефектов и неисправностей в образцах АКБ.

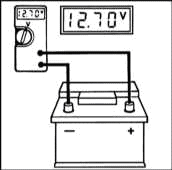
Полученные данные записать в таблицу 1 специального бланка оформления лабораторной работы.

Оце­нить техническое состояние образцов АКБ и результаты записать в разделе выводы специального бланка оформления лабораторной работы.

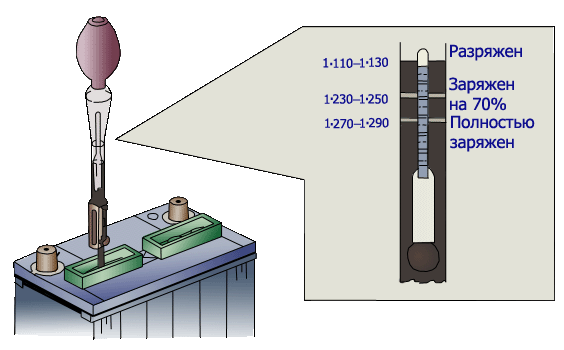
**Задание 2**

**2.1.** Произвести измерения с помощью мультиметра MS8230B или нагрузочной вилки напряжение в образцах АКБ:

- отключить аккумуляторную батарею.



- присоединить к полюсам аккумуляторной батареи мультиметр или нагрузочную вилку;

- установить селектор в положение V;

- снять клемму с отрицательного (-) вывода батареи;

- подключить отрицательный щуп (-) к отрицательному выводу батареи;

- снять клемму с положительного (+) вывода батареи;

- подключить положительный щуп (+) к положительному (+) выводу батареи;

- измерить напряжение.

**2.2.** Произвести измерения с помощью денсиметра (ареометр) плотность и уровень электролита.

Наконечник сосуда опустить в секцию аккумулятора и набрать в него жидкость так, чтобы поплавок всплыл. Значение удельного веса считать по шкале поплавка на уровне жидкости. (Например: Для умеренного климатического пояса плотность электролита должна быть равной 1,28 г/см3 ).

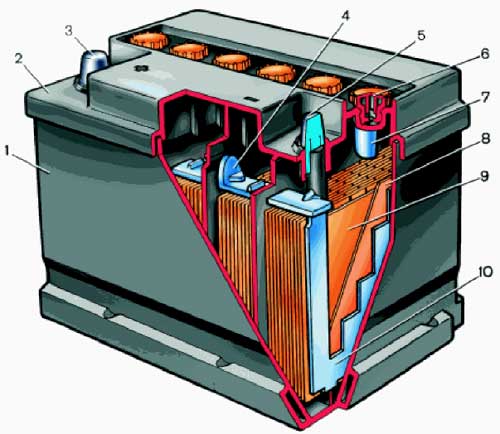
Уровень электролита в аккумуляторной батарее проверить через заливные отверстия с помощью стеклянной трубки с внутренним диаметром 3-5 мм. Опустить трубку в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем плотно закрыть пальцем наружное отверстие трубки и её извлечь. Столбик электролита в трубке укажет уровень электролита в батарее.

Уровень электролита во всех элементах батареи должен находиться между линиями с метками «MIN» и «МАХ», нанесенными на полупрозрачный корпус аккумуляторной батареи.

Полученные данные записать в таблицу 2 специального бланка оформления лабораторной работы.

По данным замеров оценить техническое состояние образцов АКБ и результаты записать в разделе выводы специального бланка оформления лабораторной работы. (Например. Если напряжение составляет: 12.7 Вольт или выше - батарея в хорошем состоянии, 12.5 Вольт - батарея в нормальном состоянии, 12.3 Вольт или ниже - батарея в плохом состоянии, необходима зарядка или замена АКБ. Не допускается эксплуатация батареи с уровнем электролита ниже линии с меткой «MIN». Если этих меток нет, то уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше верхнего края сепараторов).

Задание 3 По внешнему виду определить тип образцов аккумуляторных батарей и записать в таблицу 3.



1

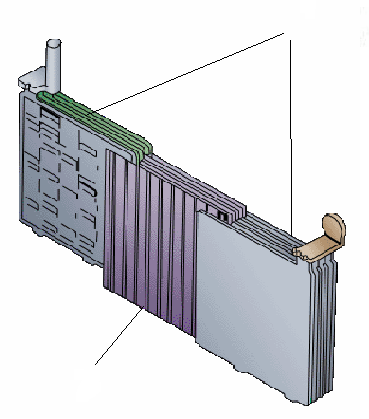
2



3

4

Задание 4. Дать названия конструктивным элементам АКБ и записать в таблицу 4



1

2

**Задание 5.** Обозначить порядок подключения аккумуляторов в АКБ на схеме 1

**III. Оформление результатов лабораторной** работы (на специальном бланке):

- ответы на контрольные вопросы.

- формулирование выводов о техническом состоянии АКБ и необходи­мости обслуживания или ремонта и пригодности к дальнейшей эксплуатации.

***Преподавателем к каждой лабораторной работе разрабатывается***

***раздел Теоретический блок.***

Оформление результатов лабораторной работы № 39

Тема: «Измерение электрических параметров в системе зарядки аккумуляторов

»

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС № 1 группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Ф.И.О.)

Задание 1

**Таблица 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Прибор (деталь) | Дефекты и неисправности | Заключение о годности к эксплуатации или необходи­мости ремонта |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Задание 2

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Номер аккумулятора в батарее | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Уровень электролита |  |  |  |  |  |  |
| Плотность электролита |  |  |  |  |  |  |
| Напряжение АКБ |  |  |  |  |  |  |

**Задание 3**

|  |  |
| --- | --- |
| Монолитная (гелиевая) АКБ |  |
| Малообслуживаемая АКБ |  |
| Обслуживаемая АКБ |  |
| Необслуживаемая АКБ |  |

**Таблица 3**

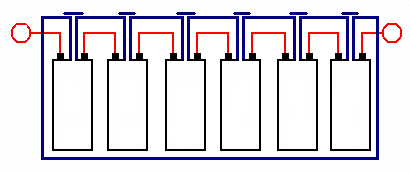
Задание 4

**Таблица 4**

|  |  |
| --- | --- |
| Номер элемента на рисунке | Название элемента АКВ |
| 1 |  |
| 2 |  |

Задание 5

**Схема 1**

**Ответить на** контрольные **вопросы**

1. Какие параметры контролируются при диагностировании аккумуляторной батареи? Перечислить:

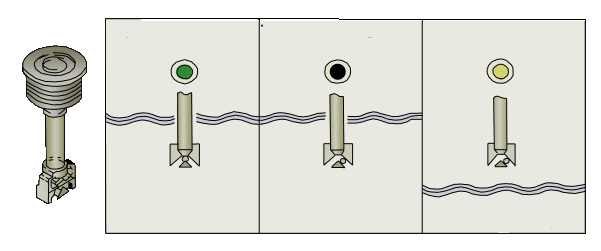
1)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; 2)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

3)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; 4)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

5)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. По каким причинам происходит быстрый разряд аккумуляторной батареи? Перечислить:

1)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; 2)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

 3)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; 4)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3. Дать определение показателям индикаторов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

4. Выводы о техническом состоянии АКБ и необходи­мости обслуживания или ремонта и пригодности к дальнейшей эксплуатации\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

(Подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Практическое занятие № 7

Раздел 1 Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт автомобиля

Тема 1.3.2. Техническое обслуживание и ремонт КШМ и ГРМ двигателей внутреннего сгорания (ДВС)

Профессиональный модуль (ПМ.01),

междисциплинарный курс МДК 01.02.

Профессия 190631.01 Автомеханик

2013

Практическое занятие №7

Тема: «Измерение параметров шатуна, коленчатого вала,

коренных и шатунных подшипников»

**Цель занятия**

Формирование:

- общих и профессиональных компетенций (ОК 3, ПК 1.1., ПК 1.3);

- первоначальных профессиональных умений по подбору и работе с контрольно-измерительным инструментом, выполнению измерений параметров коренных и шатунных шеек коленчатого вала, овальность отверстий крепления маховика, шаг резьбы в установочных отверстиях фланца маховика, геометрические характеристики поршня и соединительного пальца, установочного фланца маховика на коленчатом валу, верхней и нижней головок шатуна, износа стенки подшипника скольжения;

- выводов по результатам измерений.

Оборудование и инструменты: двигатели ВАЗ 2112; ВАЗ 2111; ВАЗ 2106

(в собранном виде); комплект основных деталей КШМ; набор гаечных ключей; комплект монтажных головок; комплект торцевых ключей; контрольно-измерительные инструменты (штангенциркуль, микрометр, нутромер, Лекальная линейка); лекальная доска; комплект измерительных щупов; кантователи двигателя, верстак, стол инструментальный.

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- инструкции и плакаты по безопасности труда ИОТ-ОПИ-2010, ИОТ-096-

2010, ИОТ-097-2010 (лабораторных и практических занятий), ИОТ-088-2010;

- комплект инструкционно - технологических карт;

- методические указания по проведению практического занятия;

- специальный бланк оформления практического занятия.

I. Подготовка к практическому занятию

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал МДК.01.01 (тема 1.1. Технические измерения); МДК. 01.02 (тема 1.3.2. Техническое обслуживание и ремонт КШМ и ГРМ двигателей внутреннего сгорания (ДВС);ОП.03 Материаловедение (темы 1.2. Сплавы железа с углеродом; 1.3. Цветные металлы и сплавы; 2.1. Неметаллические конструкционные материалы).

**II. Порядок выполнения работы**

Задание 1

1.1. Выбрать контрольно-измерительный инструмент (микрометр, штангенциркуль, нутромер, линейку).

1.2. Убедиться перед проведением измерений в отсутствии повреждений.

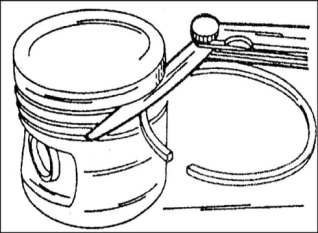
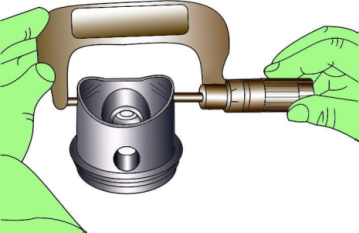
1.3. Проверить у:

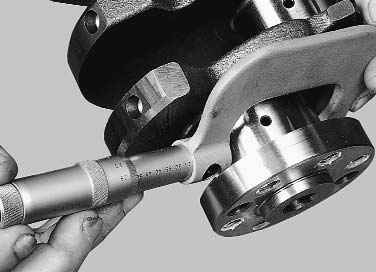
- микрометра совпадение нулевого деления на стебле с нулевым делением на нониусном крае барабана;

- штангенинциркуля смыкание первой риски масштабной штанги с первой риской нониуса.

Задание 2

Измерить параметры шатунной и коренной шеек, овальность отверстий крепления маховика, шаг резьбы в установочных отверстиях фланца маховика:





2.1. Диаметры (микрометром) коренных и шатунных шеек коленчатого вала по длине в двух поясах (первый пояс находится ближе к носку вала, второй на расстоянии, равном 1/4 от ее общей длины) в центральной и боковых частях (левой и правой) и двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Результаты замеров записать в таблицу 1 специального бланка оформления практического занятия, сравнить с номинальными размерами.

**2.2.** Овальность отверстий крепления маховика введением нутромера в отверстие вращением микрометрического винта (барабан со шкалой), подводя оба измерительных наконечника к внутренней поверхности детали. Для каждой шейки провести по два замера.

Записать показания со шкалы нутромера в таблицу 2 специального бланка оформления практического занятия.

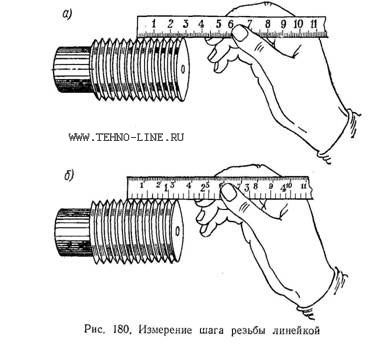
Определить отклонения от допустимых размеров.

Отвести наконечники штихмаса от измеряемой поверхности и извлечь нутромер.

2.3. Каждого шага резьбы линейкой (как расстояние между соседними витками) по всей длине (от 10 до 20 витков).

Длину отсчитанного количества витков, измеренную с помощью линейки, поделить на количество витков и рассчитать шаг резьбы.

Результаты расчета записать в таблицу 3 специального бланка оформления практического занятия.



**Задание 3**

Замерить геометрические характеристики:

- поршня;

- установочного фланца маховика на коленчатом валу;

 3.1. Поместить цилиндр поршня между ножками штангенциркуля (слегка зажав ножки) и закрепить винт.

Измерить высоту (длину), диаметр днища цилиндра поршня.

Измерения повторить три раза, слегка поворачивая цилиндр между ножками штангенциркуля.

Проверить поршневые пальцы и отверстия под пальцы в бобышках поршня на наличие задиров, выколов и коррозии.

Измерить внутренний и внешний диаметры отверстий в бобышках поршня и вычислить разницу в диаметрах, равную величине зазора.

Данные записать в таблицу 4 специального бланка оформления практического занятия.

3.2. Установочного фланца маховика на коленчатом валу.

Штангенциркулем замерить в трёх:

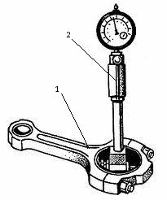
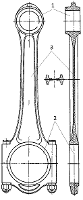
- точка (А,В,С) толщину фланца;

- положениях (А,В,С) диаметр (D) окружности.

Данные записать в таблицу 4 специального бланка оформления практического занятия.

Задание 4

Измерить основные геометрические характеристики верхней и нижней головок шатуна:

[](http://admin.promotor.ua/spool/000040_image.gif) [](http://admin.promotor.ua/spool/000039_image.gif)

- внутренний диаметр отверстий нижней и верхней головок шатуна нутромером;

- толщину нижней и верхней головок шатуна;

- сравнить полученные размеры с номинальными значениями.

Данные записать в таблицу 5 специального бланка оформления практического занятия.

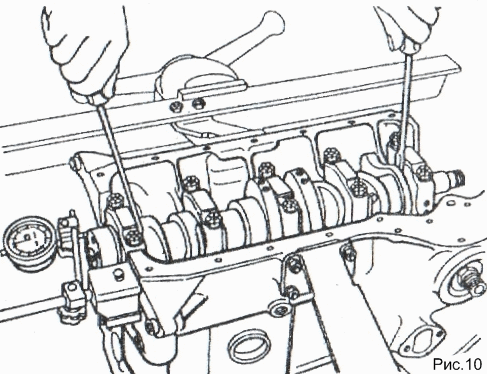
Задание 5

Измерить ширину пальца и толщину стенок пальца.

Данные записать в таблицу 5 специального бланка оформления практического занятия.

Задание 6

Определить зазоры в подшипниках коленчатого вала индивидуально для каждого коренного и шатунного подшипника.

6.1. В шатунных подшипниках коленчатого вала:

- установить вкладыши в большую головку и крышку шатуна;

- затянуть гайки крепления крышки шатуна с рекомендуемым для сборки моментом затяжки,;

- измерить внутренний диаметр подшипника и диаметр соответствующей шатунной шейки;

- по разнице диаметров определить величину зазора.

6.2. В коренных подшипниках коленчатого вала:

- установить вкладыши в постель блока цилиндров и в соответствующую крышку коренного подшипника;

- установить крышку и затянуть болты крепления в два этапа;

- замерить нутромером внутренний диаметр коренного подшипника соответствующей коренной шейки;

- по разнице диаметров определяют величину зазора.

Данные записать в таблицу 5 специального бланка оформления практического занятия.

**III. Оформление результатов практического занятия** (на специальном бланке):

- ответы на контрольные вопросы;

- формулирование выводов по результатам измерений.

***Преподавателем к каждому практическому занятию разрабатывается***

***раздел Теоретический блок***

Оформление практического занятия № 7

Тема: «Измерение параметров шатуна, коленчатого вала,

коренных и шатунных подшипников»

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС № 1 группы № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Ф.И.О.)

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коренные шейки коленчатого вала | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Размер диаметра по: | № шейки вала | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | | 5 | |
| номи-нальный | | факти-ческий | | номи-нальный | | факти-ческий | номи-нальный | факти-ческий | | номи-нальный | | факти-ческий | | номи-наль-ный | фак-тиче-ский |
| центру |  | |  | |  | |  |  |  | |  | |  | |  |  |
| левой боковой части |  | |  | |  | |  |  |  | |  | |  | |  |  |
| правой боковой части |  | |  | |  | |  |  |  | |  | |  | |  |  |
| Шатунные шейки коленчатого вала | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Размер диаметра по: | | № шейки вала | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | |
| номиналь-ный | | фактиче-ский | | номиналь-ный | | фактиче-ский | | номиналь-ный | | фактиче-ский | | номиналь-ный | | факти-ческий |
| центру | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| левой боковой части | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| правой боковой части | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коренные шейки коленчатого вала | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Размер диаметра отверстия | № шейки вала | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | |
| допу-стимый | факти-ческий | | | допу-стимый | | факти-ческий | | | допу-стимый | факти-ческий | | допу-стимый | | факти-ческий | | допу-стимый | | фак-тиче-ский |
|  |  |  | | |  | |  | | |  |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  | | |  | |  | | |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Шатунные шейки коленчатого вала | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Размер диаметра отверстия | № шейки вала | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | 2 | | | | | | 3 | | | | 4 | | | |
| допустимый | | фактиче-ский | | | допусти-мый | | фактиче-ский | | | | допу-стимый | | фактиче-ский | | допу-стимый | | факти-ческий | |
|  |  | |  | | |  | |  | | | |  | |  | |  | |  | |
|  |  | |  | | |  | |  | | | |  | |  | |  | |  | |

**Таблица 3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Длина | Количество витков | Шаг резьбы | |
| фактический | расчётный |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фланец маховика | | | | | | |
| Размер толщины в точках: | № замера толщины | | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| номинальный | фактический | номинальный | фактический | номинальный | фактический |
| А |  |  |  |  |  |  |
| В |  |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |  |
| Размер диаметра в положении: | № замера диаметра | | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| номинальный | фактический | номинальный | фактический | номинальный | фактический |
| А |  |  |  |  |  |  |
| В |  |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |  |

**Таблица 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота (длина) поршня | | Днище поршня | | Бобышки поршня | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
| Ширина пальца | | | Толщина стенки пальца | | |
|  | | |  | | |
|  | | |  | | |
| Верхняя головка шатуна | | | Нижняя головка шатуна | | |
| Толщина |  | | Толщина | |  |
| Внутренний D |  | | Внутренний D | |  |

Ответить на контрольные вопросы

1. Перечислить наиболее распространенные дефекты коленчатого вала: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Перечислить наиболее распространенные дефекты вкладышей: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Рассчитать ремонтный размер коренной шейки коленчатого вала, если её номинальный размер 59.00-0.02мм, при условии установки вкладыша размером 0.5мм \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Какого размера вкладыши необходимо установить, если полученные при измерении размеры шатунной шейки коленчатого вала равны 53,49мм, а номинальный размер шейки составил 54.00-0.02мм \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Выводы по результатам измерений\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(Например: Полученные результаты измерения параметров шатуна, коленчатого вала, коренных и шатунных подшипников, соответствуют (не соответствуют) номинальным (допустимым) значениям.*

*Если полученные результаты измерения параметров не имеют отклонений от номинальных (допустимых) значений, то допускается их дальнейшая эксплуатация.*

*При не соответствии полученных измерений допустимым значениям и наличия повышенной величины износа деталей, необходимо проведение ремонта или замены отдельных деталей (указать каких).)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(Подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Лабораторная работа №2

Раздел 1. Понятие и законы электротехники

Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока

ОП.02 Электротехника

Профессия 270843.04 Электромонтажник электрических цепей и электрооборудования

2013

Лабораторная работа №2

Тема: Выполнение соединений проводников  различными способами

Цель работы:

формирование общих и профессиональных компетенций (ОК 3., ПК 1.3.);

научиться выполнять последовательное и параллельное соединение резисторов;

рассчитать общее сопротивление цепи и сопротивление каждого из проводников.

Оборудование, приборы и материалы:

батарея из трех элементов (или аккумуляторов), проводники, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода, реостат.

Раздаточный материал:

- инструкции и плакаты по безопасности труда;

- справочная литература;

- методические указания по проведению лабораторной работы;

- специальный бланк оформления лабораторной работы.

I. Подготовка к практическому занятию

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал (Раздел 1. Понятие и законы электротехники. Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока)

II. Порядок выполнения работы

Этап 1. Исследование последовательного соединения резисторов

1. Соберите цепь из источника тока, реостата, двух проводников, амперметра, ключа, соединив все последовательно.
2. Измерьте напряжение на всем участке цепи, состоящем из двух проводников.
3. Измерьте напряжение на отдельных проводниках.
4. Измерьте силу тока в цепи.
5. Вычислите по результатам измерений общее сопротивление цепи и сопротивление каждого из проводников.
6. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу №1.
7. Сравните сопротивление всего участка цепи с суммой сопротивлений двух проводников. Сделайте вывод.
8. Сравните напряжение на участке двух проводников с суммой напряжений на концах отдельных проводников. Сделайте вывод.

Этап 2. Исследование параллельного соединения резисторов

1. Соберите цепь по схеме, изображенной на рисунке 2б.
2. Измерьте напряжение на концах проводников, соединенных параллельно.
3. Измерьте силу тока в основной цепи и в ветвях.
4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу №2.
5. Вычислите по результатам измерений общее сопротивление цепи и сопротивление в каждой ветви.
6. Сравните сумму токов в отдельных проводниках с силой тока в основной цепи. Сделайте вывод.
7. Проверьте, подтверждается ли опытом формула: 1/R = 1/R1 + 1/R2.

III. Оформление результатов лабораторной работы (на специальном бланке):

- выполнение расчетов;

- формулирование выводов.

Оформление результатов лабораторной работы №2

Тема: Выполнение соединений проводников  различными способами

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС №1 группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

(Ф.И.О.)

1. Формулы для выполнения расчетов

Закон Ома для участка цепи:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Последовательное соединение:

Сила тока в цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Общее сопротивление цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Напряжение в цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Параллельное соединение:

Сила тока в цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Общее сопротивление цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Напряжение в цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Схемы электрической цепи и таблицы

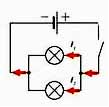
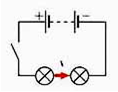


Рисунок 1б Рисунок 2б

Таблица №1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Напряжение на всем участке цепи | Сила тока | Общее сопротивление цепи | Напряжение на первом проводнике | Напряжение на втором проводнике | Сопротивление первого проводника | Сопротивление второго проводника |
| U, В | I, А | R, Ом | U1,В | U2,В | R1, Ом | R2, Ом |
|  |  |  |  |  |  |  |

Таблица №2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Напряжение на участке цепи | Общая сила тока | Сила тока в первой ветви | Сила тока во второй ветви | Общее сопротивление цепи | Сопротивление первой ветви | Сопротивление  второй ветви |
| U, В | I, А | I1, А | I2, А | R, Ом | R1, Ом | R2, Ом |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. Расчетная часть

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Краткие выводы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Практическое занятие №1

Раздел 1. Понятие и законы электротехники

Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока

ОП.02 Электротехника

Профессия 270843.04 Электромонтажник электрических цепей и электрооборудования

2013

Практическое занятие №1

Тема: Расчет сложных электрических сетей различными методами

Цель занятия:

формирование профессиональных компетенций (ПК1.3);

выполнение расчетов сложных электрических сетей различными методами

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- методические указания по проведению практического занятия;

- специальный бланк оформления практического занятия.

I. Подготовка к практическому занятию

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал (Раздел 1.,Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока).

II. Порядок выполнения работы

-перечертить схему к выбранной задаче;

-составить уравнение для узла цепи;

-составить уравнение для контура цепи;

-написать уравнение баланса мощностей.

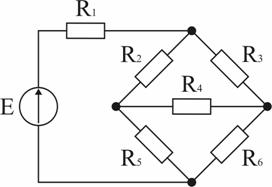
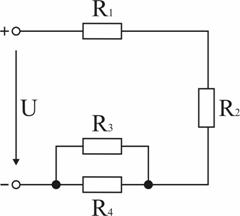
**Задача 1.** В схеме (рис.1) R1 = R3 = 40 Ом, R2 = 20 Ом, R4 = 30 Ом, I3 = 5 А. Вычислить напряжение источника U и ток I4.

**Задача 2**. В схеме (рис.1) напряжение U = 65 В, напряжение на зажимах резистора R4 равно 20 В. Определить все токи в схеме, если R2 = 15 Ом, R3 = 10 Ом, R4 = 30 Ом.

**Задача 3.** В схеме (рис.1) R1 = 10 Ом, R2 = 5 Ом, R3 = 10 Ом, I3 = 2 А. Найти напряжение источника U.

**Задача 4.** К схеме (рис.2) приложено напряжение U = 45 В, при этом ток источника I1 = 1,25 А. Сопротивления ветвей параллельной части схемы равны: R2 = 40 Ом, R3 = 10 Ом. Найти R1 и токи I2, I3.

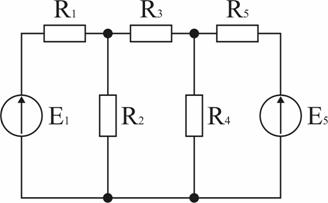
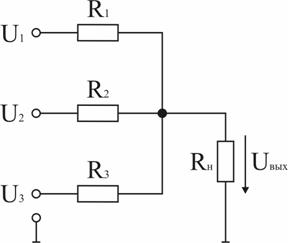
**Задача 5.** В схеме (рис. 2) R1 = 50 Ом, ток источника I = 0,6 А, ток в резисторе R3 равен I3 = 0,4 А, мощность, расходуемая в резисторе R4: P4 = 0,4 Вт; напряжение на резисторе R2: U2 = 36 В. Определить напряжение источника U. **Задача 6.** Мощности, расходуемые в сопротивлениях схемы (рис. 2): P1 = 15 Вт, P2 = 20 Вт, P3 = 10,8 Вт, P4 = 7,2 Вт. Определить напряжения на участках схемы и токи в ее ветвях, если приложенное к ней напряжение U = 106 Вт.



**Рис.1 Рис.2**

**Задача 7.** Для схемы (рис. 3) дано: R1 = 2 Ом, R2 = 4 Ом, R3 = 10 Ом, R4 = 60 Ом, R5 = 22 Ом, R6 = 5 Ом, E = 12 В. Вычислить ток в диагонали моста R4, используя преобразование треугольника резисторов R2, R3, R4 в эквивалентную звезду.

**Задача 8.** В схеме (рис. 3) определить ток источника, используя преобразование звезды резисторов R2, R4, R5 в эквивалентный треугольник, если R2 = 6 Ом, R3 = 42 Ом, R4 = 12 Ом, R5 = 24 Ом, R6 = 28 Ом, I3 = 0,5 А.



**Рис.3 Рис.4**

**Задача 9.** Для схемы (рис. 4) входные напряжения: U1 = +10 В, U2 = -15 В, U3 = +20 В, R1 = R2 = R3 = 500 Ом, Rн = 1000 Ом. Методом узлового напряжения определить выходное напряжение Uвых.

III. Оформление результатов практического занятия (на специальном бланке):

- выполнение расчетов;

- чертеж схем;

- ответы на контрольные вопросы

Оформление результатов практического занятия №1

Тема: Расчет сложных электрических сетей различными методами

*Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС №1 группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.*

*(Ф.И.О.)*

1. Формулы

Закон Ома\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Мощность электрического тока\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Напряжение на участке цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Первый закон Кирхгофа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Второй закон Кирхгофа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Схемы электрической цепи
2. Расчетная часть

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Ответы на контрольные вопросы
2. Сформулировать закон Ома для участка и для замкнутого контура\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа, объяснить правила знаков. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Сформулировать уравнение баланса мощностей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Как составляется система уравнений для расчета сложных схем при помощи уравнений Кирхгофа? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Лабораторная работа №3

Раздел 1. Монтаж осветительных электропроводок и оборудования

Тема 1.3. Монтаж светильников, электроустановочных изделий, приборов и аппаратов

ПМ.01 Монтаж осветительных электропроводок и оборудования

МДК 01.01. Технология монтажа осветительных электропроводок и оборудования

Профессия 270843.04 Электромонтажник электрических цепей и электрооборудования

2013

Лабораторная работа №3

Тема: Изучение искусственной освещенности рабочих мест

Цель работы:

формирование профессиональных компетенций (ПК1.2., ПК1.3., ПК1.4.);

освоение методов измерения светотехнических характеристик осветительных установок и их анализ;

ознакомиться с приборами для измерения освещенности в помещении;

научиться рассчитывать освещенность на рабочих местах и сравнивать его с нормативной величиной.

Оборудование, приборы и материалы:

Люксметры Ю-116, АТТ-1508

Раздаточный материал:

- инструкции и плакаты по безопасности труда;

- справочная литература;

- методические указания по проведению лабораторной работы;

- инструкция и приложения к выполнению лабораторной работы;

- специальный бланк оформления лабораторной работы

I. Подготовка к практическому занятию

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал МДК.01.01 (Тема 1.3. Монтаж светильников, электроустановочных изделий, приборов и аппаратов).

II. Порядок выполнения работы

Задание 1. Ознакомиться с устройством и правилами пользования люксметров Ю-116 и АТТ-1508.

Задание 2. Составить схему лаборатории и наметить точки замера освещенности. Точки желательно расположить по всей площади помещения на расстоянии 1м от стены. Точки пронумеровать.

Задание  3. Провести измерения освещенности в каждой точке на уровне рабочей поверхности, используя приборы (см.инструкцию). Записать полученные значения освещенности в таблицу 6.

Задание 4. С помощью люксметра измерить уровень естественной освещенности вне помещения. В случае невозможности определить точно наружную освещенность, фотоэлемент поместить снаружи окна в горизонтальном положении, показания люксметра удвоить.

Задание 5.Определить коэффициент естественной освещенности по формуле:

е = Евн / Енар ×100% (1)

где Евн- естественная освещенность данной точки внутри помещения (лк);

Енар- естественная освещенность вне помещения (лк).

Полученное значение КЕО сравнить с нормативным значением, определяемым по формуле:   
е =ен×m× C (2)

где е - расчетное давление КЕО;

ен –значение КЕО, взятое из таблицы 2.

m- световой коэффициент, зависящий от климатической зоны (таблица 3);

С- коэффициент солнечности климата (таблица 3).

Задание  6. Построить график изменения КЕО в лаборатории (по оси ординат отложить значение КЕО, по оси абсцисс – расстояние в метрах от окна до точки измерения).

Задание  7. В зависимости от величины КЕО с учетом освещения определить по таблице 3 характеристику и разряд зрительной работы, которую можно выполнять в каждой точке замера. Результаты занести в таблицу 6.

Задание 8. При отсутствии прибора для замера освещенности используют формулу расчетного светового коэффициента:

Ерас = (Sокн ×n)/Sпол (3)

где Soкн – площадь светового проема;

n – количество световых проемов;

Sпол– площадь помещения.

Задание 9. Определить угол падения светового потока:

(4)

где H- высота светового проема;

L -расстояние от окна до рабочего места.

Значения угла α определить по таблице тангенсов 5.

Задание 10. Сделать вывод о возможности выполнения рукописных работ (наименьший размер объекта различения от 0,15 до 0,3м) в исследуемых точках лаборатории.

III. Оформление результатов практическогог занятия (на специальном бланке):

- выполнение расчетов;

- ответы на контрольные вопросы

Оформление результатов лабораторной работы №3

Тема: Изучение искусственной освещенности рабочих мест

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС №1 группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

(Ф.И.О.)

1.Формулы и предварительные расчеты

Коэффициент естественной освещенности:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Угол падения светового потока:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № точки измерения | Енар, лк | Евн , лк | КЕО, % | Разряд работы | Характеристика работы |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

2.Расчетная часть

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Ответы на контрольные вопросы

1. Какое значение имеет освещение для трудовой деятельности человека? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Назовите основные количественные показатели освещения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Для каких параметров освещения установлены нормативы и от чего зависит нормируемая величина параметров? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Какие искусственные источники света применяются на производстве? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Что такое КЕО и отчего он зависит? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
6. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к производственному освещению? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
7. Что необходимо предпринять, если освещение не отвечает санитарно-гигиеническим требованиям? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
8. Какие приборы применяются для измерения освещенности? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
9. Назначение и устройство люксметра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
10. Каков порядок измерения с помощью люксметра? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
11. Как влияет освещение на организм человека? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Практическое занятие №4

Раздел 1. Монтаж осветительных электропроводок и оборудования

Тема 1.1. Общие сведения об электропроводках

ПМ.01 Монтаж осветительных электропроводок и оборудования

МДК 01.01. Технология монтажа осветительных электропроводок и оборудования

Профессия 270843.04 Электромонтажник электрических цепей и электрооборудования

2013

Практическое занятие №4

Тема: Расчет токов плавких вставок предохранителей

Цель занятия:

формирование профессиональных компетенций (ПК1.3);

умение производить расчет и выбор плавких вставок предохранителей

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- методические указания по проведению практического занятия;

- специальный бланк оформления практического занятия.

I. Подготовка к практическому занятию

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал МДК.01.01 (Тема 1.1. Общие сведения об электропроводках).

II. Порядок выполнения работы

Задание 1. Рассчитать ток плавкой вставки предохранителя для защиты электрической сети

В жилом доме к групповому этажному щитку освещения напряжением 220 В подключены четыре квартиры, потребляемая мощность осветительных и нагревательных токоприемников которых соответственно равна: 2,4; 1,2; 2,8; 3 кВт.

1. Определить расчетный ток по формуле для трехфазной четырех- и трехпроводной сети.
2. Определить ток плавкой вставки.
3. Выбрать марку предохранителя.

Задание 2. Определить ток плавкой вставки и выбрать марку предохранителя

Рассчитать ток плавкой вставки, если лебедка Т-224В имеет электродвигатель с короткозамкнутым ротором мощностью 7 кВт, кпд η=0,86, коэффициент мощности cosϕ=0,87, кратность пускового тока К=6, напряжение трехфазной сети U=380 В, пуски электродвигателя редкие.

1. Определить расчетный ток по формуле для трехфазной четырех- и трехпроводной сети.
2. Определить ток плавкой вставки.
3. Выбрать марку предохранителя.

III. Оформление результатов практического занятия (на специальном бланке):

- выполнение расчетов;

- ответы на контрольные вопросы

Оформление результатов практического занятия №4

Тема: Расчет токов плавких вставок предохранителей

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС №1 группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

(Ф.И.О.)

1.Формулы и предварительные расчеты

Номинальный ток плавкой вставки Iвст :

1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Расчетная часть

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Ответы на контрольные вопросы

1.Перечислите основные аппараты защиты электрических сетей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Назначение и устройство предохранителей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Перечислите основные условия выбора плавких вставок предохранителей\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4.Правила установки предохранителей с плавкими вставками \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Лабораторная работы № 1

Раздел 1. Электротехника

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

ОП.03. Электротехника и электроника

Специальность 190631 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

2013

Лабораторная работа №1

Тема: Опытное подтверждение закона Ома

Цель работы

Формирование:

1. Общих и профессиональных компетенций (ОК 1-3, ОК 4, ОК 6);

2. Практических умений:

- измерения величины тока и напряжения приборами лабораторного стенда;

- экспериментальная проверка выполнения закона Ома.

Оборудование, приборы и материалы:

- лабораторный стенд.

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- инструкции по безопасности труда и противопожарной безопасности;

- руководства по эксплуатации приборов;

- методические указания по проведению лабораторной работы;

- специальный бланк оформления лабораторной работы.

# I. Подготовка к лабораторной работе

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал по теме 1.2. Электрические цепи постоянного тока

II. Порядок выполнения работы

**Задание 1**

1.1. Собрать электрическую цепь по схеме 1

  
1.2. Проверить собранную электрическую цепь в присутствии преподавателя.

**Задания 2**

2.1. Установить сопротивления 47 Ом; 68 Ом.

Занести величины сопротивлений в таблицу 1.

2.2. Включить автоматический выключатель **QF**.

2.3. Включить тумблер **SA1** источника **UZ1**.

**Задание 3**

3.1. Приборами постоянного тока измерить ЭДС *Е*, напряжения  и , ток . Измеренные величины занести в таблицу 1

3.2. Выключить тумблер **SA1** источника **UZ1**.

3.3. Выполнить расчёты

**Задание 4**

4.1. Собрать электрическую цепь по схеме 2



4.2. Проверить собранную электрическую цепь в присутствии преподавателя.

Задание 5

5.1. Установитьсопротивления 100 Ом; 150 Ом.

Занести величины сопротивлений в таблицу 2.

5.2. Включить тумблер **SA3** источника **UZ4**.

Задание 6

6.1. Установить регулятором напряжения блока UZ4 величину  В.

6.2. Приборами постоянного тока измерить ЭДС *Е*, токи , ** и .

Измеренные величины занести в таблицу 2.

6.3. Выключить тумблер **SA3** источника **UZ4.**

6.4. Выполнить расчеты.

6.5. Выключить автоматический выключатель QF блока.

Задание 7

7.1. Утвердить протокол измерений у преподавателя.

**III.** **Оформление результатов лабораторной** работы (на специальном бланке):

- ответы на контрольные вопросы;

- формулирование выводов

Оформление результатов лабораторной **работы № 1**

Тема: Опытное подтверждение закона Ома

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС № 1 группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Ф.И.О.)

**Задание 2, 3**

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *R*1, Ом | *R*2, Ом | *Е*, В | *I*, мА | *U*1, В | *U*2, В |
|  |  |  |  |  |  |

* Расчет по закону Ома величин сопротивлений:





* Эквивалентное сопротивление 
* Проверка выражения 

**Задание 5,6**

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *R*1, Ом | *R*2, Ом | *Е*, В | *I*1, мА | *I*2, мА | *I*3, мА |
|  |  |  |  |  |  |

* Расчет по закону Ома величин сопротивлений:





* Эквивалентное сопротивление цепи 
* Проверка выражения ,

**Ответить на контрольные вопросы**

1. Что называется:

- напряжением между двумя точками электрического поля\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- потенциалом в точке электрического поля\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

-ЭДС \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- силой электрического тока \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Приведите формулировку закона Ома для участка цепи и полной цепи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. От чего зависит сопротивление проводника?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Какой элемент называется линейным?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(Подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Лабораторная работа № 2

Раздел 2. Техническое обслуживание оборудования сетей электроснабжения

Тема 2.1. Конструктивное выполнение и условия работы

электрических сетей

ПМ. 01. Техническое обслуживание оборудования электрических

подстанций и сетей

Специальности 140409 Электроснабжение (по отраслям)

2013

Лабораторная работа № 2

Тема: Исследование режимов работы линии с двухсторонним питанием

Цель работы

Формирование:

1. Общих и профессиональных компетенций (ОК 2-ОК 4, ОК 6, ОК.7, ПК 1.4, ПК 1.5);

2. Практических умений:

- экспериментального исследования режимов работы линии электропередачи с двухсторонним питанием.

Оборудование, приборы и материалы:

Лабораторный стенд, на котором изображена модель линии представлена в виде дейст­вующей однолинейной схемы замещения (рисунок 1 б), в которую входят следующие элементы:

* два автотрансформатора, имитирующих источники питания А и В;
* активные сопротивления по 5 Ом, имитирующие полные сопротивления участков вы­соковольтной линии (z A-1….z 4-5);
* дроссели (z H-1….z H-4), имитирующие нагрузку потребителей с коэффициентом мощности, равным 0,8... 0,9;
* выключатели В1 и В2 источников тока;
* набор измерительных приборов: амперметр, вольтметр, ваттметр (измерительные приборы могут включаться в различ­ные точки линии (1...4, А и В) при помощи специаль­ных кнопок)

Питание на стенд подается автоматическим выключате­лем.

Принципиальная схема моделируемой линии показа­на на рисунке 1,а.

Схема имеет два источника пита­ния (А и В) и четыре нагрузки (S1, S2, S3 и S4) с раз­личными коэффициентами мощности.

# 

Рисунок 1. а) схема моделируемой линии, б) схема линии с двухсторонним питанием

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- инструкции по безопасности труда и противопожарной безопасности;

- руководства по эксплуатации приборов;

- методические указания по проведению лабораторной работы;

- специальный бланк оформления лабораторной работы.

# I. Подготовка к лабораторной работе

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал по теме 2.1. Конструктивное выполнение и условия работы электрических сетей по следующим вопросам:

1. Линии электропередач.

2. Замкнутые и разомкнутые электрические сети.

3. Недостатки и преимущества линий с двухсторонним питанием.

4. Особенности режимов работы и их применение в действующих системах электроснабжения.

5. Формулы для расчёта мощностей и потерь напряжения в сетях электроснабжения.

6. Точки токораздела и их определение.

**II. Порядок выполнения работы**

**Задание 1**

1.1. Провести измерения и испытания согласно схеме.

1.2. Определить опытным путем точ­ки токораздела активных и реактивных токов (или мощностей):

а) при одинаковом напряжении питательных пунктов *А* и *В* при двух различных значениях сопро­тивлений нагрузок *ZНЗ;*

б) при неодинаковых напряжениях питательных пунктов *А и В* при двух различных зна­чениях *ZH3.*

1.3.Определить наибольшую потерю напряжения в линии при наиболее тяжелом послеаварийном режиме (то есть при питании всех нагрузок либо от источника *А,* либо от источника *В* и наибольшей нагрузке *Zнз*).

1.4. Полученные эксперементальным путем данные занести в таблицу № 1.

Задание 2

2.1. Найти распределение мощностей по участкам сети аналитическим путем.

2.2. Подсчитать максимальные потери напряжения в нормальном и наиболее тяжелом аварийном режимах работы линии.

2.3. Результаты вычислений свести в таб­лицы и построить графики изменения вдоль линии зна­чений тока, напряжения, активной и реактивной мощ­ностей.

Задание 3

3.1. Сравнить экспериментальные и расчетные дан­ные и дать заключение по выполненной

работе. Определить погрешности эксперимента.

3.2.Экспериментальные данные и результаты аналити­ческих расчетов следует свести в таблицу.

**III. Оформление результатов лабораторной** работы (на специальном бланке):

- ответы на контрольные вопросы;

- формулирование выводов.

Оформление результатов лабораторной **работы № 2**

Тема: Исследование режимов работы линии с двухсторонним питанием

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС № 1 группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Ф.И.О.)

Таблица № 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки линии | Источник А | | | Источник В | | | Точки токораздела | Расчетные данные |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Участок А-1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Участок 1-2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Участок 2-3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Участок 3-4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Участок 4-В |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Ответить на контрольные вопросы

1.Режимы работы электрических сетей: типы, преимущества и недостатки

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Основные формулы расчёта линии с двухсторонним питанием

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Распределение мощностей (токов) в схеме с двусторонним питанием: схема, векторные диаграммы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Уравнительная мощность (ток), особенности возникновения

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Наибольшие потери напряжения в линии с двухсторонним питанием в нормальном и аварийном режимах: особенности и условия определения и выяваления

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. Мощности, протекающие в линии при аварии на участке *2* - *3* (в одном из условий опыта при наличии в схеме двух источников питания)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Точка токораздела: особенности нахождения на схеме сети?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(Подпись) (Ф.И.О.)

Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж городской инфраструктуры и строительства № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Практическое занятие № 3

Раздел 1. Организация и планирование ремонтных работ оборудования подстанции

Тема 1.1. Организация и планирование ремонта электрооборудования

ПМ. 02 Организация работ по ремонту оборудования

электрических подстанций и сетей

Специальность 140409 Электроснабжение (по отраслям)

2013

Практическое занятие № 3

Тема: Составление графика дежурств, при различных методах оперативного обслуживания

Цель работы

Формирование:

1. Общих и профессиональных компетенций ОК 1. – ОК 5, ОК 7, ОК 8, ПК 2.1, ПК 2.4

2. Практических умений:

- приобретения навыков в выборе метода оперативного обслуживания и планирования работ

оперативного персонала.

Раздаточный материал:

- справочная литература;

- методические указания по проведению практического занятия;

- специальный бланк оформления практического занятия;

- инструкционная карта;

- образец графика дежурств.

# I. Подготовка к практическому занятию

Повторить (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы) ранее изученный теоретический материал по теме 1.1.: Организация и планирование ремонта электрооборудования

**II. Порядок выполнения работы**

Задание 1

Сравните фактические затраты рабочего времени с нормой часов на планируемый месяц, сделайте вывод о занятости вашей бригады, предложите мероприятия по решению поставленной задачи на основании вашего анализа.

Задание 2

На примере представленного графика дежурств необходимо выбрать метод оперативного обслуживания для вашего линейного подразделения и спланировать работу на определенный месяц текущего года.

**III. Оформление результатов практического занятия** (на специальном бланке):

- ответы на контрольные вопросы;

- формулирование выводов.

Оформление результатов практического занятия № 3

Тема: Составление графика дежурств, при различных методах оперативного обслуживания

Выполнил обучающийся ГБОУ КГИС № 1 группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Ф.И.О.)

Таблица 1.

График дежурств на \_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ года

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ф.И.О. дежурных | Норма часов | Дата | | | | | | | | Фактические затраты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Ответить на контрольные вопросы

1. В каком случае на подстанциях применяется метод круглосуточного дежурства?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. В каком случае применяется вахтовый метод?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Кем утверждается выбранный метод обслуживания подстанции?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Перечислите обязанности оперативного персонала.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Назовите основную форму оперативного обслуживания?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. Какие мероприятия включает в себя оперативное обслуживание?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:

Сделайте вывод о проделанной работе в соответствии с составленным графиком дежурства, по выбранному методу оперативного обслуживания, с учетом фактических затрат рабочего времени:

* Круглосуточное дежурство на подстанции;
* Дежурство «на дому»;
* Вахтовый метод.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_г.

(Оценка)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

(Подпись) (Ф.И.О.)