Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**по учебной дисциплине «Физика»**

для специальности **22.02.06 Сварочное производство**

Челябинск, 2022

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации составлены в соответствии с утвержденной программой учебной дисциплины «Физика» | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол №  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_О.И.Макаренко | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

**Автор:** Гомзякова Н.П. - преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа

.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Физика» предназначены для обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство (базовая подготовка). Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения лабораторных и практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических умений программой учебной дисциплины «Материаловедение» предусматриваются 9 лабораторных и 6 практических занятий, направленных на формирование *элементов следующих компетенций*:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для со-вершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовы-вать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

5.4. Специалист сварочного производства должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

5.4.1. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций.

ПК 1.1. Выбирать оптимальный вариант технологии соединения или обработки применительно к конкретной конструкции или материалу.

ПК 1.2. Оценивать технологичность свариваемых конструкций, технологиче-ские свойства основных и вспомогательных материалов.

ПК 1.3. Делать обоснованный выбор специального оборудования для реализации технологического процесса по профилю специальности.

Студент в процессе работы должен **уметь:**

* *описывать и объяснять физические явления и свойства тел:*движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
* *отличать*гипотезы от научных теорий; *делать выводы*на основе экспериментальных данных; *приводить примеры, показывающие, что:* наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
* *приводить примеры практического использования физических знаний:*законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций,;

Студент в процессе работы должен **знать/понимать**:

* смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
* смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила,  импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
* *смысл физических законов* классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
* *вклад российских и зарубежных ученых*, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и теоретическое изложение необходимого, варианты заданий, описание алгоритма выполнения, контрольные вопросы.

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по лабораторным и практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, выводы по проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Оценка отлично – ставится за правильно выполненную работу с верными ответами на вопросы по отчету.

Оценка хорошо – ставится за правильно выполненную работу без ответов на вопросы по отчету.

Оценка удовлетворительно – ставится за работу с и некоторыми неточностями и без ответов на вопросы по отчету.

Оценка неудовлетворительно ставится в случае отсутствия отчета по работе.

Титульный лист и структура работы должны быть оформлены в соответствии с приложением Б, В, Г.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Наименование работы** | **Объем (час)** |
| Тема 1.1 | Механическое движение. | 2 |
| Тема 1.2 | Законы Ньютона | 2 |
| Тема 1.3 | Законы сохранения | 2 |
| Тема 1.4 | Механические колебания и волны | 2 |
| Тема 2.1 | Энергия электрического поля | 2 |
| Тема 2.2 | Электродвижущая сила (ЭДС) источника тока. Закон Ома для полной цепи. | 2 |
| Тема 2.3 | Электрический ток в металлах. Работа выхода. Электрический ток в электролитах | 2 |
| Тема 3.1 | Закон Ампера. Сила Лоренца. | 2 |
| Тема 3.2 | Электромагнитная индукция. Самоиндукция. | 2 |
| Тема 3.3 | Переменный ток.Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. | 2 |
| Тема 3.4 | Генераторы тока. Трансформатор. | 2 |

**Практическая работа**

**Тема: Механическое движение.**

**Цель:** формирование уменийопределять твердость материалов с помощью лабораторных оборудований по Роквеллу и Бринеллю

**Оборудование:** твердомеры Роквелла и Бринелля, образцы сталей

**знания** (актуализация)**:**

* методы измерения твердости;

**умения:**

**-** пользоваться лабораторным оборудованием;

- использовать методы Роквелла и Бринелля при испытании металла на твердость на лабораторном оборудовании;

- пользоваться нормативной и справочной документацией;

**Задание:** решить задачи

1. Автомобиль движется со скоростью 36 км/ч по закруглению дороги радиусом 2 м.Определите центростремительное ускорение?

2. Тело совершает 240 полных оборотов за 2 минуты. Чему равны ча-стота и период его обращения?

3. Найдите скорость и перемещение велосипедиста через 20 с, если его начальная скорость равна 4 м/с, а ускорение 0,3 м/с2 ?

4. Определите место и время встречи двух тел, если уравнения их движения имеют вид: х1 = 5 - 5t и х2 = 15 - 10t.

5. Какую силу следует приложить к ящику массой 20 кг, чтобы приподнять его с ускорением 1 м/с2?

**Практическая работа**

**Тема: Законы Ньютона**

**Цель работы:** Формирование умений определять ударную вязкость металлов и получить практические навыки по проведению испытания на ударную вязкость металлов

**Оборудование:** маятниковый копер, образцы для испытания на ударную

вязкость, штангенциркуль.

**знания** (актуализация)**:**

* метод определения ударной вязкости;

**умения:**

**-** пользоваться лабораторным оборудованием;

- использовать метод определения ударной вязкости при испытании металла на ударную вязкость на лабораторном оборудовании;

- осуществлять расчет ударной вязкости.

**Задание:** Решить задачи

6. Пассажир лифта поставил на пол чемодан весом 40 Н. Когда лифт начал опускаться вниз, сила реакции опоры, действующая на чемо-дан, уменьшилась до 35 Н. На сколько при этом уменьшился вес чемодана?

7. 3.Масса яблока 40 г.С какой силой оно притягивается землёй? Сколько времени оно будет падать с яблони, если ветка, на которой оно висело, находилась на высоте 2,4 м.

8. Переведите в СИ следующие величины:

5 кН; 0,3 т; 0,07 кН; 500 г; 40 см/с2.

**Практическая работа**

**Тема: Законы сохранения**

**Цель работы:** Формирование умений исследования микроструктуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии с помощью металлографического микроскопа

**Оборудование:** металлографический микроскоп «МИМ-7М», набор микрошлифов углеродистых сталей с различным содержанием углерода.

**Задание:** Решить задачи

1. 9. Определите ускорение свободного падения, если маятник длиной 80 см за 1 мин совершил 34 колебания.
2. 10. тело совершает колебания вдоль прямой ОХ, зависимость координаты от времени выражается формулой x=2cos( п/3t +п/2).Найти амплитуду, частоту, период и циклическую частоту.
3. 11. периоды колебаний двух математических маятников относятся как 3/2. Во сколько раз первый маятник длиннее второго?
4. 12. Найдите жёсткость пружины, если прикреплённый к ней груз массой 0,5 кг совершает колебания с частотой 2,5 Гц.
5. 13. . Колебательное движение описывается уравнением x=0,006 cos(пt). Определите амплитуду колебаний, циклическую частоту, период и линейную частоту.
6. 14. Шарик массой 0,1 кг совершает колебания на пружине. Определите период колебаний, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 Н.

**Практическая работа**

**Тема: Механические колебания и волны**

**Цель работы:** Формирование умений определять особенности формирования структуры и механических свойств металла шва и зоны термического влияния сварного соединения при дуговой сварке плавлением.

**знания** (актуализация)**:**

* + закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
  + строение и свойства металлов, методы их исследования.

**умения:**

* черчения микроструктуры зоны металла шва и зоны термического влияния;
* построения кривой охлаждения кристаллизации металла шва и околошовной зоны.

**Задание: решить задачи**

1. Колебательное движение описывается уравнением x=0,006 cos(пt). Определите амплитуду колебаний, циклическую частоту, период и линейную частоту.
2. Шарик массой 0,1 кг совершает колебания на пружине. Определите период колебаний, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 Н.
3. Определите ускорение свободного падения, если маятник длиной 80 см за 1 мин совершил 34 колебания.
4. тело совершает колебания вдоль прямой ОХ, зависимость координаты от времени выражается формулой x=2cos( п/3t  +п/2).Найти амплитуду, частоту, период и циклическую частоту.
5. периоды колебаний двух математических маятников относятся как 3/2. Во сколько раз первый маятник длиннее второго?

**Практическая работа**

**Тема: Энергия электрического поля**

**Цель работы**: Формирование умений осуществлять термообработку и проводить испытания металла на твердость.

**Оборудование:** муфельная электрическая печь, закалочный бак с водой,

твердомер Роквелла, клещи, образцы стали 45, марочник сталей.

**Знания** (актуализация)**:**

* свойства металлов;
* температурные режимы закаливания металлов.

**Умения:-**

**-** пользоваться лабораторным оборудованием;

- осуществлять термообработку металла для увеличения показателей твердости;

**-**проводить эксперимент;

**-** измерять твердость.

**Задание:** решить задачи

1. Диэлектрическое тело заряжено однородно с объемной плотностью ρ0=1,00 мкКл/м3. Какова будет объемная плотность заряда ρ,...
2. Диэлектрическое тело, имеющее форму куба, заряжено однородно с поверхностной плотностью σ0=1,00 мкКл/м2. Какова будет поверхностная...
3. Имеются две бесконечные параллельные плоскости, заряженные с плотностями +σ и -σ. Первоначально они находятся в вакууме. Затем зазор между...
4. В однородное электрическое поле с напряженностью E0=100 В/м помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного диэлектрика...
5. Бесконечная пластина толщины a из изотропного диэлектрика поляризована так, что поляризованность вблизи одной границы пластины P1=P1n,...

**Практическая работа**

**Тема: Электродвижущая сила (ЭДС) источника тока. Закон Ома для полной цепи.**

**Цель работы:** Формирование умений определять микроструктуру сталей после термической и химико-термической обработки с помощью лабораторного оборудования

**Оборудование:** металлографический микроскоп «МИМ-7», набор микрошлифов сталей 45, У10 и 20, плакат «Диаграмма железо-цементит».

**знания** (актуализация)**:**

* микроструктура сталей после термической и химико-термической обработки;

**умения:**

**-** пользоваться лабораторным оборудованием;

- различать структуры различных сталей после термической и химико-термической обработки.

**Задание:** решить задачи

1. Найти напряженность H магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом R=1 см, по которому течет ток I=1 A.
2. На рисунке изображены сечения двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с токами. Расстояние между проводниками AB=10 см, токи I
3. Решить предыдущую задачу при условии, что токи текут в одном направлении

**Практическая работа**

**Тема: Электрический ток в металлах. Работа выхода. Электрический ток в электролитах**

**Цель работы***:* Формирование умений назначать режим закалки стальной детали

**знания** (актуализация)**:**

* виды закалки сталей;
* режимы закалки;
* методика построения графика термообработки

**умения:**

**-** назначать закалку сталей;

- строить график термообработки.

**Задание:** решить задачи

1. . В однородное магнитное поле с индукцией B0 помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного магнетика с проницаемостью...
2. Две пластины из магнетиков с проницаемостями μ1 и μ2 сложены вместе и помещены в перпендикулярное к ним однородное поле с индукцией...
3. Бесконечная пластина из изотропного магнетика помещена в перпендикулярное к ней однородное внешнее поле с индукцией В0 (рис. 3.35). Магнитная...
4. В однородное магнитное поле с индукцией B0 помещен шар из однородного и изотропного магнетика с проницаемостью μ. а) Определить напряженность...
5. . На железном сердечнике в виде тора диаметра d=500 мм имеется обмотка с числом витков N=1000. В сердечнике сделана поперечная прорезь, в результате чего...

**Практическая работа**

**Тема: Закон Ампера. Сила Лоренца.**

**Цель работы***:* Формирование умений назначать режим отпуска закаленной детали в зависимости от требуемой твердости, назначать время отпуска и среду охлаждения.

**знания** (актуализация)**:**

* виды отпуска;
* режимы отпуска;
* методика построения графика отпуска;

**умения:**

**-** назначать отпуск стали;

- строить график отпуска.

**Задание:** решить задачи.

1. В однородное магнитное поле с индукцией B0 помещен шар из однородного и изотропного магнетика с проницаемостью μ. а) Определить напряженность...
2. На железном сердечнике в виде тора диаметра d=500 мм имеется обмотка с числом витков N=1000. В сердечнике сделана поперечная прорезь, в результате чего...
3. Имеется железное кольцо квадратного сечения. Средний диаметр кольца d=300 мм, площадь поперечного сечения S=500 мм2. Кольцо несет на себе обмотку...

**Практическая работа**

**Тема: Электромагнитная индукция. Самоиндукция.**

**Цель работы**: Формирование умений исследовать структуру различных чугунов с помощью лабораторного оборудования.

**Оборудование:** металлографический микроскоп «МИМ-7М», набор микрошлифов различных чугунов, плакат «Диаграмма состояния сплавов железа с цементитом».

**знания** (актуализация)**:**

* виды чугунов;
* структуры и механические свойства чугунов различных марок.

**умения:**

**-** различать структуры чугунов с помощью микроскопа.

**Задание:** решить задачи

1. . По П-образному проводу перемещается с постоянной скоростью v под действием силы F замыкающая провод перемычка (рис. 3.40). Контур находится в перпендикулярном...
2. Изолированный металлический диск радиуса a=0,250 м вращается с частотой n=1000 мин-1. Найти разность потенциалов U между центром и краем диска,...
3. Между полюсами электромагнита помещена небольшая катушка, расположенная так, что оси катушки и полюсных наконечников магнита совпадают. Площадь, поперечного...
4. На цилиндрический каркас диаметра d=120 мм намотано в один слой N=100 витков проволоки. Вся намотка разместилась на длине l=60 мм. Определить индуктивность...

**Практическая работа**

**Тема: Переменный ток.Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.**

**Цель работы***:* Научиться выбирать режим термообработки чугунной отливки

**знания** (актуализация)**:**

* виды термообработки для чугунной отливки;
* режимы термообработки чугунной отливки;
* методика построения графика термической обработки;

**умения:**

**-** назначать термическую обработку для чугунной отливки;

- строить график термической обработки

# Задание: решить задачи

1. Определить индуктивность L обмотки из задачи 3.203. Рекомендуется вычислить L двумя способами — с помощью выражения для потока вектора B и с помощью выражения...
2. По соседству расположены два витка проволоки. По первому течет ток I=10,0 А. В цепь второго включен баллистический гальванометр. Полное сопротивление второй...
3. На бесконечный соленоид с n витками на единицу длины и площадью поперечного сечения S намотана катушка из N витков. Найти взаимную индуктивность L12...
4. Катушка с индуктивностью L=250 мГн и сопротивлением R=0,300 Ом подключается к источнику постоянного напряжения. Через какой промежуток времени τ сила...

**Практическая работа**

**Тема: Генераторы тока. Трансформатор.**

**Цель работы:** Формирование умений исследовать микроструктуру промышленных сплавов цветных металлов.

**Оборудование:** металлографический микроскоп «МИМ-7М», микрошлифы

цветных сплавов, справочник по цветным металлам.

**знания** (актуализация)**:**

* микроструктура промышленных сплавов цветных металлов;

**умения:**

**-** пользоваться лабораторным оборудованием;

- определять микроструктуры цветных металлов с помощью металлографического микроскопа «МИМ-7М»,

**Задание:** решить задачи

1. Протон, ускоренный разностью потенциалов U, попадает в однородное электрическое поле плоского конденсатора, длина пластин которого в направлении движения...
2. Частица с удельным зарядом q/m движется прямолинейно под действием электрического поля Е = Е0 - ax, где a — положительная постоянная, x — расстояние...
3. Определить ускорение релятивистского электрона, движущегося вдоль однородного электрического поля напряженности E, в момент, когда его кинетическая энергия...
4. Релятивистский протон в момент t = 0 влетел со скоростью v0 в область, где имеется поперечное однородное электрическое поле напряженности E,...

**Литература**

**Основные источники:**

1. Дмитриева, В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2020. - 447 с.: ил. – (Профессиональное образование).

**2. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: сб. задач: учеб. пособие для образоват. учреждений сред. проф. образования/ В. Ф. Дмитриева . – М.: Академия, 2019. – 256 с.: ил. – (Профессиональное образование).

2. Дмитриева, В. Ф. Физика: для профессий и специальностей технического профиля: лаб. практикум / В. Ф. Дмитриева, А. В. Коржуев, О. В. Муртазина – М.: Академия, 2019. – 155 с.: ил. – (Профессиональное образование. Ускоренная форма подготовки). – Список лит.: с.153.

3. Смирнов, С.А., Глушаков И.Е., Граковскимй Г.Ю. Сборник задач по физике. / С.А. Смирнов, И.Е. Глушаков, Г.Ю. Граковскимй. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 164 с.

4. Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по общеобразовательной учебной дисциплине "Физика" (технический и естественнонаучный профиль) [Текст] / ГБПОУ "ЮУрГТК"; сост. В. В. Менькова. – Челябинск, 2018. – 60 с.: ил.

Приложение А

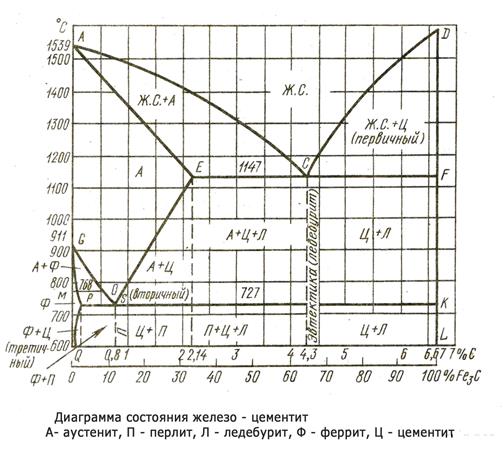


Рисунок 1 - Диаграмма железо – цементит

Приложение Б

Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**ОТЧЕТ**

по выполнению лабораторно - практических работ

по учебной дисциплине «Материаловедение»

выполнил\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

проверил\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Челябинск, 2018

Приложение В

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Наименование работы** | **Объем (час)** |
| Тема 2.1 | ЛР 1. Определение твёрдости металлов по Бринеллю и Роквеллу | 2 |
| Тема 2.1 | ЛР 2. Определение ударной вязкости стали | 2 |
| Тема 2.3 | ЛР 3. Исследование микроструктуры железоуглеродистых сплавов | 2 |
| Тема 2.3 | ПР 1.Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов | 4 |
| Тема 2.3 | ПР2. Определение структуры зоны термического влияния при сварке | 4 |
| Тема 2.5 | ЛР 4. Проведение закалки и отпуска стальных образцов с испытанием твердости | 2 |
| Тема 2.5 | ЛР 5. Исследование микроструктуры сталей после термической и химико-термической обработки | 4 |
| Тема 2.5 | ПР 3.Выбор режима закалки стальной детали | 2 |
| Тема 2.5 | ПР 4. Выбор режима отпуска закаленной детали в зависимости от требуемой твердости | 2 |
| Тема 3.2 | ЛР.6 Исследование микроструктуры чугунов | 2 |
| Тема 3.2 | ПР 5.Выбор режима термообработки чугунной отливки | 2 |
| Тема 3.4 | ЛР 7. Исследование микроструктуры цветных металлов и сплавов | 2 |
| Тема 3.5 | ЛР 8. Исследование микроструктуры и свойств легированных сталей | 2 |
| Тема 3.5 | ЛР.9 Исследование структуры наплавленных поверхностей | 4 |
| Тема 4.1 | ПР 6. Определение видов конструкционных материалов | 2 |

Приложение Г

***Требования к содержанию и оформлению отчета***

1. Структура отчета должна содержать:

**-** Тему практической работы (название).

**-** Цель практической работы.

**-** Ход работы.

**-** Вывод.

- Ответы на контрольные вопросы**.**

1. Отчет должен быть оформленна листе формата А4 в программе Word,Шрифт Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал 1,5.