



В. Самуил

М. Н. П.

ОТДѢЛЪ ПРОМЫШЛЕННЫХЪ УЧИЛИЩЪ.

МАТЕРІАЛЫ

по организациі ремесленнаго и профессиональнаго
обученія увѣчныхъ воиновъ.

Выпускъ I.

ПЕТРОГРАДЪ.

Садовая Типо-Литографія Н. Г. Мазуръ, Садовая, 61. Тел. 76-95.

1916.

10.—ПРОЕКТЪ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХЪ КУРСОВЪ ПО СУХОЙ ПЕРЕГОНКѢ ДЕРЕВА ПРИ КОСТРОМСКОМЪ ПРОМЫШЛЕННОМЪ УЧИЛИЩѢ Ѳ. В. ЧИЖОВА.

Сост. Комиссией преподавателей сею училища.

1. Цѣль курсовъ.

Цѣль курсовъ—дать необходимыя теоретическія и практическія знанія по упомянутой специальности въ такомъ объемѣ, чтобы учившійся могъ впослѣдствіи занять мѣсто помощника мастера или отвѣтственнаго старшаго рабочаго на заводѣ сухой перегонки дерева, сознавая сущность процессовъ производства.

2. Учебный планъ.

Предметы. Число учебных дней.	ТЕОРЕТИЧЕСКІЯ ЗАНЯТІЯ.						Практ.занятія.	
	Русскій языкъ часовъ.	Ариметика и геометрія часовъ.	Химія часовъ.	Физика часовъ.	Сухая перегонка дерева часовъ.	Черченіе и рисованіе часовъ.	Химич. лаборатор. часовъ.	Химич. мастерскія часовъ.
25	30	30	25	20	—	—	—	—
5	—	5	—	5	—	—	15	—
10	10	10	10	8	6	6	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	80
10	—	15	10	5	15	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	136
12	—	—	10	—	—	14	36	—
5	—	—	5	—	10	10	—	—
94	40	60	60	38	31	30	51	216

Необходимыя познанія возможно дать втеченіе четырёх мѣсяцевъ и производить два выпуска слушателей въ годъ, съ продолжительностью перваго періода съ 20 авг. по 20 дек. и втораго—съ 7 янв. по 20 мая, при чемъ въ томъ и другомъ періодѣ будетъ около 95 учебныхъ дней.

Какъ видно изъ таблицы, на курсахъ проходятся слѣдующіе предметы:

1. Русскій языкъ	} 259 час.
2. Ариѳметика и геометрія	
3. Химія	
4. Физика	
5. Технологія сухой перегонки дерева	
6. Черченіе съ рисованіемъ	

Практическія занятія:

7. Въ лабораторіи	} 267 ч.
8. По сухой перегонкѣ дерева	

При составленіи примѣрнаго плана распредѣленія занятій, были приняты слѣдующія условія:

а) Занятія въ мастерскихъ должны чередоваться съ занятіями теоретическими предметами во избѣжаніе перегрузки слушателей, за исключеніемъ перваго періода, когда неизбѣженъ перевѣсъ теоретическихъ занятій надъ практическими.

Число учебныхъ дней высчитано на осеннее полугодіе.

б) Въ одинъ день общее число занятыхъ часовъ не должно превышать пяти, а въ мастерскихъ—восьми.

Въ мастерскихъ работаютъ въ три смѣны по пять человѣкъ, по восемь часовъ на каждую смѣну въ сутки, и работа ведется непрерывно цѣлые сутки.

Въ лабораторіи работаютъ всѣ 15 человѣкъ сразу.

в) Меньшая часть лабораторныхъ занятій отнесена къ началу курса—для уясненія нѣкоторыхъ общихъ химическихъ реакцій и приѣмовъ. Большая же часть—къ концу для аналитическаго изслѣдованія продуктовъ, имѣющихъ отношеніе къ сухой перегонкѣ дерева.

г) Курсы общеобразовательныхъ предметовъ отнесены ближе къ началу, а курсъ сухой перегонки дерева—къ концу занятій, когда уже явится нѣкоторая подготовка къ изученію курса спеціальнаго.

3. Контингентъ слушателей, преподавателей и руководителей.

По физическому состоянію слушателями могли бы быть лица лишенная одного глаза, нѣсколькихъ пальцевъ на одной изъ рукъ, такъ чтобы недостатокъ ихъ не препятствовалъ занятію письмомъ, рисованіемъ и въ лабораторіи.

Желательная подготовка: хорошая грамотность и знаніе четырехъ дѣйствій ариеметики.

Принимая во вниманіе новизну дѣла, разнообразіе слушателей по возрасту, образованію, и предвидя необходимость занятій съ отдѣльными лицами, комиссія пришла къ заключенію ограничить число слушателей пятнадцатью, для успѣшнаго хода занятій.

Преподаватели и руководители имѣются на лицо при училищѣ.

4. Смѣта на оборудованіе и содержаніе курсовъ.

А. На оборудованіе:

На первое время вполне возможно воспользоваться имѣющимся оборудованіемъ, что же касается желательныхъ дополненій и улучшеній, то въ настоящій моментъ само оборудованіе трудно выполнимо за отсутствіемъ необходимыхъ матеріаловъ и ихъ дороговизной, а также дороговизной рабочихъ рукъ и пр.

Б. На содержаніе:

1. Вознагражденіе за предметные уроки за 259 час. по 3 руб.	Р.	777	—
2. За практическія занятія по сухой перегонкѣ дерева руководителю, мастеру и рабочимъ за 27 дней по 8 час. для каждой смѣны слушателей (по 5 чел.) а всего за 27 дней по 24 часа—648 час. по 55 коп. за часъ	»	356	40
3. За лабораторныя занятія—51 часъ по 2 руб. за часъ	»	102	—
4. Учебныя пособія, хоз. расходы и ремонтъ печей и аппаратовъ	»	604	—
5. Завѣдывающему курсами	»	160	—

Всего около Р. 2.000 —

На одного слушателя около 130 руб.

Учебные планы и примѣрные программы профессиональных курсовъ сухой перегонки дерева.

Русскій языкъ.—Цѣль курса —утвержденіе въ навыкѣ бѣгло читать и бѣгло записывать устную рѣчь съ соблюденіемъ по возможности орфографіи; приобрѣтеніе навыка правильно излагать устно и письменно свои мысли безъ грубыхъ погрѣшностей противъ синтаксиса.—Весь курсъ преимущественно *практическій* безъ заучиванія грамматическихъ правилъ и опредѣленій. Списываніе съ книги. Письменные упражненія. Чтеніе литературныхъ образцовъ. Описательныя сочиненія.

Ариѳметика.—Краткое повтореніе именованныхъ чиселъ и дѣйствія надъ ними. Знакомство съ метрической системой мѣръ. Дѣйствія съ дробями простыми. Десятичныя дроби. Опредѣленіе. Преимущество ихъ передъ простыми дробями. Превращеніе простыхъ дробей въ десятичныя. Дѣйствія съ десятичными дробями.

Отношенія и пропорціи. Свойства членовъ геометрической пропорціи. Отношенія прямыя и обратныя. Понятіе о среднемъ ариѳметическомъ. Опредѣленіе неизвѣстнаго члена геометрической пропорціи. Пропорціональныя величины. Прямо пропорціональныя и обратно пропорціональныя величины. Простое тройное правило. Способъ приведенія къ единицѣ. Проценты. Опредѣленіе процента, какъ $\frac{1}{100}$ числа. Рѣшеніе задачъ на проценты. Задачи на смѣшенія.

Геометрія.—Понятіе о геометріи. Понятіе о прямой, и измѣреніи прямыхъ. Понятіе объ углахъ, равенство угловъ. Прямые углы. Параллельныя прямыя.

Треугольники и прямоугольники; понятіе о нихъ. Равенство прямоугольниковъ и треугольниковъ.

Объ окружностяхъ: радіусъ, діаметръ, хорда и касательная.

Измѣреніе угловъ при помощи дугъ; угловой и дуговой градусъ. Понятіе о вписанныхъ и описанныхъ многоугольникахъ. Опредѣленіе длины окружности и ея частей. Длина окружности.

Измѣреніе площадей фигуръ. Единица площади. Площадь прямоугольника, параллелограмма, треугольника и трапеціи. Площадь правильного многоугольника. Площадь круга.

Многогранники: параллелепипедъ, призма, пирамида, усѣченная пирамида. Поверхности и объемы этихъ тѣлъ.

Цилиндръ, конусъ, усѣченный конусъ; поверхность и объемъ этихъ тѣлъ. Шаръ. Поверхность, объемъ и формулы для опредѣленія объема частей шара. (Программы по ариѳметикѣ и геометріи слѣдовало бы значительно сократить.—Ред.).

Химія.—Учебный планъ.—Пользуясь, какъ объектомъ, важнѣйшими элементами и важнѣйшими химическими соединеніями, курсъ химіи имѣеть цѣлью: 1) предварительно сообщить основныя понятія о матеріи и объ ея химическихъ превращеніяхъ; при этомъ изъ общихъ понятій химіи центръ вниманія долженъ быть сосредоточенъ на выясненіи понятія объ окисляхъ и о соли, на постоянствѣ состава химическихъ соединеній, позволяющемъ дѣлать числовой расчетъ по химическимъ реакціямъ, отчасти и на механикѣ построенія молекулы изъ атома (валентность), правила образованія солей, молекулъ органическихъ соединеній; изъ фактическаго же матеріала должно быть усвоено, помимо основныхъ данныхъ, лишь то, что имѣеть непосредственное касательство къ сухой перегонкѣ дерева; 2) на почвѣ полученныхъ основныхъ данныхъ, усвоить сознательно и, по возможности, всесторонне всѣ химическіе процессы, имѣющіе мѣсто при сухой перегонкѣ дерева.

Программа.—Введеніе. Понятіе о матеріи и веществѣ. Яркіе примѣры химическаго превращенія вещества (реакціи).

Простыя и сложныя тѣла. Металлы и металлоиды, названія и обозначенія важнѣйшихъ изъ нихъ.

Горѣніе. Окислы (щелочные и кислотные). Первое понятіе о соли.

Водородъ. Составъ воды по вѣсу. Вода въ природѣ. Растворы твердыхъ тѣлъ, жидкостей и газовъ. Зависимость растворенія отъ температуры.

Формула воды. Атомы и молекулы. Значность элементовъ. Граммъ-молекула.

Металлоиды. Хлоръ и соляная кислота. Іодъ.

Кислоты и соли. Основность кислотъ. Способы полученія солей. Нейтрализація и индикаторы. Постоянство состава химическихъ соединеній.

Сѣра. Сѣрнистый газъ. Сѣрный ангидридъ и сѣрная кислота. Свойства сѣрной кислоты.

Механизмъ построенія молекулы солей изъ атомовъ.

Азотъ и воздухъ. Амміакъ. Аммоній и его соли. Азотная кислота.

Фосфоръ. Фосфорный ангидридъ и кислоты фосфора; ихъ соли.

Углеродъ. Уголь; его физическія и химическія свойства. Угольный ангидридъ и соли угольной кислоты. Окись углерода. Метанъ, ацетиленъ. Свѣтильный газъ.

Горѣніе, его условія. Количество теплоты при реакціи горѣнія. Строеніе пламени. Роль углерода и его соединеній въ природѣ.

Кремній, кремнеземъ и силикаты.

Общее число простыхъ тѣлъ, таблица Менделѣева.

Металлы. Общія свойства металловъ: *Zn, Cu, Pb, (Sn), Fe*.

Окислы металловъ и ихъ химическія свойства (гидраты окисловъ). Реакціи возстановленія и окисленія.

Металлы щелочей, натрій. *NaOH* и образованіе гидратовъ окисей. Сода, *Na Cl*, селитра, гипосульфитъ.

Металлъ щелочныхъ земель кальцій. Известь, *Ca O, Ca (OH)₂, CaCO₃*, стекло, гипсъ.

Соли тяжелыхъ металловъ: цинковый, мѣдный, желѣзный купоросы, свинцовыя бѣлила; окисленіе *Fe SO₄*.

Органическая химія.—Составъ органическихъ соединеній и ихъ отличительные признаки. Сложность молекулы органическихъ соединеній, механизмъ ея построенія.

Углеводороды. Предѣльные и непредѣльные соединенія.

Метанъ, этанъ. Жидкіе углеводороды въ нефти, дегтѣ. Бензолъ. Иодоформъ.

Алкоголи или спирты. Строеніе ихъ молекулы. Древесный спиртъ. Винный спиртъ. Ректификація. Этиловый (сѣрный) эфиръ. Феноль и крезоль, креозотъ. Гваяколь.

Альдегиды, ихъ основныя химическія свойства. Муравьиный альдегидъ (формалинь) и уксусный альдегидъ. Ацетонъ.

Органическія кислоты. Химическія взаимоотношенія спиртовъ, альдегидовъ и кислотъ. Муравьиная и уксусная кислоты. Уксусно-кальціевая соль. Жирныя кислоты.

Сложные эфиры метиловаго, этиловаго спирта.

Жиры. Мыло. Понятіе объ углеводахъ. Клѣтчатка.

Физика.—Предварительныя понятія. Метрическая система мѣръ. Вещество и физическое тѣло. Общія свойства физическихъ тѣлъ: твердое, жидкое и газообразное. Масса и плотность. Расширеніе тѣлъ отъ нагрѣванія.

Жидкости. Малая сжимаемость и подвижность частей жидкостей. Горизонтальная плоскость, уровень и отвѣсъ. Законъ Паскаля (гидравлическій прессъ). Свободная поверхность вѣсомой жидкости. Давленіе на дно и боковыя стѣнки сосуда. Сообщающіеся сосуды.

Давленіе жидкости на погруженное тѣло. Законъ Архимеда. Плаваніе тѣлъ. Опредѣленіе удѣльнаго вѣса тѣлъ гидростатическимъ взвѣшиваніемъ, пикнометромъ, ареометрами.

Газы. Упругость, вѣсъ и давленіе воздуха. Опытъ Торичелли. Барометры ртутные и металлическіе. Законъ Бойль-Мариотта. Манометры. Воздушные и водяные насосы. Мѣхи, сифонъ, ливеръ.

Теплота. Измѣреніе температуры. Ртутный и другіе термометры. Сравненіе термометрическихъ шкалъ Реомюра и Цельсія. Коэффициентъ расширенія твердыхъ, жидкихъ и газообразныхъ тѣлъ. Измѣненіе плотности отъ нагрѣванія. Особенности расширенія воды. Количество теплоты. Единица теплоты. Теплоемкость. Измѣреніе теплоемкости. Теплота плавленія. Парообразование. Теплота испаренія. Зависимость точки кипѣнія отъ давленія. Кипѣніе смѣсей и растворовъ.

Пары насыщенные и перегрѣтые. Паровые котлы. Примѣненіе пара для нагрѣванія.

Свѣдѣнія изъ механики. Понятіе о силѣ. Измѣреніе силъ. Сложеніе силъ дѣйствующихъ на одну точку и параллельныхъ. Рычаги перваго и втораго рода. Работа. Единица работы. Законъ инерціи. Сила тяжести. Отвѣсъ. Центръ тяжести. Равновѣсіе тѣлъ.

Практическія занятія въ лабораторіи.—Послѣ ознакомленія съ прѣстыми пріемами лабораторной работы и послѣ знакомства съ типами важнѣйшихъ химическихъ соединений занятія преслѣдуютъ цѣль ввести обучающихся въ пониманіе пріемовъ изслѣдованія продуктовъ сухой перегонки дерева, а также—научить ихъ простѣйшимъ изъ этихъ пріемовъ.

Программа:

1. Опытъ точной нейтрализаціи (соляной) кислоты ѣдкимъ натромъ; полученіе выпариваніемъ $NaCl$.
2. Раствореніе въ H_2SO_4 желѣзныхъ стружекъ, полученіе изъ купороса водной и безводной соли.
3. Гашеніе жженой извести. Ея растворимость въ водѣ, въ кислотѣ, дѣйствіе на ея растворы соды.
4. Аналитическія реакціи на HCl , HNO_3 , H_2SO_4 и CO_2 .
5. Ознакомленіе съ химическими (техническими) вѣсами. Взятіе навѣски.
6. Понятіе о титрѣ. Приготовленіе полунормальнаго раствора щелочи.

7. Рѣшеніе стехіометрической задачи: расчетъ и титрованіе щелочью соляной кислоты и уксусной.

8. Анализъ древеснаго порошка. Анализъ древеснаго спирта.

9. Опредѣленіе удѣльнаго вѣса ареометромъ. Разбавленіе данной кислоты до опредѣленной крѣпости и пользованіе таблицами плотностей.

10 Фракціонировка воднаго древеснаго спирта и опредѣленіе температуры кипѣнія чистаго спирта.

Черченіе и рисованіе.—Вычерчиваніе прямыхъ линий и окружностей сплошныхъ и пунктирныхъ (2 ч.).

Вычерчиваніе плоскихъ фигуръ, пользуясь измѣрительной линейкой и масштабомъ, въ натуральную величину и въ уменьшеніи (2 ч.).

Вычерчиваніе простыхъ геометрическихъ тѣлъ въ проекціяхъ на три плоскости (3 ч.).

Съемка съ природы простыхъ деталей машинъ, напр., трубъ (5 ч.).

Копированіе чертежей, относящихся къ производству (казаны, печи и т. п.) (5 ч.). Всѣ чертежи исполняются карандашемъ.

Зарисовываніе прямыхъ линий и прямоугольныхъ фигуръ. Зарисовываніе кривыхъ линий. Зарисовываніе просыхъ геометрическихъ тѣлъ: параллелепипеда, призмъ и т. п., круглыхъ тѣлъ, цилиндра и др.

Цѣлью курса рисованія и черченія является изученіе контура. Для техническихъ цѣлей необходимо умѣть изобразить контуръ какого либо аппарата и главные разрѣзы его.

Сухая перегонка дерева.—Строеніе древеснаго ствола. Составныя части дерева. Клѣтчатка, лигнинъ. Древесный сокъ. Минеральныя вещества. Содержаніе въ деревѣ воды, углерода, водорода, кислорода, азота и золы. Удѣльный вѣсъ дерева и зависимость его отъ породы, возраста, мѣста произрастанія и времени рубки. Цвѣтъ древесины, какъ признакъ доброкачества дерева. Вліяніе на дерево воды и воздуха. Заготовка дерева для сухой перегонки. Рубка и высушиваніе.

Что такое сухая перегонка дерева; цѣль ея. Продукты разложенія дерева при нагрѣваніи безъ доступа воздуха и образованіе ихъ въ зависимости отъ температуры. Газообразные продукты, ихъ прочность. Жидкіе: 1) подсмольная вода—

жижка, ея составъ, содержаніе въ ней уксусной кислоты и древеснаго спирта; 2) смола-деготь, его составъ. Твердый продуктъ—древесный уголь.

Зависимость выхода продуктовъ отъ температуры гонки и равномерности прогрѣванія дерева въ приборахъ; продолжительность гонки и величина приборовъ, какъ слѣдствіе этой зависимости.

Аппараты для сухой перегонки дерева. Казаны и реторты. Величина и форма ихъ. Устройство казана; крышка и отводная труба для продуктовъ перегонки. Печи для казановъ. Работа на казанахъ. Расходъ дровъ на подтопку казановъ. Утилизациія тепла уходящихъ изъ подъ казановъ дымогарныхъ газовъ.

Охлажденіе продуктовъ перегонки. Холодильники-колоды и мѣдные холодильники. Размѣры холодильниковъ. Распределительная коробка (гидравлической запоръ) для выходящихъ изъ холодильника продуктовъ. Утилизациія газообразныхъ продуктовъ перегонки. Размѣры чановъ. Цѣль и время отстаиванія. Насосы для перекачиванія жижики.

Переработка жижики для полученія уксусно-кальціевой соли (древеснаго порошка). Предварительная переработка жижики, цѣль ея. Нейтрализациія жижики. Известь, какъ матеріаль для нейтрализациі. Химическій процессъ при нейтрализациі. Размѣры чановъ. Отгонка отъ нейтрализованной жижики древеснаго спирта. Перегонный кубъ, обогрѣваніе голымъ огнемъ и кубъ съ паровымъ нагрѣвателемъ. Переработка жижики, остающейся послѣ отгонки спирта. Упарныя коробки и сушилки для порошка. Устройство и размѣры ихъ. Древесный порошокъ и его свойства.

Иной способъ переработки жижики. Трехкорпусный аппаратъ для полученія уксусно-кальціевой соли и сырого древеснаго спирта. Полученіе очищеннаго древеснаго спирта. Перегонные аппараты и приемы очистки.

Полученіе изъ древеснаго порошка уксусной кислоты съ помощью соляной и сѣрной кислоты. Работа на вальянахъ.

Выходъ продуктовъ при сухой перегонкѣ дерева различныхъ листовенныхъ породъ и опредѣленіе стоимости этихъ продуктовъ.
