

V классъ (2 урока).

Детали машинъ. Элементарный очеркъ сопротивленія матеріаловъ. Ознакомленіе съ паровыми котлами, паровыми машинами, двигателями внутренняго сгоранія, паровыми и водяными турбинами.

Геодезія.

V классъ (1 урокъ).

Устройство и вывѣрка главнѣйшихъ геодезическихъ инструментовъ.

Электротехника.

V классъ (2 урока).

Электростатическая единица количества электричества.

Электростатическое динамическое поле.

Потенциалъ въ данной точкѣ поля.

Разность потенциаловъ.

Потенциалъ изолированного проводника.

Конденсаторы: шаровой и плоский.

Энергія наэлектризованного тѣла.

Электрические разряды.

Понятіе обь атмосферномъ электричествѣ.

Электрическій токъ.

Сила электрическаго тока. Единицы силы (амперъ).

Электрическая проводимость. Законъ Ома. Законъ Джоуля.

Вольтовъ столбъ и его видоизмѣненія. Элементы съ постояннымъ токомъ. Дѣйствія токовъ. Электролизъ и гальванопласти. Гальваническое серебреніе, золоченіе, никелированіе.

Аккумуляторы.

Термоэлектричество и его примѣненіе въ техникѣ.

Электромагнитизмъ. Устройство типичныхъ электромагнитовъ. Электрическіе звонки.

Измѣреніе напряженія силы токовъ.

Электромагнитная индукція.

Положенія индукціи. Устройство спиралі Румкорфа и дѣйствія его: тепловыя, свѣтовыя, механическія и химическія. Трансформаторы.

Электрическое истеченіе. Гейслеровы трубы. Опыты Крукса.

Новый родъ лучей: катодные лучи, X-лучи или лучи Рентгена.

Магнито-электрическія машины.

Динамомашины прямого и перемѣнного тока.

Электродвигатели постоянного и многофазнаго тока.

Распределеніе электрической энергіи.

Электрическое освѣщеніе. Регуляторы. Электрическія лампы и свѣчи.

Электрическая трансмиссія.

Телеграфы. (Телеграфъ Маркони безъ проволоки).

Телефоны.

Технологія.

VI классъ (2 урока).

Металлы. Окислы. Щелочи. Кислоты. Соли.

Желѣзо. Мѣдь. Цинкъ. Никель. Кобальтъ. Алюминій.

Золото. Серебро. Платина.

Чугунъ.

Желѣзная руда. Добываніе чугуна. Устройство доменной печи и объясненіе процесса въ ней. Сорта чугуна и его свойства.

Понятіе о приготовленіи кричной стали. Пудлингованіе. Свойства желѣза.

Сталь.

Цементная сталь. Бессемеровская сталь. Мартеновская сталь. Прокатка стали. Приготовленіе проволоки. Вліяніе механической обработки на свойства стали. Закаливаніе стали. Отжигъ. Проба стали. Сортовое желѣзо и сортовая сталь.

### Кузнечное дѣло.

Устройство горнъ и печей. Мѣхи и вентиляторы. О горючемъ материалѣ. Кузнечный инструментъ. Ножной молотъ Аллена. Воздушные, пружинные и паровые молота.

### Чугунно-литейное дѣло.

Формовочные материалы. Ихъ подготовленіе. Модели. Формовка. Формовка почвенная. Формовка почвенная съ одной опокой. Формовка въ двухъ опокахъ по разъемной и по неразъемной модели. Понятіе о кусочной формовкѣ и о шаблонной ручной и машинной.

### Плавка чугуна.

Вагранка. Самодувный горнъ (волчекъ). Горнъ, устроенный изъ футерованного огнеупорной глиной чугунного горшка (горнъ азіатскихъ кустарей). Сборка формъ и литье. Литье изъ другихъ металловъ, какъ-то: красная мѣдь, цинкъ, олово, алюминій, свинецъ. Сплавы: латунь, бронза, колокольный металлъ, пушечная бронза, фосфористая бронза.

### Бѣлые металлы.

#### Литье мѣдныхъ и бронзовыхъ издѣлій.

#### Паяніе и луженіе.

#### Припой для разныхъ металловъ.

Покрываніе металлическихъ издѣлій металломъ помощью гальванопластики.

Пріемы обработки стекла, каучука, рога, кости, резины, разнаго рода твердыхъ породъ, а также разные способы оксидировокъ, шлифованія, полированія, наведеніе мата и т. п.

### V классъ (2 урока).

Инструменты для обработки металловъ. Разбивочный столъ и рейсмусъ. Намѣтка центровъ. Измѣрительные инструменты, употребляемые при обработкѣ металловъ.

Устройство станковъ (машинь) для механической обработки металловъ, какъ-то: токарные станки, строгательные, сверлильные, фрезерные, зуборѣзные, шлифовальные и т. п.

### Измѣрительные приборы.

#### V классъ (1 урокъ).

Понятіе объ единицахъ основныхъ и производныхъ.

Главнѣйшіе инструменты для измѣренія длины, угловъ, вѣса, напряженія электричества и силы тока.

### Техническая оптика.

#### IV классъ (2 урока).

Ознакомленіе съ материалами, встречающимися въ оптической механикѣ.

Станки и инструменты, употребляемые въ оптическомъ дѣлѣ. Расчетъ простѣйшихъ призмъ ахроматическихъ и прямого зрењія.

Расчетъ объективовъ и окуляровъ по упрощеннымъ формуламъ.

#### V классъ (2 урока).

Зрительная труба типа Кеплера и Галлилея.

Ходъ лучей въ зрительныхъ трубахъ.

Устройство призматическихъ биноклей и ихъ вывѣрка.

Устройство главнѣйшихъ типовъ дальномѣровъ.

Микроскопъ. Стереоскопъ. Проекціонные приборы.

Устройство поляризационныхъ приборовъ.

### Часовая теорія.

#### IV классъ (2 урока).

Материалы, употребляемые въ часовомъ дѣлѣ.

Инструменты и станки, употребляемые въ часовомъ дѣлѣ.

Свѣдѣнія изъ космографіи примѣнительно къ употребленію точнаго времени.

Расчетъ колесъ и шестерней.

Минутные механизмы. Фюзе.

Изготовленіе циферблатовъ, пружинъ и волосковъ.

### Кузнечное дѣло.

Устройство горнъ и печей. Мѣхи и вентиляторы. О горючемъ материалѣ. Кузнечный инструментъ. Ножной молотъ Аллена. Воздушные, пружинные и паровые молота.

### Чугунно-литейное дѣло.

Формовочные материалы. Ихъ подготовленіе. Модели. Формовка. Формовка почвенная. Формовка почвенная съ одной опокой. Формовка въ двухъ опокахъ по разъемной и по неразъемной модели. Понятіе о кусочной формовкѣ и о шаблонной ручной и машинной.

### Плавка чугуна.

Вагранка. Самодувный горнъ (волчекъ). Горнъ, устроенный изъ футерованного огнеупорной глиной чугунного горшка (горнъ азіатскихъ кустарей). Сборка формъ и литье. Литье изъ другихъ металловъ, какъ-то: красная мѣдь, цинкъ, олово, алюминій, свинецъ. Сплавы: латунь, бронза, колокольный металлъ, пушечная бронза, фосфористая бронза.

### Бѣлые металлы.

#### Литье мѣдныхъ и бронзовыхъ издѣлій.

#### Паяніе и луженіе.

#### Припой для разныхъ металловъ.

Покрываніе металлическихъ издѣлій металломъ помощью гальванопластики.

Пріемы обработки стекла, каучука, рога, кости, резины, разнаго рода твердыхъ породъ, а также разные способы оксидировокъ, шлифованія, полированія, наведеніе мата и т. п.

### V классъ (2 урока).

Инструменты для обработки металловъ. Разбивочный столъ и рейсмусъ. Намѣтка центровъ. Измѣрительные инструменты, употребляемые при обработкѣ металловъ.

Устройство станковъ (машинь) для механической обработки металловъ, какъ-то: токарные станки, строгательные, сверлильные, фрезерные, зуборѣзные, шлифовальные и т. п.

### Измѣрительные приборы.

#### V классъ (1 урокъ).

Понятіе объ единицахъ основныхъ и производныхъ.

Главнѣйшіе инструменты для измѣренія длины, угловъ, вѣса, напряженія электричества и силы тока.

### Техническая оптика.

#### IV классъ (2 урока).

Ознакомленіе съ материалами, встречающимися въ оптической механикѣ.

Станки и инструменты, употребляемые въ оптическомъ дѣлѣ. Расчетъ простѣйшихъ призмъ ахроматическихъ и прямого зрењія.

Расчетъ объективовъ и окуляровъ по упрощеннымъ формуламъ.

#### V классъ (2 урока).

Зрительная труба типа Кеплера и Галлилея.

Ходъ лучей въ зрительныхъ трубахъ.

Устройство призматическихъ биноклей и ихъ вывѣрка.

Устройство главнѣйшихъ типовъ дальномѣровъ.

Микроскопъ. Стереоскопъ. Проекціонные приборы.

Устройство поляризационныхъ приборовъ.

### Часовая теорія.

#### IV классъ (2 урока).

Материалы, употребляемые въ часовомъ дѣлѣ.

Инструменты и станки, употребляемые въ часовомъ дѣлѣ.

Свѣдѣнія изъ космографіи примѣнительно къ употребленію точнаго времени.

Расчетъ колесъ и шестерней.

Минутные механизмы. Фюзе.

Изготовленіе циферблатовъ, пружинъ и волосковъ.

В класъ (2 урока).

Теорія ходовъ.

Регулировка часовъ.

Описаніе способовъ механическаго производства часовъ.

### Программа по черченію.

Программа черченія совпадаетъ съ программою пяти класовъ техническаго отдѣленія, за исключеніемъ эллиптическихъ и гиперболическихъ зацѣпленій, причемъ заданія должны исключать необходимость въ сложныхъ расчетахъ.

Преподаваніе общеобразовательныхъ предметовъ ведется въ объемѣ городскихъ высшихъ начальныхъ училищъ, причемъ въ преподаваніи русскаго языка обращается главное вниманіе на то, чтобы ученики научились правильно говорить и писать: изученіе грамматики отодвигается на задній планъ.

Узаконенія и счетоводство преподаются въ такомъ объемѣ, какой крайне необходимъ для того, чтобы умѣть вести маленькое промышленное хозяйство.

### Практическія работы.

#### Объяснительная записка.

Всякая разъ навсегда установленная программа работъ есть рутина, отъ которой можно ожидать только очень посредственныхъ результатовъ.

Правда, невозможно не дать училищамъ никакихъ указаній въ смыслѣ послѣдовательности въ обученіи ремеслу, но желательно, и даже необходимо, чтобы эти программы состояли изъ возможно большаго числа вариантовъ.

Опытъ показываетъ, что лѣнивый, повидимому, ученикъ не рѣдко обращается въ очень усерднаго, получивъ работу по душѣ.

Надо быть очень осторожнымъ въ задаваніи ученикамъ такихъ работъ, которые не представляютъ собою никакого

издѣлія, а лишь одно упражненіе въ извѣстномъ пріемѣ, представляющее нѣкоторыя трудности къ преодолѣнію.

Такія заданія, при умѣломъ обращеніи съ ними, приносятъ очень существенную пользу, но при неумѣломъ—наносятъ и не менѣе существенный вредъ: это обоюдоостре оружіе.

Если, при преподаваніи классномъ, примѣнимость преподаванія къ индивидуальностямъ отдельныхъ учениковъ и представляетъ въ большинствѣ случаевъ ріum desiderium, то по отношенію къ преподаванію ремесль и искусствъ имѣется полная возможность примѣняться къ индивидуальностямъ учениковъ.

Опытъ въ дѣлѣ преподаванія ремесла приводить къ убѣждѣнію въ большой плодотворности такой системы преподаванія, которую ближе всего можно охарактеризовать терминомъ—«концентрическая».

Сущность этой методы состоитъ въ томъ, что ученики въ сравнительно короткій періодъ времени—въ теченіе 2-хъ лѣтъ—знакомятся со всѣми важнѣйшими пріемами обработки материаловъ, какъ вручную, такъ и на станкахъ, а затѣмъ въ теченіе дальнѣйшаго курса съ одной стороны совершенствуются въ этихъ пріемахъ, а съ другой стороны знакомятся съ новыми пріемами.

Заставлять учениковъ въ теченіе года, или еще больше, работать только въ тискахъ—это значить поселять большую и напрасную скучу. Къ сожалѣнію, этого рода явленіе наблюдается во многихъ нашихъ ремесленныхъ училищахъ.

Напротивъ, большое оживленіе вносится въ преподаваніе ремесла, если уже въ теченіе первого учебнаго года мальчики знакомятся, при исполненіи надлежащимъ образомъ подобранныхъ заданій, со всѣми главнѣйшими пріемами ремесла, какъ то: опиловка дерева и металловъ, точеніе на токарныхъ станкахъ, строганіе, фрезеровка, шлифовка, полировка, паяніе различными способами, закалка, покрываніе лакомъ, оксидировка и т. п.

При такой методѣ, конечно, требуется неустанный надзоръ за учениками съ цѣлью предупрежденія такъ-называемой фуши, а также съ цѣлью выясненія, насколько данное ученику заданіе соотвѣтствуетъ его способностямъ и терпѣнію.

Здѣсь умѣстно будетъ замѣтить, что терпѣніе въ учащихся можно очень легко развивать, но и не менѣе легко ослаблять его. Въ особенности на первыхъ порахъ при первоначальныхъ упражненіяхъ въ опиловкѣ нужно часто поддерживать терпѣніе ученика. Съ этой цѣлью умѣстны не только строгая требовательность, но также и помошь ученику со стороны руководящаго работой.

Не рѣдки случаи, что ученикъ, повидимому, совершенно апатичный, а на самомъ дѣлѣ разнервничавшійся отъ неудач и потерявшій терпѣніе, пріобадривается послѣ подправленія ему руководителемъ сдѣланной части работы и доканчиваетъ свое заданіе бодро и съ полнымъ успѣхомъ.

Послѣ исполненія учениками заданій первой ступени, т. е. на третьемъ году обученія ремеслу, слѣдуетъ дальнѣйшія заданія давать ученикамъ, по возможности, по собственному ихъ выбору изъ числа нѣсколькихъ предложенныхъ имъ.

Постепенное совершенствованіе учениковъ въ ремеслѣ, при концентрическомъ методѣ преподаванія, достигается соотвѣтствующимъ подборомъ заданій, требующихъ все большей и большей точности въ исполненіи.

Въ высшей степени важно съ самаго начала пріучать воспитанниковъ къ употребленію чертежа. Опытъ показалъ, что это вполнѣ возможно. Передъ полученіемъ ученикомъ заданія ему дается чертежъ, а если нужно, то, кроме того, и образецъ работы для сознательного скопированія чертежа на кальку.

Постепенному совершенствованію учениковъ въ ремеслѣ способствуетъ не только указанный постепенный подборъ заданій, но также, и притомъ въ очень значительной степени, переходъ ихъ къ работѣ на все болѣе и болѣе точныхъ станкахъ и при помощи все болѣе и болѣе совершенныхъ инструментовъ.

Желательно, чтобы на второмъ году обученія каждый ученикъ былъ снабженъ штангенъ-циркулемъ, позволяющимъ дѣлать отсчеты не крупнѣе  $\frac{1}{10}$  мм.

Слѣдуетъ задавать ученикамъ въ качествѣ письменныхъ работъ вычисление тѣхъ данныхъ, которыя предъявляются проектированіемъ инструментовъ, исполняемыхъ учениками въ мастерскихъ.

Такимъ образомъ изготавленіе шаблоновъ для шлифовальныхъ и полировальныхъ чашъ должно производиться учениками на основаніи ихъ же расчетовъ.

При подобнаго рода постановкѣ ремесленныхъ упражненій получается весьма плодотворная связь между теоріей и практикой.

Въ старшихъ классахъ полезно задавать ученикамъ, въ особенности болѣе способнымъ, такія работы, для исполненія которыхъ требуется известная доля самостоятельности и конструктивной сообразительности.

Въ этихъ работахъ играетъ значительную роль умѣніе дѣлать отъ руки карандашемъ чертежи-наброски съ приблизительнымъ выставленіемъ главнѣйшихъ размѣровъ, что особенно важно, такъ какъ эта работа имѣть очень мало общаго съ кабинетной разработкой деталей обычнымъ чертежнымъ путемъ.

Что касается работъ для учениковъ VI класса, которые являются собою въ проектируемомъ училищѣ завершительную стадію ремесленно-техническаго образования, то было бы желательно ограничиваться незначительнымъ числомъ заданій — однимъ или двумя — на известную группу учениковъ, съ тѣмъ, чтобы эти работы требовали самостоятельной разработки проекта, какъ въ теоретическомъ, такъ и въ конструктивномъ отношеніи. Съ этой цѣлью можно задавать къ исполненію ученикамъ разные научные измѣрительные приборы по описаніямъ ихъ въ журналахъ и научныхъ сочиненіяхъ, сообразно ихъ специальности.

Къ подобнаго рода работамъ можно отнести: дѣлительные машины линейныя и круговыя, рефрактометры, компараторы,

маятники для абсолютного и относительного измерения напряжения силы тяжести, а также разного рода электротехнические и оптические измерительные приборы и т. п.

Само собою разумеется, что задания должны быть согласованы со способностью и наклонностью учениковъ. Такимъ образомъ малоспособнымъ ученикамъ можно давать къ исполнению токарные, фрезерные, зуборѣзные станки, а также модели паровыхъ, газовыхъ, бензиновыхъ и электрическихъ двигателей.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что размѣры программы рассчитаны не на средняго ученика, а на способнѣйшихъ, въ виду того, чтобы руководители имѣли возможность достигать максимальныхъ результатовъ; программа, рассчитанная на воспитанниковъ среднихъ способностей, привела бы къ подавленію талантовъ и способностей лучшихъ учениковъ. Программа, рассчитанная на способнѣйшихъ учениковъ, которые всегда окажутся въ большемъ или меньшемъ числѣ, имѣть ту хорошую сторону, что, давая полное развитіе способностей даровитѣйшихъ учениковъ, способствуетъ черезъ посредство соревнованія и примѣра поднятію работоспособности малоспособныхъ.

Примѣрныя программы практическихъ работъ, примѣнительно къ типу училища и къ даннымъ вышеизложеннаго характера, нижеслѣдующія.

### Примѣрныя программы практическихъ работъ, которые могутъ быть исполнены учениками проектируемаго училища.

#### 1. Секція точной механики.

##### І классъ.

1. По общимъ приемамъ опиловки: 1) опиловка рашпилемъ и драчевымъ напильникомъ прямоугольного параллелопипеда

подъ линейку и угольникъ, безъ соблюденія линейныхъ размѣровъ, изъ краснаго или бѣлаго бука; 2) опиловка куба изъ того же материала съ соблюдениемъ размѣровъ; 3) опиловка двухъ деревянныхъ брусковъ и соединеніе ихъ подъ прямымъ угломъ въ полдерева для образованія прямого угла; 4) опиловка 3 деревянныхъ брусковъ, пришивка концовъ въ накладку и склепка ихъ мѣдными заклепками для образованія разнаго типа треугольниковъ; 5) опиловка и шлифовка подъ линейку и угольникъ небольшой чугунной плитки, съ соблюдениемъ размѣровъ; 6) опиловка и шлифовка четырехгранной усѣченной пирамиды, пирамидально же заостренной наверху, съ соблюдениемъ линейныхъ и угольныхъ размѣровъ.

2. Упражненія на токарныхъ станкахъ и дальнѣйшее усовершенствованіе въ опиловкѣ: 1) выточка пары кіанокъ краснаго бука; 2) выточка двухъ ручекъ для отвертокъ; 3) опиловка нѣсколькихъ маленькихъ стальныхъ отвертокъ; 4) опиловка набора грабштихелей и шпажекъ; 5) изготовление стального восьмигранного каленаго кернера; 6) опиловка стальнаго молоточка съ отдѣлкой его ручки; 7) изготовление двухъ желѣзныхъ оправокъ для гаекъ и изготовление набора разнаго рода гаекъ; 8) изготовление малки, внутромѣра или шаблона Вика; 9) изготовление мѣднаго отвѣса, или пары зажимовъ для электрическихъ проводниковъ; 10) изготовление 6 мѣдныхъ накатанныхъ гаекъ, или 6 блоковъ.

Слѣдуетъ прибавить, что изготавляемые учениками предметы ими же должны быть закаливаемы, оксидированы, покрываться лакомъ, никелироваться и т. п.

Для первоначальныхъ упражненій въ опиловкѣ выбирается дерево въ виду слѣдующихъ соображеній: дерево, поддаваясь сравнительно легко и скоро обработкѣ, способствуетъ ускоренію образованія въ умахъ учениковъ основныхъ представлений, необходимыхъ для ремесленныхъ занятій, и, кроме того, вслѣдствіе легкой обработки, заставляетъ учениковъ быть крайне внимательными, дабы не перепилить.

Возможны даже слѣдующіе варіанты въ практическихъ работахъ:

- 1) учебная модель буссоли склоненія и наклоненія;
- 2) универсальная державка для рѣзцовъ токарного станка;
- 3) калибры для гаекъ;
- 4) камертоны разныхъ размѣровъ;
- 5) приборы для приблизительного измѣренія коэффиціента расширенія тѣлъ;
- 6) насосъ для сжиманія воздуха;
- 7) фонаутографъ;
- 8) видоизмѣненіе бунзеновскихъ горѣлокъ для паяльныхъ столиковъ;
- 9) видоизмѣненіе планиметра Присса;
- 10) приборъ для опытовъ Плато;
- 11) двойные штрупцины для опытовъ Хладни;
- 12) приборъ для объясненій механическаго парадокса при движениі двойного конуса;
- 13) приборъ для демонстрированія сложенія параллельныхъ силь.

Приборъ для сложенія скоростей.

14) приборъ для демонстрированія закона Мариотта при давленіяхъ больше и меньше атмосфернаго;

15) модель зацѣпленія доктора механики Х. И. Гохмана.

Всѣ перечисленныя модели могутъ исполняться средними и лучшими учениками въ качествѣ, такъ-называемыхъ, дополнительныхъ. Затѣмъ, въ качествѣ тѣхъ же дополнительныхъ работъ, могутъ быть прибавлены и слѣдующія:

- 1) суппорть къ электромагниту Фарадея;
- 2) электрометръ Кольбе;
- 3) упрощенная чертилка дѣлительной машины;
- 4) колонковый клупъ съ воротками и метчиками.

## II классъ.

- 1) Американская чертилка;
- 2) патронъ для обточки часовыхъ мостиковъ;

- 3) стальная фигурная ручка для печати;
- 4) точный стальной угольникъ;
- 5) клупы разныхъ системъ съ наборомъ плашекъ и метчиковъ.

Кромѣ того успѣвающіе ученики могутъ исполнить:

- 1) астролябію;
- 2) электрофорную машину Фосса;
- 3) главнѣйшія части химическихъ вѣсовъ.

Въ послѣдующемъ коллекція варіантовъ можетъ пополняться другими нумерами, а именно:

- 1) приборъ для демонстрированія разныхъ родовъ равновѣсія;
- 2) коммутаторъ Румкорфа;
- 3) оптические тиски для растяженія пластинокъ;
- 4) круговой циркуль съ конуснымъ наконечникомъ;
- 5) прессъ;
- 6) американскій кронциркуль съ пружиной и раздвижной гайкой;
- 7) ручные тисочки;
- 8) толстомѣръ для оптическихъ работъ;
- 9) разныя заготовки къ стѣннымъ и столовымъ часамъ, а именно: платины, скрѣпленные колонками, различные маятники, заготовки барабановъ, осей, блоковъ, зубчатыхъ и храповыхъ колесъ и т. п.

## III классъ.

- 1) Аптекарские вѣсы;
- 2) вѣсы Мора;
- 3) вѣсы Жоли;
- 4) жирокопъ;
- 5) астролябія съ діоптрами;
- 6) нивелиръ (безъ стеколъ);
- 7) отсчетный микроскопъ (безъ стеколъ);
- 8) поляризационный аппаратъ Нюренберга;
- 9) штангенциркуль;

- 10) кинематографическая камера;
- 11) детали маленькихъ токарныхъ и фрезерныхъ станковъ;
- 12) модели часовыхъ ходовъ различныхъ системъ;
- 13) пантографъ;
- 14) телеграфный аппаратъ;
- 15) металлодавильные работы, какъ-то: выдавливаніе шаровыхъ и другихъ поверхностей вращенія примѣнительно къ изготовлению частей къ различнымъ аппаратамъ (кондуктора электрическихъ машинъ, ареометры, различного рода металлические резервуары);
- 16) жестяничные работы;
- 17) столярно-модельные работы (мелкія).

#### IV классъ.

- 1) Нарѣзка и шлифовка винта и гайки къ дѣлительнымъ машинамъ и точнымъ винторѣзнымъ станкамъ;
- 2) отсчетные механизмы къ дѣлительнымъ и фрезернымъ машинамъ;
- 3) штриховальные приборы (графилки—tracelet) различныхъ системъ;
- 4) платформы и коррекціонныя линейки для дѣлительныхъ машинъ;
- 5) катетометръ;
- 6) гоніометръ;
- 7) кипрегель;
- 8) штативы къ микроскопамъ для бактеріологическихъ работъ;
- 9) оптическія работы, какъ-то: набивка желѣзного диска мелкимъ алмазомъ (приготовленіе пилы для стекла), шлифовка и полировка двояковыпуклой и двояковогнутой чечевицы, шлифовка и полировка призмъ, шлифовка и полировка плоско-выпуклыхъ и плосковогнутыхъ чечевицъ;
- 10) упражненія въ формовкѣ и отливкахъ.

#### V классъ.

- Одна или двѣ групповыя работы изъ слѣдующихъ:
- 1) дѣлительные машины, линейные и круговые;
  - 2) рефрактометры;
  - 3) компараторы;
  - 4) маятники для абсолютного и относительного измѣренія напряженія силы тяжести;
  - 5) различные электротехническіе и оптическіе измѣрительные приборы;
  - 6) токарные, фрезерные и зуборѣзные станки;
  - 7) модели паровыхъ, газовыхъ, бензиновыхъ и электрическихъ двигателей.

#### VI классъ.

Окончаніе, вывѣрка и регулировка работъ, исполненныхъ въ предыдущихъ классахъ.

Ознакомленіе съ приемами гравированія и чеканки.

#### 2. Секція оптики.

Ученіки ремесленного отдѣленія, желающіе посвятить себя изученію оптическаго ремесла, приступаютъ къ оптическимъ работамъ на третьемъ году обученія. Такимъ образомъ обученіе спеціально оптическимъ работамъ продолжается 3 года. Первые два года ученики оптики проходятъ наравнѣ съ механиками общей курсъ приемовъ обработки металловъ и др. материаловъ, съ которыми приходится имѣть дѣло механику.

Будущіе ремесленники-оптики обучаются въ теченіе первыхъ двухъ лѣтъ приемамъ механическаго ремесла въ виду слѣдующихъ соображеній.

1. Необходимо время для выясненія склонности ученика къ той или другой отрасли ремесль.
2. Для специалистовъ-оптиковъ очень полезны умѣнія по части механическаго ремесла.

3. Является возможность, по сложившимся обстоятельствамъ, окончившему курсъ оптическаго отдѣленія пріучиться къ работамъ механическихъ мастерскихъ и заводовъ.

### III классъ.

Распиловка стеколь, обolvаниеніе, шлифовка, полировка и центрировка.

Въ этомъ классѣ ученики сами вытачиваютъ шлифовальныя чаши, варятъ смолу для полировки и склеиванія стеколь, т. е. знакомятся со всѣми работами чисто оптическаго ремесла, а также близко съ ними соприкасающимися другими.

### IV классъ.

Изготовленіе точныхъ плоскостей (провѣрочныхъ стеклянныхъ плитокъ).

Изготовленіе сферическихъ стеклянныхъ пробъ (шаблоновъ).

Изготовленіе планпараллельныхъ стеклянныхъ пластинъ.

Изготовленіе призмъ съ точной юстировкой.

Склеваніе и окончательная центрировка стеколь.

Задавливаніе стеколь въ оправы.

### V классъ.

Ученники V класса практически знакомятся съ массовымъ производствомъ, причемъ раздѣляются на группы, изъ которыхъ каждая практикуется въ правильномъ и быстромъ исполненіи извѣстной стадіи работы аналогично заводскимъ порядкамъ.

Затѣмъ группы мѣняются ролями съ такимъ расчетомъ, чтобы всѣ ученики набили себѣ руку въ специальныхъ однобразныхъ работахъ, требующихъ большого навыка.

*Примѣчаніе.* Ученники техническаго отдѣленія знакомятся съ оптическими работами въ теченіе одной четверти года въ V классѣ.

## 3. Секція часового дѣла.

### A. Техническое отдѣленіе.

#### I классъ.

Упражненія въ опиловкѣ, шлифовкѣ и полировкѣ.

Работы на мелкихъ токарныхъ, строгательныхъ и фрезерныхъ станкахъ.

Изготовленіе мелкаго часового инструмента по чертежамъ.

Заготовки частей къ крупнымъ часамъ.

Изготовленіе часовъ съ маятникомъ, съ гирей или пружинными.

#### II классъ.

Заготовки частей къ карманнымъ часамъ, хронометрамъ и простѣйшихъ частей ремонтуара.

Заготовка ходовъ и болѣе сложныхъ частей ремонтуара.

Финисажъ и сборка каминныхъ часовъ.

#### III классъ.

Финисажъ частей карманныхъ часовъ и сборка карманныхъ часовъ. Изготовленіе репетиціонныхъ механизмовъ.

#### IV классъ.

Отдѣлка осей и шестеренъ къ карманнымъ часамъ маленькаго калибра.

Окончательная отдѣлка и вывѣрка анкерного хода хронометренаго и цилиндрическаго.

Ознакомленіе съ изготовленіемъ корпусовъ.

#### V классъ.

Регляжъ: вставление пружины, регляжъ часовъ съ простымъ волоскомъ и съ брегетовскимъ. Разрѣзка баланса. Регляжъ на компенсацію и на положеніе часовъ согласно установленныхъ формъ для обсерваторныхъ бюллетеней.

VI классъ.

Отдѣлка репетиціонныхъ механизмовъ къ карманнымъ часамъ. Сборка сложныхъ часовъ. Почкинка и передѣлка часовъ. Изготовленіе точныхъ регуляторовъ и морскихъ хронометровъ. Ознакомленіе съ изготоеніемъ пружинъ и волосковъ.

Упражненія въ работахъ на автоматахъ.

B. Ремесленное отдѣленіе.

Программа практическихъ работъ для ремесленного отдѣленія въ деталяхъ та же, что и для техническаго отдѣленія, съ тою лишь разницею, что ученики ремесленного отдѣленія специализируются сообразно съ ихъ способностями либо на мелкихъ карманныхъ часахъ, либо на крупныхъ. Что же касается практикантовъ, то тѣмъ предоставляется право выбора любой узкой специальности.