



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Заместник-министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД

№ РД 09-1190/ 23.08.2016 г.

На основание чл. 25, ал. 4 от Закона за администрацията, § 24, ал. 2 от Преходните и заключителни разпоредби на Закона за предучилищното и училищното образование, чл. 102, ал. 2 от Правилника за прилагане на Закона за народната просвета, § 1, ал. 2 от Преходните и заключителните разпоредби на Наредба № 4 от 2015 г. за учебния план и чл. 17, ал. 2 от Наредба № 6 от 2001 г. за разпределение на учебното време за достигане на общообразователния минимум по класове, етапи и степени на образование, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с осигуряването на обучението по учебен предмет и Заповед № РД 09-205/29.02.2016 г. на министъра на образованието и науката

УТВЪРЖДАВАМ

Учебна програма за задължителна професионална подготовка по учебен предмет **технология на специалността - теория за професията код 524110 „Технолог в силикатните производства“**, специалност **код 5241101 „Технология на стъklarското производство“** от професионално направление **код 524 „Химически продукти и технологии“**.

Учебната програма влиза в сила от учебната 2016/2017 година.

ДИЯН СТАМАТОВ

*Заместник-министър на
образованието и науката*

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

УЧЕБНА ПРОГРАМА

за задължителна професионална подготовка

по

ТЕХНОЛОГИЯ НА СПЕЦИАЛНОСТТА

ТЕОРИЯ

за XI клас

Утвърдена със Заповед № РД 09-1190/ 23.08.2016 г.

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:

код 524 „ХИМИЧЕСКИ ПРОДУКТИ И ТЕХНОЛОГИИ“

ПРОФЕСИЯ:

код 524110 „ТЕХНОЛОГ В СИЛИКАТНИТЕ ПРОИЗВОДСТВА“

СПЕЦИАЛНОСТ:

код 5241101 „ТЕХНОЛОГИЯ НА СЪКЛАРСКОТО ПРОИЗВОДСТВО“

СОФИЯ, 2016 Г.

I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебният предмет **технология на специалността – теория** е част от специфичната професионална подготовка за специалност „**Технология на стъklarското производство**” по професия „**Технолог в силикатните производства**” от професионално направление „**Химически продукти и технологии**”.

Чрез обучението по технология на специалността се надграждат и разширяват вече усвоени знания и умения от X клас за видовете основни и спомагателни суровини и материали в стъklarското производство и характерните им свойства. **Усвояват се нови знания** за свойства на течното и твърдото стъкло, физикохимични процеси, протичащи при топене на суровини и материали, методи за формуване на течна стъкломаса, темпериране и допълнителна обработка на стъклени изделия.

Придобиват се практически умения, свързани с изчисляване на стъklarска шихта по определен химичен състав на стъклото; измерване на вътрешните напрежения в стъклените изделия след темпериране; измерване на температурата на стъклото в работната зона на пещта; отчитане на температурите по дължина на темперната пещ; декориране и гравирание на стъклените изделия.

Учебната програма има значителен дял в Националната изпитна програма за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия „**Технолог в силикатните производства**”, специалност „**Технология на стъklarското производство**”.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Чрез обучението по предмета се надграждат и разширяват вече усвоени знания и умения от X клас за суровинната база на силикатните производства. **Усвояват се нови знания** за: свойства на течната стъкломаса и свойства на твърдото стъкло; видовете стъklarски пещи и за теоретичните основи на топилния процес; видовете съоръжения към стъklarските пещи, предназначени за оползотворяване топлината на горещите димни газове; видовете методи за формуване на течната стъкломаса; първична и вторична допълнителна обработка на стъклени изделия. **Формират се умения** за: определяне на показателите, от които зависят свойствата на течното и твърдото стъкло; анализиране на макети и схеми от стъклопроизводството; построяване на диаграми на темпериране на стъклени изделия - ръчно и автоматично формувани; декориране и гравирание на стъклени изделия. **Придобиват компетентност** за: контролиране спазването на нормативната уредба относно опазване здравето на работниците и защита на околната среда; наблюдаване и отчитане на параметрите, при които протичат технологичните процеси; познаване на технологичното оборудване, използвано в стъklarското производство.

III. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНИТЕ ЧАСОВЕ

Общият хорариум часове в **XI клас** е разпределен, както следва:

I срок - 18 седмици x 2 часа = 36 часа

II срок - 18 седмици x 2 часа = 36 часа

Всичко: 72 часа

IV. ТЕМАТИЧЕН ПЛАН

№ по ред	Наименование на теми и раздели	Брой часове
1.	Свойства на стъклото	20
1.1.	Общи теоретични понятия за свойствата.	
1.2.	Свойства на течната стъкломаса.	
1.3.	Физико-механични свойства.	
1.4.	Термични свойства.	
1.5.	Химични свойства.	
1.6.	Оптични свойства.	
1.7.	Електрични свойства.	
2.	Топене на стъклото	22
2.1.	Основни стадии на процеса топене.	
2.2.	Стъklarски пещи.	
2.3.	Огнеупори.	
2.4.	Топене на стъклото в тиглови и ванни пещи.	
2.5.	Съоръжения за оползотворяване на топлината на изгорелите димни газове. Регенератори и рекуператори.	
2.6.	Дефекти на стъкломасата.	
3.	Формуване на стъклото	12
3.1.	Общи технологични понятия. Форми.	
3.2.	Формуване чрез издухване.	
3.3.	Формуване чрез пресоване.	
3.4.	Формуване чрез пресоиздухване.	
3.5.	Формуване чрез изтегляне.	
3.6.	Формуване чрез валцоване.	
3.7.	Формуване чрез леене.	
4.	Темпериране на стъклото	6
4.1.	Напрежения в стъклото.	
4.2.	Режим на темпериране.	
4.3.	Темперни пещи.	
5.	Допълнителна обработка на стъклените изделия	12
5.1.	Термична обработка.	
5.2.	Механична обработка.	
5.3.	Химична обработка.	
5.4.	Декориране на стъклените изделия.	
	Всичко:	72

V. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. Свойства на стъклото

Цели: Усвояване на знания за свойствата на течната стъклomаса и свойствата на твърдото стъкло. Формиране на умения за създаване на стъкла с нов състав с високо качество и програмирани свойства.

1.1. Общи теоретични понятия за свойствата - адитивен метод (метод на събираемост) за изчисляване на свойствата. Основни видове свойства на стъклото.

1.2. Свойства на течната стъклomаса - вискозитет, повърхностно напрежение, скорост на втвърдяване и кристализационни свойства на течната стъклomаса. Фактори, влияещи върху свойствата на течното стъкло.

1.3. Физико-механични свойства - плътност, еластичност, якост на опън, натиск и огъване, твърдост и крехкост. Фактори, влияещи върху изброените свойства, и методи за определяне параметрите на проявленията им.

1.4. Термични свойства - специфичен топлинен капацитет, топлопроводност, термично разширение, термична устойчивост. Влияние на химичния състав на стъклото върху термичните му свойства.

1.5. Химични свойства - химична устойчивост на стъклото спрямо вода, основи и киселини. Фактори, оказващи влияние върху химичната устойчивост на стъклото.

1.6. Оптични свойства - пропускане, пречупване и отразяване на светлината от плоско-паралелна стъклена пластина. Зависимост на показателя на пречупване на светлината от дължината на вълната. Характеризиране и категоризиране на стъклата според оптичните им константи. Дифузно и огледално отразяване на светлината. Определяне на прозрачността на стъклото според коефициента на светопропускливост.

1.7. Електрични свойства - повърхностна и обемна електропроводност на твърдото стъкло. Влияние на химичния състав на стъклото, относителната влажност, температурата на въздуха и адсорбираната вода от стъклената повърхност върху електропроводността и електроизолационните свойства на стъклото. Характеризиране на стъклото като диелектрик (диелектрична проникваемост, диелектрични загуби, диелектрична якост).

РАЗДЕЛ 2. Топене на стъклото

Цели: Усвояване на знания за етапите на топене на стъкларската смес (силикатообразуване, стъклообразуване, избистряне, хомогенизиране и охлаждане); полиморфни превръщания и химични реакции при нагряване на отделните компоненти на шихтата; предназначение, устройство и провеждане на топилния процес в тиглови и ванни пещи; температурен и газов режим по дължина на ваната; предназначение, устройство и начин на работа на регенератори и рекуператори.

Формиране на умения за разчитане на чертежи и схеми и работа с технологични журнали; отчитане и записване на показателите на КИУ; анализиране на стойностите на параметрите; анализиране на дефектите в стъклomасата; установяване на причините за получаването им и прилагане на подходящи методи за тяхното предотвратяване.

2.1. Основни стадии на процеса топене - силикатообразуване, стъклообразуване, избистряне, хомогенизиране и охлаждане. Реакции при нагряване на дву-, три- и многокомпонентни стъкла.

2.2. Стъкларски пещи - характеристика и класификация на стъкларските ванни пещи. Съоръжения за оползотворяване на топлината на димните газове - регенератори и рекуператори. Характеристика и класификация на тиглови пещи. Регенеративни и рекуперативни ванни пещи. Електрически ванни пещи. Пещи с директно нагряване.

2.3. Огнеупори. Видове материали за изграждане на стъкларските пещи - алуминиевооксидни, кварцови, магнезитови и хроммагнезитови, циркониево-алуминиевооксидни и карбидни огнеупори. Общи свойства на огнеупорите. Изисквания към огнеупорните материали и условията, при които се употребяват.

2.4. Топене на стъклото в тиглови и ванни пещи - топене на стъклото в тиглови пещи, в периодични ванни пещи и във ванни пещи с непрекъснато действие. Ускоряване на топенето.

2.5. Предназначение, видове и начин на работа на регенераторите и рекуператорите.

2.6. Дефекти на стъкломасата - газови-, стъкловидни-, твърди (кристални) включения в течната стъкломаса. Причини за получаването им и начини за предотвратяването им.

РАЗДЕЛ 3. Формуване на стъклото

Цели: Усвояване на знания за: влияние на вискозитета и повърхностното напрежение на течното стъкло при формуването; видове форми при формуване на течна стъкломаса; видове методи за формуване - формуване чрез издухване, пресоване, пресоиздухване, изтегляне, валцоване и леене; използвани инструменти при ръчното формуване - стъкларска пипа(духалка), дървени кепчета, стоманени клещи, щипци, маши, плочи, дървени и метални форми; формови комплекти при машинното формуване - метални чернови и бели форми, сърца, дъна, гърлови пръстени, духачни глави и други; фидерно и вакуумно захранване на автоматите с течна стъкло. Формиране на умения за: практическо извършване на формуването - избор на инструменти, автомати и оборудване за ръчно и машинно формуване. Избор на метод за формуване в зависимост от химичния състав, работните свойства на стъкломасата и предназначението на изделията. Създаване на умения за анализ и контрол на дефектите.

3.1. Общи технологични понятия. Видове форми при формуване на стъклени изделия. Влияние на вискозитета и повърхностното напрежение на течното стъкло при формуване.

3.2. Формуване чрез издухване. Формуване чрез ръчно издухване. Използвани инструменти при ръчното формуване - стъкларска пипа (духалка), дървени кепчета, стоманени клещи, щипци, маши, плочи, дървени и метални форми. Формуване чрез механизмирано издухване - формуване със и без обръщане на черновия балон.

3.3. Формуване чрез пресоване. Формуващи елементи при пресоване. Ръчно пресоване. Механизмирано пресоване.

3.4. Формуване чрез пресоиздухване. Схема на формуване на изделия чрез пресоиздухване. Полуавтоматично пресоиздухване. Автоматично пресоиздухване.

3.5. Формуване чрез изтегляне. Ръчно изтегляне на тръби и пръчки. Механизирано изтегляне на тръби и пръчки. Ръчно и механизирано изтегляне на плоско стъкло. Методи за изтегляне на плоско стъкло: метод на Фурко, Колбърн и Питсбург.

3.6. Формуване чрез валцоване - валцоване между плоскост и валик, валцоване между валци, непрекъснато валцоване.

3.7. Формуване чрез леене - приложение на метода. Метод на Флоат (метод на плаващата лента)

РАЗДЕЛ 4. Темперирание на стъклото

Цели: Усвояване на знания за възникване на остатъчни напрежения при бързото охлаждане на отформуваните стъклени изделия, наблюдаване и измерване на напреженията, изразяване режимите на temperиране на ръчно и автоматично формувани стъклени изделия чрез диаграми, видове temperни пещи - устройство и провеждане на процес „temperiране” (охлаждане на стъклените изделия). Формиране на умения за отчитане на работните параметри на temperната пещ и за анализ на дефектите след temperиране.

4.1. Напрежения в стъклото. Схема на процеса на възникване на остатъчни напрежения в стъклото. Наблюдаване и измерване на напреженията. Поляриметър - полярископ. Горна и долна температура на temperиране.

4.2. Режим на temperиране. Криви на режима на охлаждане на стъклото след формуване. Стадии при temperиране.

4.3. Temperни пещи - с периодично действие (камерни пещи) и с непрекъснато действие.

РАЗДЕЛ 5. Допълнителна обработка на стъклените изделия

Цели: Усвояване на знания за първична и вторична допълнителна обработка на стъклените изделия, устройство и действие на машините и съоръженията, откриване на дефектите и предлагане на начини за предотвратяването им. Формиране на умения за извършване на основните процеси: рязане, шлайфане, гравирание, полиране и декориране на стъклени изделия.

5.1. Термична обработка. Закаляване на стъклени изделия. Диаграма на вътрешните напрежения в закалено плоско стъкло. Термично рязане и обгаряне на шапките на стъклените изделия. Видове машини: дискова и каруселна пламъчна резачка; шлайфмашина; машина за обгаряне на отворите на изделията.

5.2. Механична обработка. Видове механична обработка: шлайфане, полиране, гравирание, рязане, пробиване и фрезование. Основни изисквания към абразивните материали. Технологична и зърнометрична характеристика на естествените и изкуствените свободни и свързани абразивни материали. Технологична и зърнометрична характеристика на полиращите материали. Машини за шлайфане и полиране на закалено стъкло, огледала, витринно стъкло и оптични детайли. Декоративно шлифование и гравирание на стъклени изделия.

5.3. Химична обработка на стъклена повърхност с HF киселина - химично полиране и химично матиране. Сравнителна характеристика между процесите полиране и матиране. Декоративно химично разяждане.

5.4. Декориране на стъклените изделия. Декориране на стъклените изделия с бои, лустри, благородни метали, флюси и чрез циментация. Декориране чрез ситопечат. Изпичане на декорирани изделия.

VI. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ

В края на обучението ученикът трябва да знае:

- изискванията за ЗБУТ и нормативите за опазване на околната среда;
- основните свойства на течната стъкломаса, полупродуктите и крайната продукция;
- теоретичните основи, същността и характеристиката на технологичните процеси топене, формуване, темперирание и допълнителна обработка;
- технологичните схеми на производствата и параметрите на нормален и оптимален технологичен режим;
- предназначението, устройството и конструктивните особености на апаратите, машините и съоръженията.

и може да:

- прилага изискванията за ЗБУТ и нормативите за опазване на околната среда;
- анализира свойствата на стъклото и факторите, от които зависят;
- сравнява и съпоставя методите на формуване;
- чертае диаграми на темперирание;
- определя вътрешните напрежения в изделията чрез поляриметър - полярископ;
- изразява химичните състави на боите, полиращите и матиращите вещества;
- анализира методите за декориране на стъклените изделия;
- прилага теоретичните знания в производствени условия;
- работи с техническа и технологична документация;
- обяснява причинно-следствени връзки между суровина – технология - качество на продукцията.

VII. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Ставракиева, Д. Суровини и материали в стъklarското производство. Техника, 1990.
2. Пасков, Д. и колектив, Технология на стъклото - I част. Техника, 1989 г.
3. инж. Цветков, Д. Стъклото - история, стъклотопене. Варна, 2002 г.

VIII. АВТОРИ

1. Димитринка Димитрова Маринова – директор на ПГХТД „Проф. д-р А. Златаров”, гр. Нови пазар
2. Инж. Карамфилка Димитрова Радионова – учител в ПГХТД „Проф. д-р А. Златаров”, гр. Нови пазар