

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**УТВЪРЖДАВАМ:**

**ДОЦ. Д-Р. ВЛАДИМИР АТАНАСОВ**

**МИНИСТЪР**

**ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ  
ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

**СПЕЦИАЛНОСТ : 0771 „ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ”**

**Профил 05:           „ТЕХНОЛОГИЯ НА ЦЕЛУЛОЗАТА, ХАРТИЯТА И  
КАРТОНА”**

**СОФИЯ, 2002 година**

**Обвързване на професионалните компетенции  
с учебното съдържание от блок Б**

**Таблица №1**

№	Компетенции	Предмети										Брой т.
		НХ	ОХ	ФХ	АХ	ПА	ОХ Т	ЗБ УТ	ТЦ ХК	АП	Ик он.	
1.	Познава основните понятия и термини в производствата на целулоза, хартия и картон.	+	+	+	+	0	+	0	++	0	0	7
2.	Определя основните и спомагателни суровини и методите за производство на целулоза, хартия и картон и подготовката им.	+	+	0	0	0	+	0	++	0	+	6
3.	Дефинира, обяснява и подрежда в последователност основните етапи в производството на целулоза, хартия и картон.	0	0	0	0	0	+	0	++	0	0	3
4.	Познава основните величини и измерителни единици, застъпени в Технология на целулозата, хартията и картона.	0	0	0	+	++	0	0	++	+	0	6
5.	Познава, сравнява и разграничава предназначението, устройството и принципа на действие на основните апарати, машини и съоръжения в производството на целулозата, хартията и картона.	0	0	0	0	++	+	+	++	+	0	7
6.	Познава технологията на производствата на целулоза, хартия и картон.	0	0	0	0	+	+	+	++	+	0	6
7.	Познава, сравнява и разграничава видовете дообработки и прилаганите за тях съоръжения в производството на целулоза.	0	0	0	0	+	0	+	++	0	0	4
8.	Познава, сравнява и разграничава поточни линии за производството на хартии и картона.	0	0	0	0	+	0	++	++	0	0	5
	Сума	2	2	1	2	7	5	5	16	3	1	44
	%	4,5	4,5	2,3	4,5	15,9	11,4	11,4	36,4	6,8	2,3	100%
	Ранжиране на предметите	VI	VIII	IX	VII	II	III	IV	I	V	X	

**Относителен дял на предметите с участие над 10%:**

I – ТЦХК – 36,4

II – ПА – 15,9

III – ОХТ – 11,4

IV – ЗБУТ – 11,4

**Легенда:**

**НХ** – Неорганична химия

**ОХ** – Органична химия

**ФХ** – Физикохимия

**АХ** – Аналитична химия

**ПА** – Процеси и апарати

**ОХТ** – Основи на химичните технологии

**ЗБУТ** – Здравословни и безопасни условия на труд

**ТЦХК** – Технологии на целулозата, хартията и картона

**АП** – Автоматизация на производството

**Икон.** – Икономика

# Изпитна програма

## Комплексни теми и подтеми

### **I комплексна тема: “Производство на целулоза”**

Подтеми:

- I.1. Суровини и методи за производство на целулоза. Сулфатен метод. Етапи в производството на целулоза по сулфатен метод.
- I.2. Подготовка на дървесината за изваряване.
- I.3. Техника и технология на изваряване на дървесината.
- I.4. Промиване и сортиране на целулозата.

### **II комплексна тема: “Регенериране на химикалите от сулфатцелулозното производство”**

Подтеми:

- II.1. Етапи в регенерирането на химикалите. Изпаряване и доизпаряване на черната луга.
- II.2. Изгаряне на черната луга.
- II.3. Каустификация на зелената луга. Регенериране на варта от карбонатната утайка.

### **III комплексна тема: “Други влакнести суровини и спогателни материали за производство на хартия”**

Подтеми:

- III.1. Производство на полуцелулоза.
- III.2. Производство на дървесинна маса. Отпадъчна хартия.
- III.3. Спомагателни материали за производство на хартия.

### **IV комплексна тема: “Подготовка на хартиената маса”**

Подтеми:

- IV.1. Етапи в подготовка на хартиената маса. Диспергиране и размилане на влакнестите суровини.
- IV.2. Смесване и дозиране на компонентите в хартиената маса. Разреждане, почистване и обезвъздушаване на хартиената маса.

### **V комплексна тема: “Производство на хартия”**

Подтеми:

- V.1. Класификация на машините за производство на хартия. Дългоситова машина – устройство. Технология на производството на хартия. Подаване на хартиената маса към хартиената машина. Потокоразпределители и напорни устройства.
- V.2. Отливане и формуване на хартиеното платно в ситовата част на хартиената машина.
- V.3. Обезводняване на хартиеното платно в пресовата част на хартиената машина.
- V.4. Сушене на хартиеното платно в сушилната част на хартиената машина. Завършващи операции.
- V.5. Дообработване на хартиите.

### **VI комплексна тема: “Производство на картони”**

Подтеми:

- VI.1. Производство на обикновени картони.
- VI.2. Производство на многослойни картони.
- VI.3. Производство на вълнообразен картон.

## **Анотация**

### **на изпитните теми**

#### **I тема: “Производство на целулоза”**

Подтеми:

I.1. Растителни суровини за производство на целулоза. Изисквания към суровините. Анатомичен строеж и физични свойства на дървесината. Методи за производство на целулоза. Сулфатен метод – характеристика, предимства. Етапи в производството на целулоза. Блок – схема.

I.2. Подготовка на дървесината за изваряване – характеристика на етапите. Машины и съоръжения в етапите за подготовка – устройство и работа. Технологични параметри в етапите за подготовка.

I.3. Изваряване на дървесината. Обща характеристика на процесите при изваряването. Същност на химичните процеси. Техника на изваряването – видове варилни котли. Устройство на стационарен варилен котел. Система за принудителна циркулация на лугата. Технология на сулфатното изваряване в стационарни варилни котли – режим на изваряване, операции. Екологични проблеми при изваряването.

I.4. Промиване и сортиране на целулозата – задачи, видове съоръжения. Промиване на целулозата на вакуумфилтърна промивна инсталация – техника и технология, технологични параметри. Сортиране на целулозата – видове сортиране, машини, технологични параметри.

#### **II тема: “Регенериране на химикалите от сулфатцелулозното производство”**

Подтеми:

II.1. Основни задачи на регенерирането, етапи. Изпаряване и доизпаряване на черната луга. Състав и свойства на черната луга. Подготовка на черната луга за изпаряване. Системи за изпаряване на черната луга. Устройство и работа на вакуумизпарителна батерия. Съоръжения за доизпаряване на черната луга. Технологични параметри в изпаряването. Блок – схема на изпаряването на черната луга.

II.2. Изгаряне на черната луга – цел, химични процеси. Съоръжения за изгаряне на черната луга – содорегенерационен апарат (CRA) впръскващ тип. Спомагателни съоръжения при изгарянето. Параметри на процеса. Блок – схема на изгарянето. Получаване на зелената луга. Екологични пробели при изгарянето на черната луга.

II.3. Каустификация на зелената луга – цел, химизъм. Инсталация за непрекъсната каустификация – видове апарати и процеси, технологична схема, параметри. Регенериране на варта от карбонатната утайка – цел, химизъм. Съоръжения – устройство и работа. Технологични параметри. Блок – схема на каустификацията и регенерирането на варта. Екологични проблеми при регенерирането на варта.

#### **III тема: “Други влакнести суровини и спогателни материали за производство на хартия”**

Подтеми:

III.1. Производство на полуцелулоза – характеристика, методи за производство. Неутрално – сулфитен метод – предимства, химизъм, технологични операции. Технологични параметри. Машины и съоръжения в производството на полуцелулоза по неутрално – сулфитния метод. Приложение на полуцелулозата. Екологични проблеми при производството на полуцелулоза.

III.2. Производство на дървесинна маса – характеристика, видове. Техника и технология за производство на механична, термомеханична и химична дървесинна маса. Приложение. Отпадъчна хартия – характеристика, основни групи, приложение.

III.3. Спомагателни материали за производство на хартии – предназначение, видове, приложение. Проклейващи вещества – видове, механизъм на проклеиване. Колофонов клей и алуминиев сулфат. Пълнители- предназначение, технологични изисквания, свойства, които придават на хартиите, видове. Оцветяващи вещества и осветлители. Технологичен ред за влагането им в хартиената маса.

#### **IV тема: “Подготовка на хартиената маса”**

Подтеми:

IV.1. Етапи в подготовката. Схеми за подготовка. Диспергиране и размилане на влакнестите полуфабрикати – цели, техника, технологични операции и параметри.

IV.2. Смесване и дозиране на компонентите хартиената маса. Разреждане, почистване и обезвъздушаване на хартиената маса. Машини и съоръжения. Технологични схеми.

#### **V тема: “Производство на хартия”**

Подтеми:

V.1. Етапи в производството на хартия – обща технологична схема. Класификация на машините за производство на хартия. Дългоситова машина – предназначение, общо устройство. Технология на производството на хартия на дългоситова машина. Потокоразпределители и напорни устройства - предназначение, видове, устройство, действие. Регулиране на напорните устройства.

V.2. Подаване на хартиената маса за отливане. Ситова част на дългоситова хартиена машина – предназначение, устройство, отводнителни елементи. Отливане и формуване на хартиеното платно на ситовата маса. Отводняване на хартиеното платно под вакуум, параметри на хартиеното платно. Сита – видове, експлоатация.

V.3. Обезводняване на хартиеното платно в пресовата част на хартиената машина. Устройство на пресовата част. Видове преси. Устройство и работа на двувалови мокри преси. Пресови филци – характеристики. Филцопромиващи устройства – предназначение, видове, работа.

V.4. Сушене на хартиеното платно – цел, видове сушене, процеси при сушенето, технологични параметри. Сушилна част на хартиена машина – устройство, работа, задвижване. Сушилен цилиндър – устройство. Сушилни филци. Завършваща част на хартиената машина – устройство, технологични операции.

V.5. Дообработване на хартиите. Цел на дообработката, видове дообработка. Нарязване на хартиите по дължина – цел, видове ролапарати, технологични операции. Каландриране на хартиите на суперкаландри – цел, основни видове, устройство, технологични операции. Свойства на хартиите след суперкаландриране. Нарязване на хартията на формати, форматни резачки – предназначение, видове, работа.

#### **VI тема: “Производство на картони”**

Подтеми:

VI.1. Производство на обикновени картони. Класификация на картоните. Основни и спомагателни суровини за производство на обикновени картони. Машини. Технология за производство.

VI.2. Производство на многослойни картони. Класификация на картоните. Основни и спомагателни суровини за производство на многослойни картони. Слоевете на многослойния картон. Особенности в подготовката на масата за отделните слоеве. Формуване на слоевете на вакуумформери. Ситова част на машина за многослоен картон. Особенности в пресовата и сушилната част на картон-машините.

VI.3. Производство на вълнообразен картон – характеристика, видове, основни и спомагателни суровини. Видове вълни. Етапи в производството на вълнообразен картон. Агрегат за производство на вълнообразен картон – предназначение, основни звена и машини. Машина за навълняване и производство на двуслоен вълнообразен картон, складов мост, троен подгревател, сушилна част, машини за надлъжно и напречно нарязване на вълнообразния картон – предназначение, устройство, работа, настройки, технологични операции, технологични параметри и режими.

**Свързване на професионалните компетенции  
с учебното съдържание от блок Б**

**Таблица 1**

№	Компетенции	Предмети										Брой т.
		НХ	ОХ	ФХ	АХ	ПА	ОХ Т	ЗБ УТ	ТЦ ХК	АП	Ик он.	
1.	Познава основните понтия и термини в производствата на целулоза, хартия и картон.	+	+	+	+	0	+	0	++	0	0	7
2.	Познава основните понтия и термини в производствата на целулоза, хартия и картон. Определя основните и спомагателни суровини и методите за производство на целулоза, хартия и картон и подготовката им.	+	+	0	0	0	+	0	++	0	+	6
3.	Дефинира, обяснява и подрежда в последователност основните етапи в производството на целулоза, хартия и картон.	0	0	0	0	0	+	0	++	0	0	3
4.	Познава основните величини и измерителни единици, застъпени в Технология на целулозата, хартията и картона.	0	0	0	+	++	0	0	++	+	0	6
5.	Познава, сравнява и разграничава предназначението, устройството и принципа на действие на основните апарати, машини и съоръжения в производството на целулозата, хартията и картона.	0	0	0	0	++	+	+	++	+	0	7
6.	Познава технологията на производствата на целулоза, хартия и картон.	0	0	0	0	+	+	+	++	+	0	6
7.	Познава, сравнява и разграничава видовете дообработки и прилаганите за тях съоръжения в производството на целулоза.	0	0	0	0	+	0	+	++	0	0	4
8.	Познава, сравнява и разграничава поточни линии за производството на хартии и картони.	0	0	0	0	+	0	++	++	0	0	5
	Сума	2	2	1	2	7	5	5	16	3	1	44
	%	4,5	4,5	2,3	4,5	15,9	11,4	11,4	36,4	6,8	2,3	100%
	Ранжиране на предметите	VI	VIII	IX	VII	II	III	IV	I	V	X	

Таблица №2

№	Предмет тема	В резултат на обучението на учениците:	
		Знаят:	Могат:
1.	Процеси, апарати и машини в химическата промишленост		
1.1.	Механични процеси / транспорт,раздробяване и сортиране на твърди материали/	<p>Основните понятия,свързани с процесите транспорт на твърди материали,раздробяване и сортиране-производителност,коэффициент на полезно действие,степен на раздробяване,живо сечение на ситата.</p> <p>Същността на механичните процеси и тяхното приложение.</p> <p>Устройството,принципа на действие,предимствата и недостатъците на различните конструкции съоръжения за транспорт,раздробяване и сортиране на твърди материали.</p>	<p>Да разпознават различните конструкции съоръжения.</p> <p>Да разчитат схемите на пневматични инсталации за транспорт.</p> <p>Да сравняват качествата на различните конструкции съоръжения за даден механичен процес.</p> <p>Да изчисляват производителност,мощност за задвижване на транспортни съоръжения.</p> <p>Да избират оптимално съоръжение за конкретен механичен процес при зададени условия.</p>
1.2.	Хидромеханични процеси /транспорт на флуиди, разделяне на нееднородни системи/.	<p>Основни понятия от хидравликата-идеален флуид, вискозитет,дебит и средна скорост на потока,ламинарен и турбулентен поток,хидростатично налягане.</p> <p>Единиците за измерване на вискозитет,дебит,налягане и други в системата си.</p> <p>Устройството,принципа на действие,предимствата и недостатъците на бутални,центробежни,ротационни и струести помпи и компресори.</p> <p>Видове нееднородни системи и начините за разделянето им.</p> <p>Същността на процесите утаяване,филтруване,центрофугиране и приложението им,движещата им сила.</p> <p>Устройството и начина на различни конструкции утаители, филтри, използвани при производството на целулоза и хартия.</p> <p>Устройството и предназначението на тръбопроводна арматура.</p>	<p>Да разпознават конструкциите помпи,компресори,утаители,филтри, тръбопроводна арматура.</p> <p>Да разчитат и ползват характеристиката на центробежни помпи.</p> <p>Да сравняват качествата на различните конструкции помпи,компресори,утаители,филтри.</p> <p>Да избират оптимално съоръжение за конкретен процес по зададени условия.</p>



1.3.	Топлинни процеси.	Движещата сила на топлообмена, видовете топлоносители. Начините за предаване на топлина /конвекция, кондукция, радиация/. Факторите, влияещи на топлообмена. Основните конструкции топлообменници и кондензатори. Същността на изпаряването, видовете изпаряване според налягането. Основните конструкции изпарители и видовете изпарителни инсталации.	Да прилагат основното уравнение на топлообмена. Да разпознават конструкциите топлообменници, кондензатори, изпарители. Да сравняват качествата на различните конструкции съоръжения. Да разчитат схеми на изпарителни инсталации. Да съставят схеми на изпарителни инсталации. Да откриват основните части на изпарителни апарати.
1.4.	Масообменни процеси. 1.4.1. Сушене.	Същността на сушенето. Начините за сушене - конвективно и контактно. Основните конструкции сушилни-устройство, предимства и недостатъци. Материален и топлинен баланс на сушенето. Факторите, влияещи на сушенето.	Да разпознава конвективно и контактно сушене. Да сравнява различните конструкции сушилни. Да прилага уравненията на материалния и топлинния баланс. Да избира оптималния начин за сушене и оптималната конструкция сушилна при зададени конкретни условия.
2.	Основи на химичните технологии		
2.1.	Суровини и енергийни източници за химическата промишленост.	Класификацията на суровините по основни признаци – според произхода им, химичния им състав, според агрегатното им състояние, според предназначението им. Основни операции и процеси при подготовката на суровините.	Да охарактеризират суровините според различните признаци, състав и съдържание на полезен компонент. Да определят необходимите операции и процеси при подготовка на суровините.
2.2.	Химична кинетика	Определението за основните понятия скорост, скоростна константа. Определението за закона за действието на масите, кинетично уравнение. Уравнението за скорост на хомогенни и хетерогенни процеси. Факторите, влияещи върху скоростта на химико-технологичните процеси. Определението за обратими и необратими процеси.	Да изразяват с уравнение скоростта на съответните хомогенни и хетерогенни процеси. Да охарактеризират процесите според фазовото и равновесно състояние. Да извеждат условията за повишаване скоростта на конкретните технологични процеси.
2.3.	Уравнение на химико-технологичен процес. Видове схеми. Контрол, регулиране и управление на химико-технологичен процес.	Видове схеми на химикотехнологичен процес – химични, принципни и технологични схеми. Отворени и циклични схеми. Основни параметри и единиците за измерването им. Нормален технологичен режим и причини за отклонения. Начини на отчитане на параметрите-местно и дистанционно отчитане.	Да съставят принципни и технологични схеми на изучаваните процеси в производството на целулоза и хартия. Да проследяват пътя на материалните и енергийните потоци на вход и изход. Местно и дистанционно отчитане стойностите на основните параметри. Управление на химико-технологични процеси чрез компютри по зададена програма.

2.4.	Видове процеси в химичната технология – хомогенни, хетерогенни, високотемпературни процеси, протичащи при високо налягане. Реактори за произвеждането им.	Характеристика на хомогенните процеси и закономерности за управлението им. Видове реактори. Определението и класификацията на хетерогенните процеси. Основните закономерности за управление на хетерогенни процеси. Реактори за провеждане. Определението за високотемпературни процеси и влиянието на температурата върху скоростта на химичните процеси. Реактори – типове пещи и сушилни. Влиянието на налягането върху скоростта и равновесието.	Да определя и охарактеризира химико-технологичния процес при конкретно производство. Да подбира оптимални условия за провеждане на технологичните процеси. Да избира подходящ тип апарати за провеждане на химико-технологичните процеси.
3.	Здравословни и безопасни условия на труд.		
3.1.	Вредни производствени фактори.	Видове производствени фактори. Източници на шум в производственото помещение и вибрациите, които се получават при работа на различните машини. Хигиенните норми за допустимите концентрации на прах и вредни вещества за нормален микроклимат на работната среда без здравен риск. Техническите средства за обезопасяване на машини и съоръжения. Предупредителните знаци, надписи и маркировка. Необходимата сигнализация за режимите на работа. Специалните работни облекла, които гарантират здравословни и безопасни условия на труд.	Да преценяват професионалния и здравен риск под действие на вредни производствени фактори. Да използват лични защитни и антивибрационни средства за предпазване от шум, вибрации и вредни вещества. Да преценят професионалният и здравен риск при различни трудови дейности. Да използват предпазните ограждения на движещите се части, предпазните устройства и блокиращите механизми за автоматично изключване. Да разпознават съответните знаци, надписи и маркировка за осигуряване безопасни условия на труд. Да използват звукова или светлинна сигнализация. Да разпознават специалните работни облекла. Да сравняват качествата им. Да избират подходящите за защита на дихателните пътища и съответните части на тялото.
3.2.	Електробезопасност	Действието на електрическият ток върху човешкия организъм. Професионалният и здравен риск при експлоатация на електроуреди и съоръжения. Мерките за защита от действието на електрическия ток според конкретните условия.	Да определят действието на електрическия ток върху организма. Да открият причините за поражение. Да окажат първа помощ при поражение от електрически ток.

3.3.	Пожарна и аварийна безопасност	Свойствата и горимостта на материалите. Професионалният и здравен риск при възникване на пожари. Начините, средствата, уредите и системите за гасене на пожари.	Да преценяват риска от взривоопасност и горимост на вещества и материали. Да избират подходящи условия за предпазване от пожар. Да използват основните уреди за гасене на пожар. Да използват евакуационните изходи при възникване на пожар.
3.4.	Долекарска помощ	Превантивните мерки за предотвратяване на трудовия травматизъм. Видовете травми и елементарните операции за оказване на първа долекарска помощ. Реанимация на дишането и кръвообращението. Степените изгаряния.	Да изпълняват елементарни операции за оказване на първа долекарска помощ при кръвотечения, рани, изкълчване, фрактура на костите. Да избират подходящ начин за прилагане на изкуствено дишане. Да оказват първа помощ при изгаряне от киселини и основи.