

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Інженерно-хімічного факультету

Протокол № 1 від 30 січня 2017 р.

Голова вченої ради _____ Є.М. Панов
М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну
програму підготовки магістра
спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної
сировини»

Програму рекомендовано кафедрою

Екології та технології рослинних полімерів

Протокол № 6 від 25 січня 2017 р.

Завідувач кафедри _____ М.Д. Гомеля

ВСТУП

Мета програми комплексного фахового випробування для вступу освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 161 Хімії технології та інженерія по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини рослинної сировини» – визначити у вступників здатності з фахових дисциплін, вивчалися ними до випробувань за напрямом підготовки бакалавра спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» і виносяться вступне фахове випробування.

Задача програми комплексного фахового випробування для вступу освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 161 Хімії технології та інженерія по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини рослинної сировини» – визначити у вступників сформовану систему знань і умов з фахових дисциплін.

Програма комплексного фахового випробування для вступу на освітню професійну програму підготовки магістра спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» має наступну структуру:

- Вступ;
- Основний виклад;
- Прикінцеві положення;
- Список літератури;
- Перелік розробників програми.

Програма комплексного фахового випробування для вступу на освітню професійну програму підготовки магістра спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» вміщує навчальний матеріал з дисциплін «Прикладна хімія», «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія виробництва деревної маси», «Технологія целюлози», «Технологія паперу та картону», «Основи проектування підприємств хімічних підприємств», який представлений у екзаменаційних білетах. Для комплексного фахового вступного випробування на освітню професійну програму підготовки магістра спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» передбачено 25 екзаменаційних білетів. Екзаменаційний білет складається з 3-х теоретичних питань відповідно з кожної дисципліни: «Прикладна хімія», «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія виробництва деревної маси», «Технологія целюлози», «Технологія паперу та картону», «Основи проектування хімічних виробництв».

Методика проведення комплексного фахового вступного випробування

Члени конкурсної комісії з фахового випробування інформують вступників про порядок проведення і оформлення робіт з фахового випробування, видають

професійну програму підготовки магістра спеціальності 161 Хімічні технології інженерія по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» – не більше 3-х академічних годин (135 хв.) без перерви. організаційну частину фахового випробування (пояснення по проведенню оформленню і критеріям оцінювання випробування, видача білетів і листів оформлення роботи) відводиться 20 хвилин від всього часу на виконання фахового випробування, на відповіді на кожне з трьох питань екзаменаційного білету вступнику дається по 35 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) - 10 хвилин.

По закінченні часу, відведеного на складання комплексного фахового випробування, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання. Оцінювання проводиться всіма членами комісії. Члени конкурсної комісії приймають спільні рішення щодо оцінки відповіді на кожне питання екзаменаційного білета. Ті оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента. Підведення підсумку фахового випробування здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційний відомість. З результатами іспиту студент ознайомлюється.

Результати письмового фахового випробування можуть бути оскаржені в порядку, передбаченому для оскарження рішень конкурсної комісії.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Дисципліни «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія виробництва деревної маси», «Технологія целюлози», «Технологія паперу і картону», «Основи проектування підприємств хімічних підприємств» дозволяють опанувати знаннями про хімічну термінологію; сенс хімічних формул і символи індексів і коефіцієнтів в хімічних рівняннях реакцій; основні класи неорганічних речовин, атомно-молекулярне вчення; рішення простих розрахункових завдань будову рослинної сировини, її хімічний склад, морфологічні особливості. Розглядають питання відмінних особливостей різної рослинної сировини, деревини, так і недеревної сировини. Будову лігніну, целюлози, геміцелюлози, СЖВ, мінеральної частини на базі курсів: «Загальна та неорганічна хімія» і «Органічна хімія». Методи визначення основних компонентів рослинної сировини гравіметричним та хімічними з використанням знань та вмінь аналітичної хімії.

Аналіз способів отримання волокнистих напівфабрикатів з різних видів рослинної сировини, визначення їх якості та механічних характеристик. Використання волокнистих напівфабрикатів для отримання паперу, картону і їх хімічного перероблення. Основні принципи складання технологічних схем підготовки маси з метою виготовлення готової продукції. Вибір та використання технологічного обладнання для виробництва паперу і картону. Розрахунок матеріального балансу води і волокна. Розрахунок теплового балансу контактної

призначення.

Особлива увага у курсах «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія виробництва деревної маси», «Технологія целюлози», «Технологія паперу та картону», приділена особливостям отримання волокнистих напівфабрикатів, їх якійсної характеристики, використання для виготовлення паперу і картону та раціонального використання відходів, які утворюються відповідних стадіях технологічного потоку.

Хімія деревини та синтетичних полімерів

Характеристика основних видів рослинної сировини для виробництва напівфабрикатів. Відмінні особливості їх хімічного складу та анатомічної будови.

Основні види волокнистих напівфабрикатів. Їх класифікація за способом одержання, виходом із сировини і ступенем проварювання. Області застосування.

Целюлоза. Її вміст в рослинній сировині, хімічна будова та основні властивості.

Лігнін. Його вміст в рослинній сировині, хімічна будова та основні властивості. Основні процеси, які перебігають з лігніном та вуглеводами при сульфатному варінні.

Особливості виробництва целюлози із однорічних рослин порівняно з деревиною.

Технологія целюлози

Кругообіг лугу та сірки при сульфатному способі варіння целюлози. Ступінь регенерації. Способи прояснення щолоків після каустизації. Основні чинники, що впливають на цей процес. Технологічна схема СРК та основні процеси, які перебігають при спалюванні щолоків. Регенерація вапна зі шламу після каустизації зеленого щолоку.

Загальна схема виробництва целюлози сульфатним способом. Класифікація способів одержання целюлози та їх коротка характеристика. Техніка сульфатного варіння. Основні технологічні чинники, які впливають на процес. Характеристика складу відпрацьованих сульфатних щолоків та схема їх підготовки для біохімічного перероблення. Сучасні варіанти сульфатного варіння, які використовуються, характеристика складу розчинів, основні параметри варіння в області використання одержаного напівфабрикату. Одержання із відпрацьованих сульфатних щолоків етилового спирту та білкових кромових дріжджів. Спосіб випорожнення варильних котлів після сульфатного та сульфатного варіння. Вплив на якість волокна та техніко-економічні показники процесу. Мокре очищення та охолодження газів після спалювання сірки.

Способи промивання целюлози. Основні чинники, які впливають на процес та основні показники, що характеризують промивання.

Використання побічних продуктів сульфатного варіння целюлози. Загалом

характеристика складу зеленого та білого щолоку сульфатного способу варіння. Схеми одержання варильного розчину для сульфатного варіння.

Одержання диоксиду хлору та його використання при вибілюванні целюлози. Умови вибілювання. Переваги та недоліки сульфитного та сульфатного способів одержання целюлози. Области їх застосування. Техніка сульфатного варіння. Основні технологічні чинники процесу. Основні процеси, які перебігають з лігніном та вуглеводами при сульфатному варінні целюлози.

Основні властивості хлору і його сполук, як вибілюючих реагентів. Теорія процесу сушіння целюлози. Способи сушіння. Вплив умов сушіння на якість целюлози. Варіння целюлози з попереднім гідролізом. Використання гідролізу. Використання кисню і пероксиду водню для вибілювання целюлози. Умови вибілювання та екологічна доцільність їх використання порівняно із сполуками хлору. Сучасні тенденції процесу вибілювання целюлози. Відмінні особливості процесів варіння та вибілювання целюлози, призначеної для виробництва паперу для хімічного перероблення. Сутність процесу варіння за методом холодної видування. Сутність натронного способу одержання целюлози, його переваги та недоліки. Способи регенерації SO_2 та тепла при сульфитному варінні. Вимоги до регенераційних установок.

Технологія виробництва деревної маси та комплексна хімічна переробка деревини

Виробництво хіміко-термомеханічної маси (основні етапи, області використання). Особливості виробництва деревної маси під тиском. Види деревної маси, їх відмінні особливості та області їх застосування. Види деревної (механічної) маси та їх призначення. Чинники, що впливають на процес дефібрування деревної маси. Особливості ХТММ/ХММ з хвойної і листяної деревини.

Виробництво дефібрерної деревної маси. Деревина, як сировина для ЦПВ. Загальна характеристика. Основні властивості хвойної і листяної деревини.

Виробництво термомеханічної маси (основні етапи, області використання). Обкорування деревини. Мета і способи обкорування. Механізм для обкорування. Основні показники якості деревної маси, як напівфабрикату ЦПВ.

Сортування та очищення деревної маси. Принцип роботи основної обладнання. Латентність та її усунення. Деревна маса, як напівфабрикат. Загальна характеристика, властивості використання. Виробництво волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Види деревної маси – коротка порівняльна характеристика.

Технологія паперу та картону

Ступінь проклеювання паперової маси. Теорія проклеювання. Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону.

Очищення паперової маси на вузлоуловлювачах з одним і двома ситам
Приготування паперової маси із макулатури. Вплив наповнювачів на основ
властивості паперу. Сучасні чинники, які впливають на процес проклеюванн
Відмінності процесів приготування паперової маси, призначеної для виробництв
газетного, писального друкарського паперу. Основні чинники, які впливають і
процес розмелювання волокна. Сучасний стан та перспективи розвитку
целюлозно-паперового виробництва в Україні. Принцип роботи основної
обладнання для вилучення із маси різного роду включень, а також для деаерації.

Роль сірчаноокислого алюмінію та інших його сполук при проклеюванн
паперу. Утримування наповнювачів в паперовій масі та основні чинники, щ
впливають на цей процес. Типи розмелювальних апаратів та їх вплив на проц
розмелювання волокна.

Загальні вимоги до наповнювачів паперової маси, їх коротка характеристик
Вплив процесу розмелювання на основні властивості паперу. Розпусканн
волокнистих напівфабрикатів у гідророзбивачах різного типу. Основні чинник
що впливають на процес розмелювання волокна. Загальна технологічна схем
виробництва паперу та картону. Наповнювачі та їх вплив на основні властивос
паперу. Забарвлення і підфарбовування паперу. Особливості фарбування щ
застосуванні барвників різних груп.

Основи проектування хімічних виробництв

Загальні вимоги до проектування генеральних планів підприємств ЦП
Основні вимоги до складання компонувальних планів та розрізів будівель ЦПВ.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Для комплексного фахового випробування для вступу на освітнь
професійну програму підготовки магістра спеціальності 161 Хімічні технології
інженерія по спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинн
сировини» за змістом завдань у екзаменаційному білеті немає необхіднос
використання допоміжними матеріалами (довідники, прилади, тощо).

Критерії оцінювання фахового вступного випробування.

Вступне фахове випробування проводять за затвердженим комплекто
екзаменаційних білетів. Кількість варіантів білетів має забезпечити самостійніс
виконання завдання кожним студентом.

Відмова від написання фахового вступного випробування за екзаменаційни
білетом атестується як незадовільна відповідь.

Під час вступного випробування студентам дозволяється користувати
ручкою та листами вступного випробування. При виявленні факту використанн
студентом недозволених матеріалів екзаменаційна комісія має право припинит

Повна, правильна та обгрунтована відповідь на питання екзаменаційного білету, який складається з трьох рівновагових питань за кожним з трьох розділів курсу «Прикладна хімія» (з будови речовини. Періодичного закону і періодичної системи Д.І. Менделєєва Основних закономірностей протікання хімічних процесів. Властивостей розчинів. Реакцій в неорганічній хімії. Огляду хімічних елементів: властивості хімічних елементів та їх сполук), оцінюється такою кількістю балів:

– перше питання – $R1_{max} = 35$ балів;

– друге питання – $R2_{max} = 35$ балів;

– третє питання – $R3_{max} = 30$ балів,

- де $R1_{max}$, $R2_{max}$, $R3_{max}$ — максимальне значення рейтингу за відповіді перше, друге та третє питання екзаменаційного білету фахового вступного випробування.

- Таким чином, кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються:

$$- R_s = \sum R_i, \forall i = 1 \dots 3$$

- де $R1$, $R2$, $R3$ — дійсне значення рейтингу за відповідно перше, друге та третє питання екзаменаційного білету фахового вступного випробування.

Максимальна сумарна кількість балів набраних вступником за фахові випробування (значення рейтингу фахового вступного випробування) становить:

$$- R_s \cdot \max = R1_{max} + R2_{max} + R3_{max} = 35 + 35 + 30 = 100 \text{ балів}$$

Підставами для зниження рейтингу є:

– неповна відповідь на питання екзаменаційного білету (-5 балів);

– неправильна відповідь на питання екзаменаційного білету (0 балів);

– неточності у моделюванні процесів, виведенні рівнянь, формулюванні термінів, правил, законів (-3 бали);

– відсутність обгрунтування наведених висновків (-5 балів);

– недостатня здатність студента до узагальнення та аналізу фактів інтерпретування схем, графіків і діаграм (-5 балів);

– нечітке, недостатньо логічне, непослідовне викладення матеріалу тощо (- бали).

В цілому система оцінювання питань екзаменаційного білету наведена в таблиці:

Повнота та ознаки відповіді	Бали (R_i)
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	24... $R1_{max}$
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності	19...23
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне	

рейтингу *Rs*) оцінкам за шкалою ECTS (*RD*) і традиційним екзаменаційним оцінкам наведена в таблиці:

Сума балів <i>Rs</i>	ECTS-оцінка (<i>RD</i>)	Екзаменаційна оцінка
95...100	A - Відмінно	Відмінно
85...94	B - Дуже добре	Добре
75...84	C - Добре	Добре
65...74	D - Задовільно	Задовільно
60...64	E - Достатньо (задовольняє мінімальним критеріям)	Задовільно
60	FX - Незадовільно	Незадовільно

При цьому підсумкові традиційні оцінки мають відповідати таким узагальненим критеріям:

– **ВІДМІННО** – студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в заданому обсязі, відсутність помилок в тексті відповідей, правила відповіді на не менше ніж два додаткових питання.

– **ДОБРЕ** – студент допускає несуттєві неточності в тексті відповідей та додаткових питаннях, має труднощі в трансформації умінь у нових умовах.

– **ЗАДОВІЛЬНО** – студент засвоїв основний теоретичний матеріал, але допускає неточності в тексті відповідей та додаткових питаннях, що не перешкодою до подальшого навчання. Уміє використовувати знання для вирішення стандартних завдань.

– **НЕЗАДОВІЛЬНО** – студент не засвоїв окремих розділів, невірні відповіді на додаткові питання, не здатен застосувати знання на практиці, це робить неможливим його подальше навчання.

Приклад типового завдання фахового випробування

1. Роль сірчаноокислого алюмінію та інших його сполук при проклеюванні паперу.
2. Варіння целюлози з попереднім гідролізом. Використання гідролізату.
3. Характеристика волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Застосування хіміко-термомеханічної маси.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Никитин В.М., Оболенская А.В., Щеголев В.П. Химия древесины целлюлозы. М.: Лесн. промышленность, 1978 – 368 с.
2. Богомолов Б.Д. Химия древесины и основы химии высокомолекулярных соединений. М.: Лесн. промышленность, 1973 – 401 с.
3. Химия древесины. Под ред. Б.А. Браунинга М.: Лесн. промышленность, 1967.

7. Непенин Н.Н., Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. – т. 3. Очистка сушка и отбелка целлюлозы. Прочие способы получения целлюлозы.– М Экология, 1994. – 592 с.
8. Примаков С.Ф. Производства сульфитной целлюлозы. – М.: Эколог 1993. – 272 с.
9. Технология целлюлозы бумажного производства. В 3 т. т. 1 Сырье производство полуфабрикатов. ч. 2. Производство полуфабрикатов. СПб.: Политехника, 2003. – 633 с.
10. Пузырев С.С. Современная технология механической массы. т. Дефибрерная древесинная масса полученная под давлением. – СПб.: ГО «СЭТАР», 1995. – 70 с.
11. Пузырев С.С. Современная технология механической массы. т. Механическая масса из щепы. – СПб.: ООО «ВЕСП», 1996. – 236 с.
12. Шамко В.Е. Полуфабрикаты высокого выхода. – М.: Лес промышленность, 1989. – 320 с.
13. Пен Р. Технология древесной массы. Учебное пособие. – Красноярск КГТА, 1997 – 220 с.
14. Технология целлюлозно – бумажного производства. В 3 т. т. 1. Сырье производство полуфабрикатов. ч. 3. Производство полуфабрикатов СПб.: Политехника, 2004. – 316 с.
15. Примаков С.П., Барбаш В.А. Технологія паперу і картону. Навчальни посібник для вузів. – Київ.: ЕКМО, 2002. – 396 с.
16. Богомол Г.М. Формование многослойного картона. – М.: Лес промышленность, 1982. – 264 с.
17. Свойства бумаги. Изд. 2-е, испр. и доп. Фляте Д.М. – М.: Лесн: промышленность, 1976. – 648 с.
18. Жудро С.Г. Проектирование целлюлозно-бумажного предприятия. – М Лесн. промышленность, 1981. – 303 с.
19. Буренин В.А., Ливчак И.Ф., Иванова Н.Н. Основы промышленного строительства и санитарной техники. – М.: Высш. Школа, 1974. – 391 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

доцент кафедри Е та ТРП

Черьопкіна Р.І.

ст. викл. кафедри Е та ТРП

І.М. Трус