

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор УДУНТ

_____ Костянтин СУХИЙ

« 05 » _____ 2026 року

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування
для здобуття ступеня магістра
на основі ступеня бакалавра
(освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, ступеня магістра)
за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія

м. Дніпро

ЗМІСТ

1	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	5
2	Загальні положення.....	6
3	Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»	7
3.1	Фізика та хімія горючих копалин	7
3.2	Технологія переробки ТГК та виробництва альтернативних палив	7
3.3	Технологія первинної переробки нафти та газу	8
3.4	Технологія переробки нафти.....	9
3.5	Устаткування виробництв переробки горючих копалин	10
3.6	Хіммотологія	11
3.7	Теоретичні основи технології переробки ГК	11
3.8	Список літератури за блоком «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів» ...	12
4	Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»	14
4.1	Фізика та хімія горючих копалин	14
4.2	Технологія переробки ТГК та виробництва альтернативних палив	14
4.3	Технологія первинної переробки нафти та газу	15
4.4	Технологія переробки нафти.....	16
4.5	Устаткування виробництв переробки горючих копалин	17
4.6	Хіммотологія	18
4.7	Теоретичні основи технології переробки ГК	18
4.8	Список літератури за блоком «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів».....	19
5.	Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Інжиніринг інноваційних матеріалів та еко-продукції».....	21
5.1	Хімія та фізика полімерів	21
5.2	Технології та обладнання виробництва полімерів	25
5.3	Устаткування хімічних виробництв	25
5.4	Список рекомендованої літератури за блоком «Інжиніринг інноваційних матеріалів та еко-продукції»	25
6	Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Хімічні технології переробки полімерних і композиційних матеріалів»	27
6.1	Хімія і фізика полімерів.....	27
6.2	Полімерне матеріалознавство	28
6.3	Теоретичні основи переробки полімерів і еластомерів	29
6.4	Технологія та устаткування процесів переробки полімерів і еластомерів» та дисципліна «Спеціальна технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів»	30
6.5	Список рекомендованої літератури за блоком «Хімічні технології переробки полімерних і композиційних матеріалів»	31
7	Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Хімічні технології переробки еластомерних матеріалів».....	33
7.1	Хімія еластомерів	33
7.2	Хімія і фізика полімерів та еластомерів.....	33
7.3	Полімерне матеріалознавство (еластомерні матеріали).....	33
7.4	Технологія та устаткування процесів переробки еластомерів.....	35
7.5	Структура та властивості еластомерів	37
7.6	Теоретичні основи переробки еластомерів.....	37
7.7	Хімічна технологія гумових виробів (шини).....	37
7.8	Хімічна технологія гумовотехнічних виробів та взуття.....	38
7.9	Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Хімічні технології переробки еластомерних матеріалів».....	38

8 Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Хімічні технології неорганічних речовин, рідкісних і благородних елементів»	40
8.1 Виробництво синтетичного аміаку	40
8.2 Виробництво азотної (нітратної) кислоти	40
8.3 Хімічна технологія кальцинованої соди	41
8.4 Хімія та хімічна технологія рідкісних, розсіяних елементів та благородних металів	41
8.5 Хімічна технологія виробництва мінеральних добрив	42
8.6 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Хімічні технології неорганічних речовин, рідкісних і благородних елементів»	43
9 Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Технологія питної води та промислової водо підготовки у виробництві неорганічних речовин»	44
9.1 Водні об'єкти та водопостачання	44
9.2 Хімія та технологія води	45
9.3 Технологія питної води та промислової водопідготовки	46
9.4 Технології очистки стічних вод	46
9.5 Біохімічне очищення стічних вод	47
9.6 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Технологія питної води та промислової водопідготовки у виробництві неорганічних речовин»	48
10 Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів»	50
10.1 Хімія і технологія харчових добавок, які забезпечують органолептичні властивості продуктів харчування	50
10.2 Хімія і технологія харчових добавок, що підвищують строк придатності харчових продуктів та поліпшують технологічні процеси харчових виробництв	51
10.3 Хімія та технологія косметичних засобів	52
10.4 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів»	53
11 Перелік питань з фахового вступного випробування за блоком «Хімічні технології тугоплавких, неметалевих і силікатних матеріалів»	54
11.1 Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів	54
11.2 Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів	58
11.3 Механічне устаткування, процеси та апарати у виробництві ТМ і СМ	60
11.4 Теплові процеси і агрегати в ТТН та СМ	61
11.5 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Хімічні технології тугоплавких, неметалевих і силікатних матеріалів»	63
13. Критерії оцінювання знань	65

1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма фахових вступних випробувань для здобуття ступеня магістра на базі раніше здобутого ступеня бакалавра, освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра розроблена згідно з Правилами прийому до УДУНТ у 2025 році.

Фахове вступне випробування – це комплексне завдання, складене на основі вимог до знань та вмінь бакалаврів за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія, і базується на навчальному матеріалі фундаментальних та загально-інженерних дисциплін, що сприяють виробленню й удосконаленню практичних навичок і логічного мислення студентів-технологів.

Комплексні завдання, що входять до складу фахового вступного випробування мають формалізовані завдання рівнозначної складності. Вирішення кожного завдання вимагає від студента не репродуктивної, а творчої розумової діяльності. Всі завдання є комплексними, мають професійне спрямування та повністю відповідають ОКХ та ОПП бакалаврів за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія.

Принцип комплексності реалізується шляхом уведення до кожного варіанта не спеціальних завдань за окремими дисциплінами, а завдань, які вимагають від студента застосовувати інтегровані знання фахових дисциплін.

Важливе значення має самостійна робота студента з навчальним матеріалом у процесі підготовки до фахового вступного випробування. З метою полегшення вивчення та підготовки до фахового вступного випробування у програмі подано перелік рекомендованої літератури.

Програма фахового вступного випробування на здобуття ступеня магістра на базі здобутого ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія містить мету, завдання та перелік дисциплін з фахового вступного випробування, а також перелік питань з кожної з дисциплін, список рекомендованої літератури для підготовки, критерії оцінювання знань.

2 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метою фахового вступного випробування є комплексна перевірка знань осіб, які бажають продовжити навчання для здобуття ступеня магістра на базі отриманого ступеня бакалавра (освітньо кваліфікаційного рівня спеціаліста) за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія.

Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані вміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Дисципліни, що виносяться на іспит є дисциплінами професійної та практичної підготовки, у яких вивчаються теоретичні та практичні основи процесів, апаратів та машин, що застосовуються в хімічних виробництвах та на підприємствах. Дисципліни базуються на комплексі загальноосвітніх і спеціальних дисциплін і є основними для вирішення наукових та інженерно-прикладних проблем, пов'язаних з розрахунком, проектуванням і обслуговуванням обладнання.

Програма фахового вступного випробування на здобуття ступеня магістра на базі здобутого ступеня бакалавра (освітньо кваліфікаційного рівня спеціаліста) за спеціальністю G1 «Хімічні технології та інженерія» містить мету, завдання та перелік дисциплін з фахового вступного випробування, а також перелік питань з кожної з дисциплін, критерії оцінювання знань та список рекомендованої літератури для підготовки.

Фахове вступне випробування проводиться в письмовій формі. Кожен варіант завдань містить відкриті та тестові запитання. Час виконання одного варіанта письмового вступного випробування 3 академічні години (180 хв.).

3 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПАЛИВА ТА ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ»

3.1 Фізика та хімія горючих копалин

Питання, винесені на іспит:

1. Основні поняття походження та геології горючих копалин. Основні поняття та визначення видів горючих копалин. Класифікація горючих копалин. Роль горючих копалин у сучасному світі, їх запаси та перспективи їх подальшого видобутку та споживання. Сучасне становище запасів нафти, газу та твердих горючих копалин в світі та в Україні, основні райони видобування горючих копалин. Етапи розвитку переробки горючих копалин.
2. Походження горючих копалин. Огляд гіпотез походження нафти та газу. Сучасні погляди на походження нафти та газу. Утворення основних класів вуглеводнів нафти.
3. Елементний, фракційний та хімічний склад нафти і газу. Хімічні та технологічні класифікації нафти. Фізичні властивості нафти, газу та нафтових фракцій: густина, молекулярна маса, в'язкість, індекс в'язкості, розчинність та розчинна спроможність, електричні, теплові та оптичні властивості, температури спалаху, займистості та самозаймистості, температури кристалізації, помутніння, застигання.
4. Теплотвірна здатність природних газів, нафт та нафтопродуктів. Методи розрахунку й експериментального визначення.
5. Вміст алканів у нафтах, природних і попутних газах. Газоподібні, рідкі та тверді алкани. Фізичні та хімічні властивості, методи виділення та напрямки застосування.
6. Вміст циклоalkanів у нафтах. Моноциклічні, біциклічні та поліциклічні циклоalkanи. Фізичні та хімічні властивості, застосування.
7. Вміст алкенів у нафтах та в продуктах її переробки. Фізичні та хімічні властивості. Застосування, вплив на якість товарних продуктів.
8. Вміст аренів у нафтах та нафтових фракціях. Фізичні, хімічні властивості, застосування. Роль аренів у складі нафтопродуктів та як сировини нафтохімічного синтезу. Склад і властивості, вміст у різних фракціях нафти.
9. Сірко-, кисень- та азотвмісні речовини. Вміст у фракціях нафти. Фізичні та хімічні властивості, методи аналізу, застосування. Вплив на якість нафтопродуктів.
10. Гібридні сполуки нафти. Вміст у нафтах та розподіл нафтовим фракціям. Структура та властивості.
11. Вміст смолисто-асфальтових речовин у нафтах та нафтових фракціях. Класифікація смолисто-асфальтових речовин по відношенню до різних розчинників.
12. Мінеральні компоненти нафти. Мікрокомпоненти, солі неорганічних та органічних кислот. Вода нафти. Вплив на якість нафтопродуктів, методи аналізу.

3.2 Технологія переробки ТГК та виробництва альтернативних палив

Питання, винесені на іспит:

1. Основні завдання підготовки вугілля до переробки. Вибір схеми підготовки твердих горючих копалин залежно від виду сировини та напрямків її переробки. Вимоги до якості вугілля, шихти та коксу.
2. Механічна обробка твердих горючих копалин, грохочення, подрібнення та обкусування.
3. Збагачення вугілля, Особливості процесу збагачення вугілля до коксування. Збагачення вугілля методами відсадки, у важких середовищах та флотацією.
4. Призначення вуглепідготовчих цехів. Операції, які виконуються в вуглепідготовчих цехах. Типові схеми технології підготовки вугілля до термічної

переробки. Методи підбору вугільних шихт. Приймання вугілля. Організація приймання та розвантажування вугілля. Вугільні склади, їх призначення, особливості складування вугілля. Дозування компонентів вугільної шихти. Контроль та оцінка точності дозування.. Кінцеве подрібнення компонентів вугільної шихти. Схеми подрібнення вугілля. Змішування компонентів вугільної шихти. Зберігання вугільної шихти.

5. Основні методи термічної переробки твердих горючих копалин. Класифікація процесів переробки твердих горючих копалин. Стадії термічної переробки Історія та етапи розвитку технології коксування та будівництва коксових печей. Стадії процесу високотемпературного коксування вугільних шихт та основні фактори, які впливають на якість коксу.

6. Основні конструктивні елементи коксових печей. Вимоги до конструкцій печей. Класифікація сучасних коксових печей.

7. Печі системи ПК, їх конструктивні особливості, схема обігріву, теплотехнічна характеристика. Печі системи ПВР різних модифікацій, схеми обігріву, особливості конструкцій. Шляхи підвищення одиничної потужності сучасних коксових печей.

8. Теплотехніка коксових печей. Характеристика газів, які використовуються для обігріву. Співвідношення кількості газу та повітря, коефіцієнт надлишку повітря. Тепловий баланс печей, теплотехнічний та термічний ККД. Регулювання рівномірності обігріву коксового пирога по довжині та висоті. Гідралічний режим. Гідралічна характеристика печей, побудова гідралічних кривих.

9. Експлуатація коксових печей. Загрузка та видача коксових печей. Графік та серійність видачі коксу. Способи гасіння коксу. Технологічні схеми, режим роботи, переваги та недоліки, напрямки удосконалення охолодження коксу. Сорткування коксу. Відведення прямого коксового газу.

10. Удосконалення високотемпературних способів коксування. Розробка безперервних способів коксування (виробництво формованого коксу, безперервний шаровий процес коксування в вертикальних камерних печах, виробництво спеціальних видів коксу). Особливості, стадії, технологічна схема, переваги та недоліки.

3.3 Технологія первинної переробки нафти та газу

Питання, винесені на іспит:

1. Підготовка нафти до переробки: призначення та головні етапи. Установка стабілізації нафти на промислі. Характеристика нафт, що надходять з промислів на НПЗ.

2. Зневоднення та знесолення нафти на промислах. Внутрішньотрубна деемульсація та установки термохімічного зневоднення під тиском. Знесолення нафти на НПЗ: технологічна схема, норми технологічного режиму, головне обладнання, характеристика деемульгаторів.

3. Призначення та особливості, наукові основи процесу. Перегонка нафти з одно-, багатократним та поступовим випаровуванням. Вплив тиску та вакууму на процес перегонки вуглеводневої сировини. Ректифікація, схеми роботи простої та складної ректифікаційних колон.

4. Атмосферна перегонка нафти. Призначення, продукти та принципові технологічні схеми. Часткове відбензинювання нафти, вибір схем зрошення атмосферних колон та підведення тепла в низ колони.

5. Вакуумна перегонка мазуту по паливному та мастильному варіантам. Продукти перегонки та принципові технологічні схеми. Методи пониження температури кипіння нафтових фракцій. Недоліки існуючих схем вакуумної перегонки мазуту та засоби поліпшення якості одержаних продуктів за рахунок технологічних рішень.

6. Комбіновані установки первинної переробки нафти на НПЗ, режим їх роботи. Матеріальний баланс та якість продуктів. Збільшення глибини відбору світлих та поліпшення якості одержаних фракцій. Витратні енергетичні показники роботи установки.

7. Головне обладнання установок первинної переробки нафти: ректифікаційні колони та контактні пристрої, діючі конденсаційно-вакуумні системи та варіанти нового сучасного типу.

8. Засоби захисту обладнання установок від корозії, сповільники корозії

9. Призначення, сировина та продукція. Різновидності технологічних схем вторинної перегонки бензину в залежності від подальшого використання отриманих продуктів. Норми технологічного режиму, матеріальний баланс процесу. Особливості конструкції колон вторинної перегонки бензину.

3.4 Технологія переробки нафти

Питання, винесені на іспит:

1. Значення нафти та газу як сировини термокаталітичних процесів. Загальна характеристика процесів, призначення. Глибока переробка нафтової сировини. Основні процеси підвищення виробництва і покращення якості нафтопродуктів. Особливості технології, використання рециркуляції, особливості конструкцій реакційних апаратів.

2. Термічний крекінг, сировина, головні фактори процесу. Технологічна схема крекінгу під тиском, режим роботи, використання продуктів.

3. Вісбрекінг, призначення, варіанти технологічних схем, характеристика продуктів.

4. Піроліз нафтової та газової сировини. Особливості хімізму процесу, основні фактори, принципова технологічна схема. Характеристика устаткування.

5. Характеристика сировини та продуктів коксування нафтової сировини, хімізм процесу, головні фактори, класифікація промислових установок. Технологічні схеми сповільненого коксування та процесу в “киплячому” шарі теплоносія. Матеріальний баланс процесу, продукти.

6. Каталітичний крекінг, призначення, сировина, хімізм процесу, основні фактори. Каталізатори, причини їх отруєння, методи регенерації. Варіанти реакторних блоків, шляхи регулювання теплового балансу. Каталітичний крекінг с рухомим шаром каталізатора, сучасні схеми, шляхи реконструкції. Крекінг з “киплячим” шаром каталізатора, варіанти промислових процесів. Технологічна схема та особливості установки Г-43-107. Матеріальний баланс та якість одержаних продуктів. Шляхи використання продуктів крекінгу.

7. Каталітичний риформінг бензинів, призначення процесу, сировина, хімізм та основні фактори, каталізатори. Вплив теплового ефекту на технологічне оформлення. Класифікація промислових установок. Технологічні схеми процесу виробництва компонентів високооктанового бензину, шляхи розвитку та реконструкції.

8. Ізомеризація як засіб одержання високооктанових компонентів бензинів. Хімізм процесу, сировина, каталізатори, параметри. Варіанти технологічних схем процесу та їх показники.

9. Значення гідрогенізаційних процесів, класифікація, джерела водню, особливості апаратурного оформлення.

10. Гідроочищення нафтопродуктів, призначення, хімізм, каталізатори, головні фактори процесу. Особливості очистки різних нафтопродуктів. Варіанти технологічних схем, матеріальний баланс.

11. Гідрокрекінг, призначення, хімізм, основні параметри процесу, каталізатори. Роль процесу в глибині переробки нафти. Варіанти технологічних схем.

12. Склад нафтозаводських газів, загальні напрямки підготовки для подальшої переробки та виробництва палив.

13. Алкілування парафінів олефінами, використання сірчаної кислоти та фтористого водню як каталізаторів. Сировина процесу, головні фактори, технологічні схеми, обладнання.

14. Полімеризація олефінів, параметри процесу та технологічна схема виробництва полімербензину.

15. Комплексні технології паливного призначення. Схеми нафтопереробного заводу з глибокою переробкою нафти.

16. Характеристика нафтових олів, хімічний склад сировини, вимоги до якості олів. Фракційний склад сировини, технологія її виробництва. Потокова схема олівного блоку, загальна характеристика процесів, їх призначення

17. Екстракційні процеси очистки масляних фракцій, характеристика розчинників, вимоги до них. Деасфальтизація гудронів, призначення, принципова схема, варіанти технологічних схем, параметри процесів, матеріальний баланс, перспективи розвитку. Селективна очистка олів, умови процесів, обладнання, технологічні схеми. Шляхи використання нових розчинників. Депарафінізація масляної сировини, розчинники, принципова схема, варіанти технологічних процесів.

18. Адсорбційні методи очистки, масляних дистилатів, адсорбенти. Технологічні схеми періодичного та безперервного процесів. Хімічні методи очистки олівних фракцій, використання кислот та луг, параметри процесів

19. Гідрогенізаційні процеси виробництва олів, особливості протікання, призначення, головні фактори. Потокова схема впровадження гідрогенізаційних процесів в діючі та перспективні виробництва.

20. Пластичні мастила, призначення, склад, структура, класифікація, технологія виробництва періодичним, напівбезперервним та безперервним методом.

3.5 Устаткування виробництв переробки горючих копалин

Питання, винесені на іспит:

1. Сучасний напрямок розвитку апаратобудування. Класифікація обладнання виробництв переробки горючих копалин, вимоги до конструкції обладнання.

2. Основні матеріали, що використовуються для виготовлення обладнання. Вибір матеріалів при підвищених і низьких температурах, область використання сталей, чавунів, кольорових металів та неметалевих матеріалів.

3. Технологічні трубопроводи і трубопровідна арматура. Призначення, склад і стандартизація трубопроводів. Вибір труб. Компенсатори температурних деформацій. Фітинги. Опори трубопроводів.

4. Класифікація і конструкція теплообмінних апаратів, які використовуються в різних виробництвах переробки горючих копалин. Призначення, склад, принцип роботи і характеристика теплообмінних апаратів (апарати жорсткого типу, теплообмінники з плаваючою голівкою, апарати типу "труба в трубі", випаровувачі, конденсатори-холодильники, кристалізатори, апарати повітряного охолодження та ін.)

5. Призначення і загальна характеристика трубчастих печей. Класифікація і позначення типорозміру трубчастих печей. Основні елементи конструкції трубчастих печей; каркаси трубчастих печей, змійовики, трубні решітки, підвіси, пічні двійники, вогнетривка обмурівка і теплова ізоляція, обладнання для спалювання палива. Вибір типу трубчастої печі. Шляхи підвищення ефективності роботи трубчастих печей.

6. Призначення і загальна характеристика ректифікаційних і абсорбційних колон. Конструкція атмосферних і вакуумних колон. Насадкові абсорбери. Характеристика насадок. Зрошувальні пристрої. Розподільвачі рідин і газів. Барботажні абсорбери. Розпилювальні абсорбери. Інші типи абсорбційних апаратів.

7. Реакційні апарати. Реактори і регенератори каталітичного крекінгу з рухомих кульковим каталізатором і псевдозрідженим шаром пиловидного каталізатора. Реактори каталітичного риформінгу, гідроочищення і гідрокрекінгу.

3.6 Хімотологія

Питання, винесені на іспит:

1. Наукові основи хімотології нафтопродуктів. Загальні проблеми хімотології палив. Класифікація теплових двигунів та палив для них.
2. Особливості застосування бензинів в двигунах. Загальні вимоги до якості бензинів. Антидетонаційні властивості бензинів та їх компонентів. Пускові властивості та схильність до утворення парових пробок.
3. Особливості використання дизельних палив у двигунах. Сумішеутворення та samozapalювання. В'язкісно-температурні властивості.
4. Палива до газотурбінного та котельного обладнання
5. Особливості використання палив в газотурбінних та котельних установках. Головні вимоги до якості палив.
6. Альтернативні палива. Газоподібні палива для двигунів. Особливості використання альтернативних палив. Переваги та недоліки газоподібних палив. Головні вимоги до якості.
7. Загальні проблеми хімотології олив та класифікація олив. Нафтові і синтетичні оливи. Загальні вимоги до експлуатаційних властивостей олив.
8. Особливості застосування олив в двигунах. Основні вимоги до олив. Найважливіші експлуатаційні властивості. Схильність до лако- та нагароутворення. Миючі та антиокислювальні властивості. Корозійна агресивність. Захисні властивості та схильність до осадкоутворення. Асортимент олив і їх класифікація.
9. Загальні проблеми хімотології пластичних мастил. Загальні вимоги до мастил. Класифікація. Роль середовища та загусника. Використання присадок і наповнювачів. Нові напрямки в створенні мастильних матеріалів.

3.7 Теоретичні основи технології переробки ГК

1. Основні поняття та визначення горючих копалин.
2. Класифікація твердих горючих копалин (загальні, технологічні, комбіновані). Відмінні ознаки основних видів твердих горючих копалин(гумусових, сапропелітових, ліптобіолітових).
3. Короткі відомості про геологію твердих горючих копалин.
4. Основні поняття про будову земної кори, класифікація гірських порід. Уявлення про накопичення вихідного рослинного матеріалу і утворення пластів горючих копалин. Розподіл горючих копалин в земній корі. Категорії запасів горючих копалин. Характеристика і розташування основних родовищ твердих горючих копалин в Україні та в світі
5. Основні поняття та терміни хімії високомолекулярних сполук. Хімічні складові частини рослин: ліпіди, вуглеводи, білки, лігнін, хінони, каратиноїди, хлорофіл, дубильні речовини. Елементний та груповий склад рослин. Умови накоплення рослинного матеріалу. Перетворення відмерлих рослин та їх хімічних складових частин. Стадії та умови утворення горючих копалин.
6. Походження твердих горючих копалин. Теорії походження твердих горючих копалин(целюлозна, лігнінна тощо). Сучасні погляди на походження твердих горючих копалин.

7. Склад і властивості твердих горючих копалин. Зовнішні і технічні фізичні властивості. Колір, блиск, структура, злам, густина, пористість, ситовий склад. Фізико-механічні, теплофізичні, оптичні та електрофізичні властивості.

8. Технічний аналіз твердих горючих копалин. Волога, мінеральні компоненти та зольність вугілля. Вихід легких речовин та характеристика твердого нелеткого залишку. Сірчисті сполуки в вугіллі. Вплив складових вугілля на якість продуктів його переробки.

9. Петрографічний склад твердих горючих копалин. Макроскопічне і мікроскопічне описання твердих горючих копалин. Номенклатура літотипів і мацералів. Петрографічний склад гумітів, ліптобіолітів, сапропелітів та інших видів твердих горючих копалин. Петрографічний аналіз як метод оцінки технологічних властивостей твердих горючих копалин. Відбитна спроможність як класифікаційний параметр.

10. Характеристика твердих горючих копалин за даними елементного аналізу. Залежність елементного складу від стадії метаморфізму та походження. Теплоота згоряння твердих горючих копалин та методи її визначення та розрахунку. Вміст вуглецю в твердих горючих копалинах як показник їх хімічної зрілості.

11. Дія на тверді горючі копалини різних розчинників та хімічних реагентів(води, мінеральних кислот, лугів, органічних розчинників). Характеристика і вміст гумінових кислот, бітумів, восків у різних видах ТГК. Груповий компонентний аналіз та склад твердих горючих копалин.

12. Структура і будова ТГК. Структурні модифікації вуглецю: алмаз, графіт, карбін, фулерени. Структурні моделі будови твердих горючих копалин. Сучасні уявлення про хімічну будову речовин гумусового та сапропелітового вугілля.

13. Окислення, вивітрювання та самозаймистість твердих горючих копалин в процесі залягання. Зміна властивостей твердих горючих копалин в разі природного окислення та вивітрювання. Методи боротьби з самозаймистістю.

14. Сучасні промислові класифікації вугілля. Технологічні класифікації. Міжнародні класифікації. Нова класифікація вугілля України.

15. Перетворення горючих копалин під впливом температури. Термічна деструкція ТГК. Закономірності розкладу сполук різних структур в умовах нагріву. Механізм перетворення органічних речовин під впливом температури. Основні стадії перетворення органічних речовин вугілля в кокс.

16. Пластичний стан і спікливість вугілля. Властивості вугілля в пластичному стані: в'язкість, газопроникність, динаміка газовиділення, температурні інтервали, тиск розпирання та ін. Механізм переходу вугілля в пластичний стан. Спікання вугілля та утворення коксу. Методи визначення спікливості. Коксування, формування структури та властивості твердих залишків. Перетворення напівкоксу в кокс, формування міцності кускових матеріалів. Технологічні фактори управління якістю коксу.

17. Фізичні, хімічні, фізико-хімічні та фізико-механічні властивості коксу. Роль і значення коксу в різних технологічних процесах.

3.8 Список літератури за блоком «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

1. Нестеренко Л.Л. Основи хімії та фізики горючих копалин / Л.Л. Нестеренко, Ю.В. Бирюков, В.А. Лебедев. – Київ : Вища шк., 1987. – 359 с.
2. Саранчук В.І. Фізико-хімічні основи пореробки горючих копалин / В.І. Саранчук, В.В. Ошовчий, Г.А. Власов. – Донецьк : ДонГТУ, Східний видавничий дім, 2001. – 304 с.
3. Диденко В.Є. Технологія виготовлення вугільних шихт для коксування. – Київ :Вища школа, 1989. – 288 с.

4. Іванов Є.Б. Технологія виробництва кокса / Є.Б. Іванов, Д.А. Мучник. – Київ: Вища школа, 1976. – 232 с.
5. Глущенко І.М. Теоретичні основи технології переробки твердих горючих копалин. – Київ : Вища школа, 1980. – 255 с.
6. Е.Я. Эйдельман. Основи технології коксування ууглей. – Донецьк : Вища школа, 1985.–192 с.
7. Технологічні установки та основне обладнання нафтопереробних підприємств: Посібник /В.Л. Юшко, О.Б. Шевченко, С.М. Русалін. Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 483 с.
8. Навчальний посібник: Фізико-хімічні методи аналізу традиційних і альтернативних паливо-мастильних матеріалів.:навч. посіб./Л.М. Черняк, О.Б. Шевченко, В.Ф. Фролов.– К.: ФОП Клименко Ю.Я. 2019. – 192с.
9. Гуменецький В.В. Процеси та обладнання нафтопереробних заводів. Львів: НУ «Львівська політехніка».- 2003р.-440 с.
10. Топільницький Петро Технологія первинної переробки нафти і газу: підручник/ Петро Топільницький, Олег Гринишин, Остап Мачинський;М-во освіти і науки України,Нац.ун-т«Львів.політехніка».–Львів:Вид-во Львів.політехніки, 2014.–468 с
11. Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник / В.І.Склабінський, О.О.Ляпощенко, А.Є.Артюхов. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 186 с.
12. Технологія нафти та газу: підручник/ М.М. Братичак, О.Б. Гринишин. - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. - 180 с.
13. Паливно-мастильні матеріали та інші експлуатаційні матеріали. Навчально-методичний комплекс. І.М. Бендера, В.І. Дуганець, М.І.Кизима, та ін.. /за ред.. І.М. Бендера,В.І.Дуганця.–Кам'янець–Подільський:ФОП СисинЯ.І., 2016.- 420 с. Режим доступу:http://www.tsatu.edu.ua/tkm/wpcontent/uploads/sites/11/144_posybnyk.pdf
14. Бойченко С. В., Іванов С. В., Бурлака В. Г. Моторні палива і масла для сучасної техніки: монографія. Київ: НАУ, 2015. – 216 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/38010>
15. Бойченко С. В., Спіркін В. Г. Вступ до хімотології палив та олив: навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2009. Ч.1.–236 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/39106>
16. Моторні палива: властивості та якість підручник / Сергій Бойченко, Андрій Пушак, Петро Топільницький, Казимир Лейда; за заг. ред. проф. С. Бойченка. – К. : «Центр учбової літератури», 2017. – 324 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/39105>
17. Кравець, А.М. Альтернативні види палива для двигунів внутрішнього згоряння: конспект лекцій / А. М. Кравець. - Харків: УкрДАЗТ, 2010. - 29 с
18. Моторні палива: властивості та якість. Підручник / С.В. Бойченко, А.П. Пушак, П.І. Топільницький, К.Лейда.- К.:Центр учбової літератури, 2017. -324 с.
19. Д.С. Жалкін, С.Г. Жалкін. Сучасні методи переробки нафти. Хімотологія бензинів: Конспект лекцій. – Харків : УкрДУЗТ, 2016. – 41 сб.
20. Д.С.Жалкін, С.Г.Жалкін. Хімотологія моторних олив. Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч.2. - 53с.
21. Переробка корисних копалин : Підручник / Смирнов В.О.,Білецький В.С. – Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. – 607 с.
22. Горючі корисні копалини України: Підручник/ Михайлов В.А., Курило М.В. та ін. Київ: КНТ, 2009. - 376 с.
23. Саранчук В.І., Ошовський В.В., Власов Г.О. Хімія і фізика горючих копалин. Донецьк, Східний видавничий дім, 2003. -204 с.
24. Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Львів, Новий Світ-2000, 2019.- 372 с.

4 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ»

4.1 Фізика та хімія горючих копалин

Питання, винесені на іспит:

1. Основні поняття походження та геології горючих копалин. Основні поняття та визначення видів горючих копалин. Класифікація горючих копалин. Роль горючих копалин у сучасному світі, їх запаси та перспективи їх подальшого видобутку та споживання. Сучасне становище запасів нафти, газу та твердих горючих копалин в світі та в Україні, основні райони видобування горючих копалин. Етапи розвитку переробки горючих копалин.
2. Походження горючих копалин. Огляд гіпотез походження нафти та газу. Сучасні погляди на походження нафти та газу. Утворення основних класів вуглеводнів нафти.
3. Елементний, фракційний та хімічний склад нафти і газу. Хімічні та технологічні класифікації нафти. Фізичні властивості нафти, газу та нафтових фракцій: густина, молекулярна маса, в'язкість, індекс в'язкості, розчинність та розчинна спроможність, електричні, теплові та оптичні властивості, температури спалаху, займистості та самозаймистості, температури кристалізації, помутніння, застигання.
4. Теплотвірна здатність природних газів, нафт та нафтопродуктів. Методи розрахунку й експериментального визначення.
5. Вміст алканів у нафтах, природних і попутних газах. Газоподібні, рідкі та тверді алкани. Фізичні та хімічні властивості, методи виділення та напрямки застосування.
6. Вміст циклоalkanів у нафтах. Моноциклічні, біциклічні та поліциклічні циклоalkanи. Фізичні та хімічні властивості, застосування.
7. Вміст алкенів у нафтах та в продуктах її переробки. Фізичні та хімічні властивості. Застосування, вплив на якість товарних продуктів.
8. Вміст аренів у нафтах та нафтових фракціях. Фізичні, хімічні властивості, застосування. Роль аренів у складі нафтопродуктів та як сировини нафтохімічного синтезу. Склад і властивості, вміст у різних фракціях нафти.
9. Сірко-, кисень- та азотвмісні речовини. Вміст у фракціях нафти. Фізичні та хімічні властивості, методи аналізу, застосування. Вплив на якість нафтопродуктів.
10. Гібридні сполуки нафти. Вміст у нафтах та розподіл нафтовим фракціям. Структура та властивості.
11. Вміст смолисто-асфальтових речовин у нафтах та нафтових фракціях. Класифікація смолисто-асфальтових речовин по відношенню до різних розчинників.
12. Мінеральні компоненти нафти. Мікрокомпоненти, солі неорганічних та органічних кислот. Вода нафти. Вплив на якість нафтопродуктів, методи аналізу.

4.2 Технологія переробки ТГК та виробництва альтернативних палив

Питання, винесені на іспит:

1. Основні завдання підготовки вугілля до переробки. Вибір схеми підготовки твердих горючих копалин залежно від виду сировини та напрямків її переробки. Вимоги до якості вугілля, шихти та коксу.
2. Механічна обробка твердих горючих копалин, грохочення, подрібнення та обкусування.
3. Збагачення вугілля, Особливості процесу збагачення вугілля до коксування. Збагачення вугілля методами відсадки, у важких середовищах та флотацією.
4. Призначення вуглепідготовчих цехів. Операції, які виконуються в вуглепідготовчих цехах. Типові схеми технології підготовки вугілля до термічної

переробки. Методи підбору вугільних шихт. Приймання вугілля. Організація приймання та розвантажування вугілля. Вугільні склади, їх призначення, особливості складування вугілля. Дозування компонентів вугільної шихти. Контроль та оцінка точності дозування.. Кінцеве подрібнення компонентів вугільної шихти. Схеми подрібнення вугілля. Змішування компонентів вугільної шихти. Зберігання вугільної шихти.

5. Основні методи термічної переробки твердих горючих копалин. Класифікація процесів переробки твердих горючих копалин. Стадії термічної переробки Історія та етапи розвитку технології коксування та будівництва коксових печей. Стадії процесу високотемпературного коксування вугільних шихт та основні фактори, які впливають на якість коксу.

6. Основні конструктивні елементи коксових печей. Вимоги до конструкцій печей. Класифікація сучасних коксових печей.

7. Печі системи ПК, їх конструктивні особливості, схема обігріву, теплотехнічна характеристика. Печі системи ПВР різних модифікацій, схеми обігріву, особливості конструкцій. Шляхи підвищення одиничної потужності сучасних коксових печей.

8. Теплотехніка коксових печей. Характеристика газів, які використовуються для обігріву. Співвідношення кількості газу та повітря, коефіцієнт надлишку повітря. Тепловий баланс печей, теплотехнічний та термічний ККД. Регулювання рівномірності обігріву коксового пирога по довжині та висоті. Гідралічний режим. Гідралічна характеристика печей, побудова гідралічних кривих.

9. Експлуатація коксових печей. Загрузка та видача коксових печей. Графік та серійність видачі коксу. Способи гасіння коксу. Технологічні схеми, режим роботи, переваги та недоліки, напрямки удосконалення охолодження коксу. Сорткування коксу. Відведення прямого коксового газу.

10. Удосконалення високотемпературних способів коксування. Розробка безперервних способів коксування (виробництво формованого коксу, безперервний шаровий процес коксування в вертикальних камерних печах, виробництво спеціальних видів коксу). Особливості, стадії, технологічна схема, переваги та недоліки.

4.3 Технологія первинної переробки нафти та газу

Питання, винесені на іспит:

1. Завдання та зміст курсу. Підготовка нафти до переробки: призначення та головні етапи. Установка стабілізації нафти на промислі. Характеристика нафт, що надходять з промислів на НПЗ.

2. Зневоднення та знесолення нафти на промислах. Внутрішньотрубна деемульсація та установки термохімічного зневоднення під тиском. Знесолення нафти на НПЗ: технологічна схема, норми технологічного режиму, головне обладнання, характеристика деемульгаторів.

3. Призначення та особливості, наукові основи процесу. Перегонка нафти з одно-, багатократним та поступовим випаровуванням. Вплив тиску та вакууму на процес перегонки вуглеводневої сировини. Ректифікація, схеми роботи простої та складної ректифікаційних колон.

4. Атмосферна перегонка нафти. Призначення, продукти та принципові технологічні схеми. Часткове відбензинювання нафти, вибір схем зрошення атмосферних колон та підведення тепла в низ колони.

5. Вакуумна перегонка мазуту по паливному та мастильному варіантам. Продукти перегонки та принципові технологічні схеми. Методи пониження температури кипіння нафтових фракцій. Недоліки існуючих схем вакуумної перегонки мазуту та засоби поліпшення якості одержаних продуктів за рахунок технологічних рішень.

6. Комбіновані установки первинної переробки нафти на НПЗ, режим їх роботи. Матеріальний баланс та якість продуктів. Збільшення глибини відбору світлих та поліпшення якості одержаних фракцій. Витратні енергетичні показники роботи установки.

7. Головне обладнання установок первинної переробки нафти: ректифікаційні колони та контактні пристрої, діючі конденсаційно-вакуумні системи та варіанти нового сучасного типу.

8. Засоби захисту обладнання установок від корозії, сповільники корозії

9. Призначення, сировина та продукція. Різновидності технологічних схем вторинної перегонки бензину в залежності від подальшого використання отриманих продуктів. Норми технологічного режиму, матеріальний баланс процесу. Особливості конструкції колон вторинної перегонки бензину.

4.4 Технологія переробки нафти

Питання, винесені на іспит:

1. Значення нафти та газу як сировини термokatалітичних процесів. Загальна характеристика процесів, призначення. Глибока переробка нафтової сировини. Основні процеси підвищення виробництва і покращення якості нафтопродуктів. Особливості технології, використання рециркуляції, особливості конструкцій реакційних апаратів.

2. Термічний крекінг, сировина, головні фактори процесу. Технологічна схема крекінгу під тиском, режим роботи, використання продуктів.

3. Вісбрекінг, призначення, варіанти технологічних схем, характеристика продуктів.

4. Піроліз нафтової та газової сировини. Особливості хімізму процесу, основні фактори, принципова технологічна схема. Характеристика устаткування.

5. Характеристика сировини та продуктів коксування нафтової сировини, хімізм процесу, головні фактори, класифікація промислових установок. Технологічні схеми сповільненого коксування та процесу в “киплячому” шарі теплоносія. Матеріальний баланс процесу, продукти.

6. Каталітичний крекінг, призначення, сировина, хімізм процесу, основні фактори. Каталізатори, причини їх отруєння, методи регенерації. Варіанти реакторних блоків, шляхи регулювання теплового балансу. Каталітичний крекінг с рухомим шаром каталізатора, сучасні схеми, шляхи реконструкції. Крекінг з “киплячим” шаром каталізатора, варіанти промислових процесів. Технологічна схема та особливості установки Г-43-107. Матеріальний баланс та якість одержаних продуктів. Шляхи використання продуктів крекінгу.

7. Каталітичний риформінг бензинів, призначення процесу, сировина, хімізм та основні фактори, каталізатори. Вплив теплового ефекту на технологічне оформлення. Класифікація промислових установок. Технологічні схеми процесу виробництва компонентів високооктанового бензину, шляхи розвитку та реконструкції.

8. Ізомеризація як засіб одержання високооктанових компонентів бензинів. Хімізм процесу, сировина, каталізатори, параметри. Варіанти технологічних схем процесу та їх показники.

9. Значення гідрогенізаційних процесів, класифікація, джерела водню, особливості апаратурного оформлення.

10. Гідроочищення нафтопродуктів, призначення, хімізм, каталізатори, головні фактори процесу. Особливості очистки різних нафтопродуктів. Варіанти технологічних схем, матеріальний баланс.

11. Гідрокрекінг, призначення, хімізм, основні параметри процесу, каталізатори. Роль процесу в глибині переробки нафти. Варіанти технологічних схем.

12. Склад нафтозаводських газів, загальні напрямки підготовки для подальшої переробки та виробництва палив.

13. Алкілування парафінів олефінами, використання сірчаної кислоти та фтористого водню як каталізаторів. Сировина процесу, головні фактори, технологічні схеми, обладнання.

14. Полімеризація олефінів, параметри процесу та технологічна схема виробництва полімербензину.

15. Комплексні технології паливного призначення. Схеми нафтопереробного заводу з глибокою переробкою нафти.

16. Характеристика нафтових олив, хімічний склад сировини, вимоги до якості олив. Фракційний склад сировини, технологія її виробництва. Поточкова схема оливного блоку, загальна характеристика процесів, їх призначення

17. Екстракційні процеси очистки масляних фракцій, характеристика розчинників, вимоги до них. Деасфальтизація гудронів, призначення, принципова схема, варіанти технологічних схем, параметри процесів, матеріальний баланс, перспективи розвитку. Селективна очистка олив, умови процесів, обладнання, технологічні схеми. Шляхи використання нових розчинників. Депарафінізація масляної сировини, розчинники, принципова схема, варіанти технологічних процесів.

18. Адсорбційні методи очистки, масляних дистилатів, адсорбенти. Технологічні схеми періодичного та безперервного процесів. Хімічні методи очистки оливних фракцій, використання кислот та луг, параметри процесів

19. Гідрогенізаційні процеси виробництва олив, особливості протікання, призначення, головні фактори. Поточкова схема впровадження гідрогенізаційних процесів в діючі та перспективні виробництва.

20. Пластичні мастила, призначення, склад, структура, класифікація, технологія виробництва періодичним, напівбезперервним та безперервним методом.

4.5 Устаткування виробництв переробки горючих копалин

Питання, винесені на іспит:

1. Сучасний напрямок розвитку апаратобудування. Класифікація обладнання виробництв переробки горючих копалин, вимоги до конструкції обладнання.

2. Основні матеріали, що використовуються для виготовлення обладнання. Вибір матеріалів при підвищених і низьких температурах, область використання сталей, чавунів, кольорових металів та неметалевих матеріалів.

3. Технологічні трубопроводи і трубопровідна арматура. Призначення, склад і стандартизація трубопроводів. Вибір труб. Компенсатори температурних деформацій. Фітинги. Опори трубопроводів.

4. Класифікація і конструкція теплообмінних апаратів, які використовуються в різних виробництвах переробки горючих копалин. Призначення, склад, принцип роботи і характеристика теплообмінних апаратів (апарати жорсткого типу, теплообмінники з плаваючою голівкою, апарати типу "труба в трубі", випаровувачі, конденсатори-холодильники, кристалізатори, апарати повітряного охолодження та ін.)

5. Призначення і загальна характеристика трубчастих печей. Класифікація і позначення типорозміру трубчастих печей. Основні елементи конструкції трубчастих печей; каркаси трубчастих печей, змійовики, трубні решітки, підвіси, пічні двійники, вогнетривка обмурівка і теплова ізоляція, обладнання для спалювання палива. Вибір типу трубчастої печі. Шляхи підвищення ефективності роботи трубчастих печей.

6. Призначення і загальна характеристика ректифікаційних і абсорбційних колон. Конструкція атмосферних і вакуумних колон. Насадкові абсорбери. Характеристика насадок. Зрошувальні пристрої. Розподільвачі рідин і газів. Барботажи абсорбери. Розпилювальні абсорбери. Інші типи абсорбційних апаратів.

7. Реакційні апарати. Реактори і регенератори каталітичного крекінгу з рухомих кульковим каталізатором і псевдозрідженим шаром пиловидного каталізатора. Реактори каталітичного риформінгу, гідроочищення і гідрокрекінгу.

4.6 Хімотологія

Питання, винесені на іспит:

1. Наукові основи хімотології нафтопродуктів. Загальні проблеми хімотології палив. Класифікація теплових двигунів та палив для них.
2. Особливості застосування бензинів в двигунах. Загальні вимоги до якості бензинів. Антидетонаційні властивості бензинів та їх компонентів. Пускові властивості та схильність до утворення парових пробок.
3. Особливості використання дизельних палив у двигунах. Сумішеутворення та samozапалювання. В'язкісно-температурні властивості.
4. Палива до газотурбінного та котельного обладнання
5. Особливості використання палив в газотурбінних та котельних установках. Головні вимоги до якості палив.
6. Альтернативні палива. Газоподібні палива для двигунів. Особливості використання альтернативних палив. Переваги та недоліки газоподібних палив. Головні вимоги до якості.
7. Загальні проблеми хімотології олив та класифікація олив. Нафтові і синтетичні оливи. Загальні вимоги до експлуатаційних властивостей олив.
8. Особливості застосування олив в двигунах. Основні вимоги до олив. Найважливіші експлуатаційні властивості. Схильність до лако- та нагароутворення. Миючі та антиокислювальні властивості. Корозійна агресивність. Захисні властивості та схильність до осадкоутворення. Асортимент олив і їх класифікація.
9. Загальні проблеми хімотології пластичних мастил. Загальні вимоги до мастил. Класифікація. Роль середовища та загусника. Використання присадок і наповнювачів. Нові напрямки в створенні мастильних матеріалів.

4.7 Теоретичні основи технології переробки ГК

Основні поняття та визначення горючих копалин.

1. Класифікація твердих горючих копалин (загальні, технологічні, комбіновані). Відмінні ознаки основних видів твердих горючих копалин (гумусових, сапропелітових, ліптобіолітових).
2. Короткі відомості про геологію твердих горючих копалин.
3. Основні поняття про будову земної кори, класифікація гірських порід. Уявлення про накопичення вихідного рослинного матеріалу і утворення пластів горючих копалин. Розподіл горючих копалин в земній корі. Категорії запасів горючих копалин. Характеристика і розташування основних родовищ твердих горючих копалин в Україні та в світі
4. Основні поняття та терміни хімії високомолекулярних сполук. Хімічні складові частини рослин: ліпіди, вуглеводи, білки, лігнін, хінони, каратиноїди, хлорофіл, дубильні речовини. Елементний та груповий склад рослин. Умови накоплення рослинного матеріалу. Перетворення відмерлих рослин та їх хімічних складових частин. Стадії та умови утворення горючих копалин.
5. Походження твердих горючих копалин. Теорії походження твердих горючих копалин (целюлозна, лігнінна тощо). Сучасні погляди на походження твердих горючих копалин.

6. Склад і властивості твердих горючих копалин. Зовнішні і технічні фізичні властивості. Колір, блиск, структура, злам, густина, пористість, ситовий склад. Фізико-механічні, теплофізичні, оптичні та електрофізичні властивості.

7. Технічний аналіз твердих горючих копалин. Волога, мінеральні компоненти та зольність вугілля. Вихід легких речовин та характеристика твердого нелеткого залишку. Сірчисті сполуки в вугіллі. Вплив складових вугілля на якість продуктів його переробки.

8. Петрографічний склад твердих горючих копалин. Макроскопічне і мікроскопічне описання твердих горючих копалин. Номенклатура літотипів і мацералів. Петрографічний склад гумітів, ліптобіолітів, сапропелітів та інших видів твердих горючих копалин. Петрографічний аналіз як метод оцінки технологічних властивостей твердих горючих копалин. Відбитна спроможність як класифікаційний параметр.

9. Характеристика твердих горючих копалин за даними елементного аналізу. Залежність елементного складу від стадії метаморфізму та походження. Теплота згоряння твердих горючих копалин та методи її визначення та розрахунку. Вміст вуглецю в твердих горючих копалинах як показник їх хімічної зрілості.

10. Дія на тверді горючі копалини різних розчинників та хімічних реагентів(води, мінеральних кислот, лугів, органічних розчинників). Характеристика і вміст гумінових кислот, бітумів, восків у різних видах ТГК. Груповий компонентний аналіз та склад твердих горючих копалин.

11. Структура і будова ТГК. Структурні модифікації вуглецю: алмаз, графіт, карбін, фулерени. Структурні моделі будови твердих горючих копалин. Сучасні уявлення про хімічну будову речовин гумусового та сапропелітового вугілля.

12. Окислення, вивітрювання та самозаймистість твердих горючих копалин в процесі залягання. Зміна властивостей твердих горючих копалин в разі природного окислення та вивітрювання. Методи боротьби з самозаймистістю.

13. Сучасні промислові класифікації вугілля. Технологічні класифікації. Міжнародні класифікації. Нова класифікація вугілля України.

14. Перетворення горючих копалин під впливом температури. Термічна деструкція ТГК. Закономірності розкладу сполук різних структур в умовах нагріву. Механізм перетворення органічних речовин під впливом температури. Основні стадії перетворення органічних речовин вугілля в кокс.

15. Пластичний стан і спікливість вугілля. Властивості вугілля в пластичному стані: в'язкість, газопроникність, динаміка газовиділення, температурні інтервали, тиск розпирання та ін. Механізм переходу вугілля в пластичний стан. Спікання вугілля та утворення коксу. Методи визначення спікливості. Коксування, формування структури та властивості твердих залишків. Перетворення напівкоксу в кокс, формування міцності кускових матеріалів. Технологічні фактори управління якістю коксу.

16. Фізичні, хімічні, фізико-хімічні та фізико-механічні властивості коксу. Роль і значення коксу в різних технологічних процесах.

4.8 Список літератури за блоком «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»

1. Нестеренко Л.Л. Основи хімії й фізики горючих копалин / Л.Л. Нестеренко, Ю.В. Бирюков, В.А. Лебедев. – Киев : Вища шк., 1987. – 359 с.
2. Технологічні установки та основне обладнання нафтопереробних підприємств: Посібник /В.Л. Юшко, О.Б. Шевченко, С.М. Русалін. Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 483 с.
3. Навчальний посібник: Фізико-хімічні методи аналізу традиційних і альтернативних паливо-мастильних матеріалів. навч. посіб./Л.М. Черняк, О.Б. Шевченко, В.Ф. Фролов. – К.: ФОП Клименко Ю.Я. 2019. – 192с.

4. Гуменецький В.В. Процеси та обладнання нафтопереробних заводів. Львів: НУ «Львівська політехніка».- 2003р.-440 с.
5. Топільницький Петро Технологія первинної переробки нафти і газу : підручник / Петро Топільницький, Олег Гринишин, Остап Мачинський; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – 468 с.
6. Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник / В.І.Склабінський, О.О.Ляпощенко, А.Є.Артюхов. – Суми: Сумський державний університет, 2011. –186 с.
7. Технологія нафти та газу: підручник/ М.М. Братичак, О.Б. Гринишин. - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. - 180 с.
8. Паливно-мастильні матеріали та інші експлуатаційні матеріали. Навчально-методичний комплекс. І.М. Бендера, В.І. Дуганець, М.І.Кизима, та ін.. /за ред.. І.М. Бендера, В.І. Дуганця. – Кам'янець – Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2016.- 420 с. Режим доступу: http://www.tsatu.edu.ua/tkm/wpcontent/uploads/sites/11/144_posybnyk.pdf
9. Бойченко С. В., Іванов С. В., Бурлака В. Г. Моторні палива і масла для сучасної техніки: монографія. Київ: НАУ, 2015. – 216 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/38010>
10. Бойченко С. В., Спіркін В. Г. Вступ до хімотології палив та олив: навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2009. Ч.1.–236 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/39106>
11. Моторні палива: властивості та якість підручник / Сергій Бойченко, Андрій Пушак, Петро Топільницький, Казимир Лейда; за заг. ред. проф. С. Бойченка. – К. : «Центр учбової літератури», 2017. – 324 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/39105>
12. Кравець, А.М. Альтернативні види палива для двигунів внутрішнього згорання: конспект лекцій / А. М. Кравець. - Харків: УкрДАЗТ, 2010. - 29 с
13. Моторні палива: властивості та якість. Підручник / С.В. Бойченко, А.П. Пушак, П.І. Топільницький, К.Лейда.- К.:Центр учбової літератури, 2017. -324 с.
14. Д.С. Жалкін, С.Г. Жалкін. Сучасні методи переробки нафти. Хімотологія бензинів: Конспект лекцій. – Харків : УкрДУЗТ, 2016. – 41 с
15. Д.С.Жалкін, С.Г.Жалкін. Химмотологія моторних олив. Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч.2. - 53с
16. Переробка корисних копалин : Підручник / Смирнов В.О., Білецький В.С. – Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. – 607 с.
17. Горючі корисні копалини України: Підручник/ Михайлов В.А., Курило М.В. та ін. Київ: КНТ, 2009. - 376 с.
18. Саранчук В.І., Ошовський В.В., Власов Г.О. Хімія і фізика горючих копалин. Донецьк, Східний видавничий дім, 2003. -204 с.
19. Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Львів, Новий Світ-2000, 2019.- 372 с.

5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ІНЖИНІРИНГ ІННОВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ЕКО-ПРОДУКЦІЇ»

5.1 Хімія та фізика полімерів

Курс включає наступні основні розділи.

1. Особливості будови, властивостей та загальна характеристика методів отримання штучних і синтетичних полімерів.
2. Терміни й визначення в хімії ВМС Класифікація полімерів.
3. Види ізомерії ланцюгових макромолекул.
4. Номенклатура полімерів.
5. Молекулярно-масові характеристики полімерів.
6. Загальні уявлення про радикальну полімеризацію. Радикали, їх властивості і характерні реакції.
7. Основні способи ініціювання радикальної полімеризації. Хімічне ініціювання та основні ініціатори радикальної полімеризації.
8. Ініціювання радикальної полімеризації неорганічними ініціаторами та Red/Ox системи.
9. Механізм радикальної полімеризації. Основні стадії процесу.
10. Кінетика радикальної полімеризації. Кінетична довжина ланцюга і ступінь полімеризації. Поняття про кінетичний і матеріальний ланцюг. Реакції передачі ланцюга.
11. Передача ланцюга на розчинник. Регулятори молекулярної маси. Телогени, теломеризація.
12. Інгібітори, сповільнювачі й регулятори радикальної полімеризації: механізм дії інгібіторів полімеризації. Роль кисню повітря в процесах радикальної полімеризації.
13. Оборотно інгібування: «псевдожива» полімеризація; ініфертери.
14. Термодинаміка полімеризації. Термодинамічні умови протікання полімеризації: верхня й нижня граничні температури полімеризації, рівноважна концентрація мономеру.
15. Особливості радикальної полімеризації при глибоких ступенях перетворення мономеру. Гель-ефект (ефект Тромсдорфа).
16. Співполімеризація. Миттєвий склад співполімеру. Константи співполімеризації.
17. Залежність миттєвого складу співполімеру від складу мономерної суміші в процесі співполімеризації.
18. Полімеризація спряжених та неспряжених дієнів. Циклополімеризація неспряжених дієнів.
19. Фактори, що визначають реакційну здатність полімеризаційних ненасичених мономерів.
20. Основні методи проведення радикальної полімеризації: загальна характеристика, переваги, недоліки.
21. Порівняльна характеристика суспензійної і емульсійної радикальної полімеризації. Особливості ініціювання, росту ланцюга при емульсійній полімеризації.
22. Катіонна полімеризація: механізм, кінетика. Stereoізомерія при катіонній полімеризації: вплив температури й розчинника.
23. Аніонна полімеризація: основні типи каталізу. Каталіз в умовах дисоціації каталізатора: основні стадії.
24. Аніонна полімеризація: каталіз лужними металами; аніон-координаційна полімеризація.
25. Іон-координаційна полімеризація на каталізаторах Циглера-Натта.

26. Полімеризація ненасичених неолефінових сполук. Способи полімеризації формальдегіду.
27. Полімеризація циклічних сполук.
28. Поліконденсація: основні схеми.
29. Порівняльна характеристика полімеризаційних і поліконденсаційних процесів.
30. Основні мономерні для процесів поліконденсації. Поняття про функціональність мономерів для поліконденсації.
31. Загальні відомості про процеси поліестерифікації (аліфатичних мономерів), поліпереестерифікації, отримання аліфатичних поліамідів.
32. Загальні відомості про процеси синтезу поліарамідів, поліарилатів та полікарбонатів.
33. Закономірності конденсації фенолу з формальдегідом.
34. Закономірності конденсації карбаміду з формальдегідом.
35. Основні закономірності реакцій поліконденсації на стадії росту макромолекул.
36. Залежність ступеня поліконденсації від глибини реакції. Рівняння Карозерса та його практичне значення.
37. Термодинаміка поліконденсації.
38. Кінетика поліконденсації на стадії росту ланцюга.
39. Особливості лінійної співполіконденсації.
40. Тривимірні поліконденсації.
41. Побічні реакції і стадії припинення росту при поліконденсації.
42. Способи проведення процесів поліконденсації.
43. Функціональні добавки для захисту (стабілізатори).
44. Термостабілізатори, антиоксиданти, УФ-стабілізатори (світлостабілізатори).
45. Модифікатори механічних властивостей (пластифікатори, модифікатори ударної міцності, антипірени).
46. Технологічні добавки (лубриканти, нуклеатори)
47. Спеціальні функціональні добавки (антистатика, біоциди, маркери лазерного маркування).
48. Класифікація реакцій ВМС: полімераналогічні перетворення; макромолекулярні реакції. Особливості хімічних реакцій ВМС: конфігураційні, конформаційні, надмолекулярні ефекти; вплив молекулярної маси, концентрації, температури, зовнішнього середовища.
49. Полімераналогічні перетворення. Загальна характеристика полімераналогічних перетворень. Основні способи і характерні приклади проведення полімераналогічних перетворень: введення атомів їх груп у малоактивні полімери (хлорування й сульфохлорування поліолефінів; одержання синтетичних іонітів; хімічна модифікація – функціоналізація каучуків); реакції за участю активних функціональних груп полімерів; внутрішньомолекулярні реакції
50. Макромолекулярні реакції подовження ланцюга. Одержання олігомерів для макромолекулярних реакцій: олігомери з кінцевими ОН-групами; епоксидні смоли; олігомери з кінцевими кратними зв'язками; реакційноздатні полімеризаційні олігомери (рідкі каучуки; теломеризаційні олігомери; олігомери з реакційними центрами в ланцюзі). Основні реакційноздатні олігомери і їх застосування.
51. Особливості одержання блокспівполімерів макромолекулярними реакціями кінцевих функціональних груп, найбільш доцільні способи одержання. Приклади
52. Методи одержання щеплених співполімерів: передача ланцюга на полімер; полімеризація на макромолекулі з пероксидними, каталітично активними або ненасиченими замісниками, полімеризація гетероциклічних мономерів на макромолекулі з активними атомами водню; полімеризація на макромолекулі зі штучно генерованими радикалами або іонами. Щеплена полімеризація на твердих поверхнях.

53. Макромолекулярні реакції одержання сітчастих структур. Утворення міжмолекулярних зв'язків при взаємодії функціональних груп ланцюгів: (дегідратація; утворення інтерполімерних комплексів; «сушіння» алкідних смол). Взаємодія ди- і поліфункціональних сполук з функціональними групами в ланцюгах макромолекул: різноманітність варіантів: вулканізація каучуків (сіркою; пероксидами, окиснювачами, окислами металів; «холодна» вулканізація дієнових каучуків системою п-хінондіоксим-окиснювач і хіноловими ефірами).
54. Полімеризація мономерів і олігомерів з функціональністю, більшою 2. Твердження: поліконденсаційний механізм твердження (феноло-формальдегідних, епоксидних, карбамідо-формальдегідних смол, макроізоціанатів); полімеризаційний механізм твердження (олігоефіракрилатів, неграничних поліефірів).
55. Реакції деструкції ВМС: основні відомості, механізми
56. Термічна деструкція полімерів. Механізми термічної деструкції: за законом випадку; деполімеризація (приклад). Фактори, що впливають на механізм і особливості термодеструкції.
57. Окисна деструкція; умови й механізм окиснювальної деструкції карболанцюгових полімерів. Окиснювальна деструкція гетероланцюгових полімерів. Особливості кінетики окиснювальної деструкції.
58. Особливості реакцій кисню з полімерами, що містять кратні зв'язки в ланцюзі.
59. Фотодеструкція полімерів. Радіаційна деструкція і реакції полімерів
60. Механодеструкція і механохімічні реакції полімерів.
61. Хімічна деструкція полімерів. Гідроліз природних полісахаридів. Гідроліз конденсаційних полімерів.
62. Стабілізація й стабілізатори полімерів
63. Основні відмінності полімерів від низькомолекулярних речовин Механізм гнучкості ланцюгових макромолекул. Гальмування вільного обертання в молекулах. Сили, що викликають гальмування обертання в молекулах.
64. Показники гнучкості макромолекул: середньоквадратична відстань між кінцями ланцюга; параметр жорсткості й середній радіус інерції клубка макромолекули; поняття про сегмент Куна.. Гнучкість макромолекул і властивості полімеру. Термодинамічна й кінетична гнучкість макромолекул. Особливості теплового руху макромолекул.
65. Агрегатні, фазові й фізичні стани полімерів: особливості, взаємозв'язок. Методи визначення фізичних станів полімерів: термомеханічна крива; температури фізичних переходів; особливості температурних переходів фізичних станів.
66. Первинні надмолекулярні структури в полімерах
67. Високоеластичний стан полімерів. та його загальні особливості. Термодинамічний аналіз високоеластичної деформації. Основні відхилення високоеластичної деформації реальних полімерів від ідеалізованих. Релаксація деформації полімерів у високоеластичному стані: залежність напруження – деформація (σ - ϵ) за різних швидкостях деформації та температур; поведінка еластомерів: за постійного навантаження (повзучість; деформація змушеного плину); за постійної швидкості навантаження й розвантаження (петля гістерезису); температурно-часова суперпозиція. Релаксаційні явища в еластомерах: моделювання релаксації напруження (модель Максвелла: рівняння Максвелла, час релаксації), деформації (модель Кельвіна і Фойхта; спектр часів релаксації еластомеру; релаксаційні явища при періодичних навантаженнях).
68. Склоподібний стан полімерів, загальна характеристика. Теорії склування полімерів: вільного об'єму; термодинамічна; кінетична (релаксаційна); молекулярна.. Деформація некрихких і крихких склоподібних полімерів; холодний плин полімеру, змушена високоеластична деформація і границя змушеної еластичності; холодна витяжка і її практичне значення; поняття про температуру крихкості й

- крихке руйнування (визначення температури крихкості; залежність від молекулярної маси; практичне значення показника)
69. В'язкоплинний стан полімерів та його особливості. Елементи теорії реології: основний закон плинину рідин (рівняння закону Ньютона для ідеальних рідин); види плинину неньютонівських рідин; механізм плинину розплавів полімерів; повна крива плинину (найбільша, найменша ньютонівські й ефективна в'язкості); степеневий закон плинину, рівняння Оствальда-де-Віля; логарифмічна адитивність в'язкості розплавів полімерів (залежність в'язкості від молекулярної маси; температури, тиску, концентрації, вмісту наповнювача і пластифікатора). Вплив релаксаційних явищ на характер плинину полімерів: розподіл швидкостей зсуву при плинину в циліндричному каналі ньютонівських і псевдопластичних рідини, аналітичний вираз для розподілу швидкостей зсуву. Прояв ефекту нормальних напружень при плинину: ефект розбухання струменя; ефект Вайсенберга і його практичне використання.
 70. Мезоморфний стан речовини: термотропні (пластичні й рідкі) кристали; ліотропні рідкі кристали жорстколанцюгових полімерів (вплив на впорядкованість концентрації й температури); термотропні рідкі кристали полімерів.
 71. Механізм кристалізації гнучколанцюгових полімерів: загальні закономірності утворення та види кристалічних форм; регулювання кристалічної структури термообробкою. Деформація кристалічних полімерів: характер кривої σ - ϵ ; рекристалізація; вплив різних факторів на механізм деформації.
 72. Міцність полімерів
 73. Визначення й характеристики міцності. Теоретична й технічна міцність матеріалів: умови реалізації теоретичної міцності; розбіжність між теоретичною й технічною міцністю (теорія Гриффітса). Механізм руйнування полімерів: склоподібних крихких і некрихких (релаксаційний і термофлуктуаційний механізми); високоеластичних. Кінетична теорія міцності: довговічність; залежність довговічності від температури – рівняння Журкова. Вплив різних факторів на міцність і довговічність полімерів: будови; фізичного стану; орієнтаційних і релаксаційних ефектів; молекулярно-масових характеристик; пластифікаторів; хімічного фактора, характеру навантажень.
 74. Розчини полімерів: особливості та практичне значення. Процес розчинення полімерів: терміни й визначення, характерні відмінності розчинів і процесу розчинення ВМС. Термодинаміка розчинення: рушійна сила набрякання і розчинення; осмотичний тиск і визначення хімічного потенціалу; якість розчинника: зведений осмотичний тиск, перший і другий віріальні коефіцієнти, константа Хагінса; поняття «поганий», «гарний» і «ідеальний» розчинники; параметр розчинності; термодинамічні умови сольватації і довільного розчинення полімерів. θ -температура, θ -розчинник, θ -умови, їх визначення, особливості й значення; «верхня» і «нижня» критичні температурні точки фазорозділення.
 75. Розведені розчини полімерів: загальна характеристика і значення; в'язкість розведених розчинів: особливості, визначення, види практичного вираження; визначення молекулярної маси методом віскозиметрії: характеристична в'язкість, рівняння Марка-Куна-Хувінка.
 76. Концентровані розчини полімерів: вплив різних факторів на в'язкість концентрованих розчинів полімерів. Дисперсії (суспензії, емульсії) полімерів Термінологія, класифікація, деякі властивості. Практичне значення. Драглі (гелі) полімерів
 77. Пластифікація полімерів: визначення; призначення; вплив на стан і властивості полімерів; механізм пластифікації: внутрішньоструктурна і міжструктурна пластифікація; вплив концентрації пластифікатора на властивості полімеру залежно від механізму пластифікації

5.2 Технології та обладнання виробництва полімерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Технологія виробництва полімеризаційних полімерів та співполімерів.
2. Технологія виробництва поліконденсаційних полімерів.
3. Технологія виробництва полімерів шляхом полімер-аналогічних перетворень.
4. Технологія виробництва олігомерних продуктів.
5. Технологія виробництва модифікованих природних полімерів.

При складанні вступних іспитів студент повинен володіти термінологією і поняттями складання та компоновки технологічної схеми для конкретного виробництва полімерів.

5.3 Устаткування хімічних виробництв

Курс включає наступні основні розділи:

1. Класифікація устаткування.
2. Основне устаткування виробництва полімерних, лакофарбових та композиційних матеріалів.
3. Спеціальне устаткування для виробництва полімерних, лакофарбових та композиційних матеріалів.
4. Технологічні розрахунки.
5. Теплові розрахунки.
6. Механічні розрахунки.
7. Допоміжне устаткування виробництва полімерних, лакофарбових та композиційних матеріалів.
8. Кондиціювання полімерів.
9. Пневмотранспорт.
10. Устаткування для подрібнення та змішування полімерів.
11. Устаткування для сушки полімерів.
12. Устаткування для грануляції полімерів.

При складанні вступних іспитів студент повинен володіти принципами вибору необхідних розрахунків як основного, так і допоміжного устаткування для виробництва конкретного полімеру.

5.4 Список рекомендованої літератури за блоком «Інжиніринг інноваційних матеріалів та еко-продукції»

1. Барабаш, В. А., Дейкун, І. М. Хімія рослинних полімерів. Навч. посіб. / за ред. В. А. Барабаша. – К. : «Каравела», 2018. – 440 с.
2. Варлан К. Є. Хімія та фізика високомолекулярних сполук. Частина 1. Синтез полімерів : навч. посібник. – Д. : Ліра, 2020. – 104 с.
URL: <https://www.chemistrydnu.com.ua/kafedri/kafedra-hah-hht/studentu-dopomoga/>
3. Варлан К. Є. Хімія та фізика високомолекулярних сполук. Частина 2. Хімічні реакції полімерів : навч. посібник. – Д. : ДНУ-ХХТ, 2021. – 65 с.
URL: <https://www.chemistrydnu.com.ua/kafedri/kafedra-hah-hht/studentu-dopomoga/>
4. Варлан, К.Є. Хімія і фізика високомолекулярних сполук. Частина 3. Основи фізико-хімії полімерів : навч. посібник. – Д. : ДНУ-ХХТ, 2022. – 70 с.
URL: <https://www.chemistrydnu.com.ua/kafedri/kafedra-hah-hht/studentu-dopomoga/>
5. Варлан К. Є. Синтез, реакції і основи фізико-хімії полімерів. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу «Хімія і фізика високомолекулярних сполук» ... / К. Є. Варлан, О. П. Чигвінцева. – Д. : Вид. «ФОП Середняк Т.К.», 2016. 70 с.

6. Гетьманчук Ю. М., Братичак М. М. Хімія та технологія полімерів. Підручник. Львів : Вид-во «Бескід Біт», 2006. 496 с.
7. Кравцов, В. С. Хімія і фізика високомолекулярних сполук. Навчальний посібник / В.С. Кравцов, О.В. Кравцов, М.В. Бурмістр. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2002. – 560 с.
8. Курта, С. А.; Курганський, В. С. Хімія і технологія високомолекулярних сполук. Навчальний посібник.– Івано-Франківськ : Вид-во «Плай» ЦІТ ПНУ імені Василя Стефаника, 2010. – 291 с.
9. Марушко, Л. П. Хімія полімерів. Консп. лекцій. Луцьк : П «Зоря-плюс» ВОО ВОІ СОГУ, 2021. 133 с.
10. Мікульонок, І. О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів. 2-ге вид., перероб. та доповн. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 292 с.
11. Перспективні хімічні технології. Консп. лекцій / Укл.; Я. М. Черненко Я.М. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2012. – 85 с.
12. Промислові полімери та основи технології виробництва полімерних матеріалів. Навч. посібник / упорядн. І. О. Савченко, В. Г. Сиромятніков. – К. : Вид.-поліграф. центр «Київський університет», 2012. – 112 с.
13. Суберляк О.В., Баштанник П.І. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. – Київ.: 2006. - 270 с.
14. Тхір, І. Г., Гуменецький, Т. В. Фізико-хімія полімерів. Л. : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. 240 с.
15. Гетун, Г. В. Основи проектування промислових будівель : Навчальний посібник/ Г. В. Гетун. – К. : Кондор, 2003. – 210с.
16. Дудка, А. М. Технологічне обладнання хімічних виробництв. Частина 1. Конструкції й основи проектування апаратів і посудин [Електронний ресурс] : Навчальний посібник/ А. М. Дудка, І. І. Начовний, О. С. Кабат. – Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2019. – 539с.
17. Кузьменко, М. Я. Основи проектування і будівництва та пожежної безпеки у виробництві і переробленні полімерів та деревних плит : Навчальний посібник/ М. Я. Кузьменко, М. В. Бурмістр, Ю. М. Кобельчук. – Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2014. – 316с.
18. Тимченко, А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів : Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки. Навчальний посібник / А. А. Тимченко ; За ред.Ю.Г.Леги. – К. : Либідь, 2004. – 288с.
19. Тимченко, А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи САПР та системного проектування складних об'єктів : Підручник/ А. А. Тимченко ; За ред. В.І. Бикова. – Вид. 2-ге. – К. : Либідь, 2003. – 272с.
20. Бехта, П. Виробництво фанери : Підручник / П. Бехта. – К. : Основа, 2003. – 320с.
21. Бурмістр, М. В. Технологічні розрахунки у виробництві фанери та фанерних плит/ М. В. Бурмістр, М. Я. Кузьменко. – Дніпропетровськ : УДХТУ, 2002. – 111 с.

6 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРНИХ І КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ»

6.1 Хімія і фізика полімерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Значення полімерів в розвитку різних галузей господарства країни. Роль вітчизняних і закордонних вчених в розвитку науки про полімери. Перспективи розвитку виробництва та застосування полімерів.

2. Поняття про полімери. Мономер, олігомер, полімер-гомолг, гомополімер, кополімер, блок-кополімер. Проявлення філософського закону переходу кількості в якість при утворенні високомолекулярних сполук.

3. Полімеризація. Типи реакції полімеризації: радикальна, каталітична, ступінчата. Стадії полімеризації. Процеси інгібування полімеризації: Сукупна полімеризація. Методи проведення полімеризації.

4. Поліконденсація. Гомо- і гетерополіконденсація. Напрямок реакції поліконденсації. Процеси деструкції при поліконденсації. Проведення полімеризації в масі (блоці), суспензійна та емульсійна полімеризації. Переваги та недоліки методів. Одержання полімерів поліконденсацією в розплаві, в розчині. Гетерофазна поліконденсація. Переваги та недоліки методів поліконденсації.

5. Можливості хімічної модифікації полімерів. Причини можливої неоднорідності будови продуктів хімічних реакцій макромолекул. “Ефект ланцюга” і “ефект сусіда” в хімічних реакціях полімерів. Можливості одержання нових видів ВМС. Основні закономірності внутрімолекулярних реакцій ВМС. Закономірності міжмолекулярних реакцій. Процеси вулканізації еластомерів і затвердження поліфункціональних олігомерів. Реакції деструкції ВМС, типи і основні закономірності. Старіння та стабілізація полімерів.

6. Між- і внутрішньомолекулярні взаємодії у полімерах. Внутрішньомолекулярна рухомість. Поворотно-ізомерна модель макромолекули, загальмованість обертання. Поняття про конформації макромолекул. Типи конформацій ланцюгів і конформаційні переходи. Поняття про сегмент і сегментальний рух. Гнучкість макромолекул, вплив хімічної будови ланцюга та інших факторів. Термодинамічна і кінетична гнучкість макромолекул. Параметри, які характеризують гнучкість молекул.

7. Агрегатні стани ВМС. Фазові стани полімерів. Аморфні і кристалічні полімери, фактори, що визначають здатність полімерів до кристалізації. Фазові переходи в полімерах. Плавлення і кристалізація полімерів. Особливості будови аморфних полімерів. Методи дослідження будови і структури полімерів. Фазові переходи в полімерах. Плавлення і кристалізація полімерів. Особливості будови аморфних полімерів. Методи дослідження будови і структури полімерів.

8. Крайні випадки механічної поведінки тіл: пружні середовища, ньютонівські рідини, в'язкопружні матеріали. Температурна залежність в'язко-пружних властивостей полімерів, як основа оцінки їх фізичних станів. Термомеханічні властивості полімерів. Основні фізичні стани полімерів: склоподібний, високоеластичний і в'язкоплинний. Температури фізичних переходів. Вплив хімічного складу і молекулярної маси полімерів на температури переходів. Релаксаційні властивості полімерів, поняття про час релаксації. Основні закономірності процесів релаксації напруження.

9. Міцність і руйнування твердих полімерів. Орієнтація полімерів, орієнтований стан і особливості будови орієнтованих полімерів. Поняття про теоретичну, граничну і реальну міцність, яка досягається. Причини існування дефіциту міцності полімерів і шляхи їх усунення. Довговічність полімерів.

10. Особливості розчинності ВМС. Термодинаміка розчинення, фазові діаграми двокомпонентних систем полімер-розчинник. Фазові стани трикомпонентних систем. Розбавлені розчини полімерів. В'язкість розбавлених розчинів полімерів, вплив молекулярної маси полімеру і природи розчинника.

11. Розчини високомолекулярних сполук. Концентровані розчини полімерів. Принципові різниці і критерії переходу від розбавлених розчинів полімерів до концентрованих. Високоеластичність розчинів полімерів.

12. Пластифікація полімерів. Вплив пластифікатора на температури релаксаційних переходів і механічні властивості полімерів. Закономірності молекулярної і структурної пластифікації полімерів.

6.2 Полімерне матеріалознавство

Курс включає наступні основні розділи:

1. Пластичні маси. Їх склад. Зв'язувачі, наповнювачі, пластифікатори, стабілізатори, отверджувачі, мастила, антистатика, антипірени, пороутворювачі, барвники, пігменти. Класифікація полімерів. Поняття про нанокмпозиційні матеріали і технології.

2. Поліетилен високого, низького та середнього тиску. Методи одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Деструкція і стабілізація. Ко-полімери етилену. Модифікація поліетилену. Базові марки.

3. Поліпропілен. Одержання, властивості, зв'язок із структурою; особливості переробки, галузі застосування. Деструкція і стабілізація. Базові марки.

4. Полівінілхлорид. Блочний, суспензійний, емульсійний. Одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Константа Фікентчера. Деструкція і стабілізація. Технічні стандарти. Пластмаси на основі ПВХ: вініпласт, пластикати, пластизолі, пінопласт. Базові марки. Властивості пластмас, галузі застосування.

5. Полівініліденхлорид, Хлорований полівінілхлорид Ко-полімери хлористого вінілу. Властивості, галузі застосування.

6. Фторопласти. Одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Явище холодоплинності.

7. Полістирольні пластики. Блочний, суспензійний, емульсійний полістирол. Одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Базові марки. Деструкція полістиролу.

8. Ко-полімери стиролу: ударотривкий полістирол, АБС-пластики, СН, МСН, МС, САМ. Властивості ко-полімерів, особливості переробки, галузі застосування. Базові марки. Спінений полістирол: одержання, властивості, галузі застосування. Базові марки.

9. Поліакрилати. Поліметилметакрилат: одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Деструкція поліметилметакрилату. Органічне скло: одержання, властивості, застосування. Базові марки. Деформація органічного скла. Литтєві марки. Мономер-полімерні композиції, галузі застосування.

10. Полівінілацетат. Полівініловий спирт. Полівінілацетаті0. Одержання, властивості, галузі застосування.

11. Поліформальдегід, ко-полімери формальдегіду. Одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Деструкція та стабілізація.

12. Пентапласт. Одержання, властивості, галузі застосування.

13. Поліаміди. Одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Окремі представник поліамідів: П-6, ПА-66, фенілон, капролон та ін. Базові марки поліамідів.

14. Полііміди. Одержання, властивості, галузі застосування.

15. Полієфіри. Насичені полієфіри: одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Поліетилентерефталат, полібутилентерефталат. Ненасичені полієфіри: одержання, властивості, застосування. Затвердження. Базові марки.
16. Полікарбонати. Одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Базові марки.
17. Поліуретани. Одержання, властивості, галузі застосування. Пінополіуретани.
18. Поліарилати. Одержання, властивості, галузі застосування.
19. Фенопласти. Феноло-альдегідні олігомери. Новолаки, Резоли, Одержання, властивості, галузі застосування. Затвердження. Прес-матеріали, їх властивості. Класифікація прес-матеріалів. Шаруваті пластики: текстоліт, гетинакс, деревино-шаруваті пластики(ДСП). Фаоліт. Литі фенопласти. Базові марки.
20. Амінопласти. Одержання амінних олігомерів, їх затвердження. Властивості аміно-формальдегідних смол, застосування. Прес-матеріали. Декоративні пластики. Базові марки.
21. Епоксидні олігомери. Діанові епоксидні смоли: одержання, властивості, застосування. Епоксидний еквівалент. Затвердження епоксидних олігомерів. Засоби одержання епоксидних олігомерів і полімерів. Активні розріджувачі. Композиції на основі епоксидних смол. Базові марки.
22. Кремнійорганічні полімери. Одержання, властивості, особливості переробки, галузі застосування. Базові марки.
23. Ефіри целюлози. Нітрати і ацетати. Прості ефіри. Одержання, властивості, застосування Пластмаси на основі ефірів целюлози (етролі).
24. Склопластики. Класифікація. Зв'язувачі. Наповнювачі. Одержання склопластиків, їх властивості, галузі застосування. Склопластики литтєві та пресові. Листові та рулонні склопластики. Склотекстоліти: одержання, властивості, застосування.

6.3 Теоретичні основи переробки полімерів і еластомерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Основні методи переробки пластмас. Залежність методу переробки пластмас від властивостей полімерів, виду і призначення виробу, його конструкції, тиражу.
2. Структура полімерів. Рівні структурної організації полімерів. Залежність між молекулярною, топологічною та надмолекулярною структурою і властивостями полімерів. Надмолекулярна структура кристалічних полімерів. Морфологія аморфних полімерів. Вплив умов переробки на структуру і властивості полімерів.
3. Основні види деформації. Релаксаційні явища при деформації полімерів. Спектр релаксації. Механічні моделі в'язко-пружних тіл: Максвела, Кельвіна-Фойхта, об'єднані моделі. Міцність полімерів. Теоретична міцність. Теорії міцності: механічна, статистична, молекулярно-кінетична. Напруження і деформація як тензори.
4. Реологічні властивості полімерів. Особливості течії полімерів, види деформації при течії. Аномалія в'язкої течії. Нормальні напруження. Ефект Вайсенберга. Реологічні рівняння. Найпростіші моделі ідеальних тіл. Вплив молекулярної маси, температури і гідростатичного тиску на в'язкість розплаву. Основні види аномалії в'язкості. Основні рівняння гідродинаміки розплавів і розчинів полімерів. Течія аномально-в'язкої рідини у круглій трубі і плоскій щілині. Еластичне відновлення струмини. Дроблення поверхні екструдату.
5. Основні закономірності термодинаміки і теплопередачі. Термодинамічні основи процесів переробки. Рівняння стану. Кінетика процесів збігу і розширення. Теплообмін.
6. Основні закономірності кінетики кристалізації. Вплив температури і швидкості охолодження на кристалізацію. Кристалізація в процесах переробки полімерів. Вплив орієнтації і гідростатичного тиску на кристалізацію полімерів.

7. Механізм структуроутворення у процесах переробки. Основні закономірності кінетики кристалізації. Вплив температури і швидкості охолодження на кристалізацію. Кристалізація в процесах переробки полімерів. Вплив орієнтації і гідростатичного тиску на кристалізацію полімерів.

8. Теоретичні основи змішування. Статистичні критерії змішування. Ступінь і інтенсивність змішування і диспергування. Механізм ламінарного змішування. Диспергування інгредієнтів Механохімія при змішуванні.

9. Теоретичні основи екструзії полімерів. Загальна характеристика процесу екструзії. Аналіз роботи зони завантаження екструдера. Механізм роботи зони плавлення. Основні рівняння руху розплаву в зоні дозування матеріального циліндра. Продуктивність екструдера. Робоча точка. Основні параметри процесу екструзії. Інструмент для формування полімерних виробів.

10. Теоретичні основи лиття під тиском. Основні закономірності процесу. Термічний ККД і продуктивність пластикатора. Параметри циклу лиття і збіг готового виробу. Процес заповнення форми. Залишкові напруження, що виникають у виробах при литті термопластів.

11. Теоретичні основи вальцювання. Фізична суть процесу вальцювання. Гідродинамічна теорія ізотермічного вальцювання полімерів, що мають властивості ньютонівської рідини. Змішувальний ефект. Методи його кількісного відображення.

12. Теоретичні основи каландрування. Опис робочого процесу. Гідродинамічна теорія каландрування в ізотермічному наближенні. Гідродинамічний аналіз неізотермічного каландрування. Методи компенсації прогину валків каландру.

6.4 Технологія та устаткування процесів переробки полімерів і еластомерів» та дисципліна «Спеціальна технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів»

Курс включає наступні основні розділи:

1. Класифікація методів одержання виробів із пластмас. Перспективи розвитку виробництва виробів із пластмас в Україні. Розробка ефективних методів одержання виробів із пластмас.

2. Підготовка полімерних композицій до переробки. Полімерні та не полімерні компоненти пластичних мас. Класифікація методів змішування полімерних композицій. Оцінка якості змішування. Сушіння та попередній підігрів. Вальцювання. Таблетування. Гранулювання. Допоміжне обладнання. Методи визначення технологічних властивостей термопластів і реактопластів.

3. Особливості технології одержання полімерних плівок; пластмаси, що переробляються у плівку, вимоги до них. Формування плівок рукавним методом. Виготовлення плівок плоскоциліндним методом. Технологія одержання орієнтованих плівок. Багатошарові і комбіновані плівки. Термозбіжні плівки. Обладнання для одержання полімерних плівок.

4. Особливості технології одержання полімерних листів. Асортимент листів; пластмаси, що переробляються в листи, вимоги до них. Технологічні параметри процесу екструзії листів. Технологія одержання багатошарових листів. Обладнання для одержання листів.

5. Технологія виготовлення полімерних труб. Асортимент полімерних труб; пластмаси, що переробляються в труби, вимоги до них. Способи калібрування труб. Калібруючі насадки. Технологічні параметри процесу екструзії труб. Технологія одержання гофрованих труб. Обладнання для одержання труб. Особливості нанесення кабельної ізоляції. Виробництво профільно-погонажних виробів. Обладнання.

6. Особливості технології виготовлення порожнистих виробів методом екструзії з роздувом. Обладнання для виготовлення порожнистих виробів.

7. Технологія виготовлення виробів методом лиття під тиском термопластів. Вимоги до пластмас, що переробляються литтям під тиском.

8. Технологічний процес виготовлення виробів лиття під тиском. Вибір температурного режиму лиття. Зміна тиску у формі за час циклу. Визначення оптимальних умов формування виробів. Вплив технологічних параметрів процесу лиття під тиском на якість виробів із пластмас. Особливості лиття аморфних і кристалічних полімерів. Характеристика обладнання для лиття під тиском.

9. Особливості технології виготовлення виробів методом лиття під тиском реактопластів. Вимоги до реактопластів, що переробляються литтям під тиском. Вплив технологічних параметрів процесу на якість готових виробів. Особливості обладнання для лиття під тиском реактопластів.

10. Технологія одержання виробів методом пресування. Вимоги до пластмас, що переробляються цим методом. Різновидності процесів пресування пластмас. Основні технологічні параметри процесу, їх вплив на якість виробів. Шляхи інтенсифікації процесу пресування. Одержання методом пресування двокольорових і декорованих виробів. Обладнання.

11. Особливості технології виробництва листових та плівкових матеріалів методом вальцювання та каландрування. Виготовлення плівки із не-пластифікованого ПВХ вальцювально-каландровим методом. Одержання плівки із пластифікованого ПВХ вальцювально-каландровим та екструзійно-каландровим методом. Характеристика обладнання.

12. Технологія виготовлення виробів формуванням із листових термопластичних матеріалів. Матеріали, що формуються, вимоги до них.

13. Методи термоформування: вакуумформування, пневмоформування, механічне формування, комбіновані методи. Прийоми термоформування: негативне (формування в матриці); позитивне (формування на пуансоні), вільне та комплексне. Характеристика обладнання.

14. Класифікація полімерних композиційних матеріалів. Перспективи розвитку технології виробів із композитів і науки про полімерні композиційні матеріали в Україні. Поверхневі явища на межі розподілу фаз композитах: змочування, адсорбція, адгезія, каталіз. Змочування і крайовий кут. Умови змочування наповнювача полімерним зв'язувачем. Кількісні характеристики когезії і адгезії. Робота адгезії і її зв'язок з крайовим кутом. Умови утворення адгезійного сполучення. Шляхи підвищення адгезійної міцності в композитах. Типи наповнювачів та зв'язувачів для композитів. Вимоги до них. Методи виготовлення конструкцій із армованих пластиків. Технологія виготовлення шаруватих пластиків. Характеристика обладнання.

15. Технологія виготовлення виробів із газонаповнених пластмас. Класифікація спінених пластмас. Вибір способу їх формування в залежності від конструкції виробу і природи пластмаси. Методи створення в полімерах газової фази. Способи одержання пінотермопластів. Пінопласти на основі реакційно здатних олігомерів. Обладнання.

16. Завершальні операції при виготовленні виробів із пластмас: механічна обробка, склеювання, декорування, металізація і ін.

17. Охорона навколишнього середовища при виготовленні виробів із пластмас, створення безвідходних технологій при виготовленні виробів із пластмас.

6.5 Список рекомендованої літератури за блоком «Хімічні технології переробки полімерних і композиційних матеріалів»

1. Кравцов, В.С. Хімія і фізика високомолекулярних сполук. Навчальний посібник [Текст] / В.С. Кравцов, О.В. Кравцов, М.В. Бурмістр. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2002. – 560 с.

2. Гетьманчук, Ю.П. Хімія та технологія полімерів [Текст] / Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2008. – 460 с.
3. Братичак, М.М. Хімічна технологія синтезу високомолекулярних сполук [Текст] / М.М. Братичак, Ю.П. Гетьманчук. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2009. – 416 с.
4. Фабуляк, Ф.Г. Полімерне матеріалознавство [Текст] / Ф.Г. Фабуляк, С.В. Іванов, Л.Д. Масленнікова. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2006. – 196 с.
5. Суберляк, О.В. Теоретичні основи хімії та технології полімерів [Текст] / О.В. Суберляк, В.Й. Скорохода, Н.Б. Семенюк. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2014. – 336 с.
6. Торнер, Р.В. Теоретичні основи переробки полімерів [Текст] / Р.В. Торнер. – М.: Химия, 1977. – 464 с.
7. Липатов, Ю.С. Міжфазні явища в полімерах [Текст] / Ю.С. Липатов. – Київ: Наукова думка, 1980. – 280 с.
8. Липатов, Ю.С. Колоїдна хімія полімерів [Текст] / Ю.С. Липатов. – Київ: Наукова думка, 1984. – 344 с.
9. Суберляк, О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів [Текст] / О.В. Суберляк, П.І. Баштаник. – Львів: Растр-7, 2015. – 456 с.
10. Пахаренко, В.А. Переробка полімерних композиційних матеріалів [Текст] / В.А. Пахаренко, Р.А. Яковлева, А.В. Пахаренко – К.: Видавницька компанія «Воля», 2006. – 552 с.
11. Мигалина, Ю.В. Основи хімії та фізико-хімії полімерів [Текст] / Ю.В. Мигалина, О.П. Козарь. - К.: Кондор, 2016. - 326 с.
12. Кузяєв, І.М. Моделювання обладнання для переробки пластмас [Текст] / І.М. Кузяєв, М.В. Бурмістр, П.І. Баштаник. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2015. - 270 с.

7 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЕЛАСТОМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ»

7.1 Хімія еластомерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Основні представники еластомерів, їх хімічна будова.
2. Реакції хімічної модифікації еластомерів.
3. Особливості реакцій вулканізації еластомерів.
4. Старіння еластомерів. Хімізм процесів старіння. Захист еластомерів від різних типів старіння.

7.2 Хімія і фізика полімерів та еластомерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Класифікація і номенклатура ВМС, основні поняття та терміни.
2. Хімічні та фізико-хімічні основи процесів отримання полімерів (полімеризації, поліконденсації) і методи їх практичної реалізації; Вплив способу синтезу на структуру полімеру.
3. Особливості фізичних властивостей полімерів. Фактори, що впливають на гнучкості полімерних молекул.
4. Типи міжмолекулярної взаємодії та види надмолекулярних структур в полімерах.
5. Релаксаційні процеси в полімерних системах .
6. Особливості хімічних реакцій полімерів.
8. Хімічні перетворення в полімерах під впливом фізичних (тепло, іонізуючі випромінювання, механічні напруження) та хімічних (кисень, озон) факторів.

7.3 Полімерне матеріалознавство (еластомерні матеріали)

Курс включає наступні основні розділи:

1. Каучуки загального призначення. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
2. Ненасичені каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
3. Насичені каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
4. Сополімери з низькою ненасиченістю. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
5. Неполлярні каучуки загального та спеціального призначення. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
6. Неполлярні каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
7. Поллярні каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
8. Каучуки спеціального призначення. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
9. Каучуки, одержані за реакціями поліконденсації та ступінчастої полімеризації. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
10. Наповнювачі. Призначення. Вплив на технологічні та фізико-механічні властивості гум. Теорії посилення каучуків. Активні та неактивні наповнювачі.

11. Технічний вуглець (ТВ). Методи одержання. Фізико-хімічні властивості технічного вуглецю. Марки, асортимент. Класифікація ТВ.
12. Технічний вуглець (ТВ). Марки ТВ. Вплив на фізико-механічні властивості гум.
13. Технічний вуглець (ТВ). Марки ТВ. Вплив на технологічні властивості гумових сумішей.
14. Мінеральні синтетичні наповнювачі. Основні представники. Вплив на технологічні та фізико-механічні властивості гум.
15. Вулканізуючі агенти. Сірка, її форми та різновиди. Особливості введення до гумових сумішей. Способи попередження дифузії сірки на поверхню гумової суміші. Вплив типу вулканізуючої системи на фізико-механічні властивості гум.
16. Безсірчані вулканізуючі системи. Вулканізація оксидами металів. Особливості вулканізації. Властивості вулканізацій.
17. Безсірчані вулканізуючі системи. Перекисні вулканізуючі агенти. Особливості вулканізації. Властивості вулканізацій.
18. Безсірчані вулканізуючі системи. Смоляні вулканізуючі агенти. Особливості вулканізації. Властивості вулканізацій.
19. Прискорювачі сірчаної вулканізації. Їх активність, критична температура дії, вплив на кінетику вулканізації. Основні представники.
20. Уповільнювачі підвулканізації. Основні представники. Механізм дії. Технологічні шляхи попередження підвулканізації.
21. Активатори прискорювачів сірчаної вулканізації. Основні представники, особливість дії.
22. Звичайні, напівнефективні, ефективні вулканізуючі системи. Сірковмісні вулканізуючі агенти. Вплив співвідношення компонентів вулканізуючої системи на властивості вулканізацій.
23. Старіння каучуків та гум. Фактори, що викликають старіння. Методи захисту гум від старіння.
24. Протистарювачі. Типи протистарювачів за призначенням, характером дії, хімічною будовою. Основні представники.
25. Антиозонанти хімічної та фізичної дії. Вплив будови каучуку на його стійкість до озонного старіння.
26. Технологічні добавки. Пом'якшувачі та пластифікатори. Вимоги до них. Вплив на технологічні та фізико-механічні показники гум. Класифікація, основні представники.
27. Тканинний корд. Типи кордів, класифікація. Віскозні та поліамідні корди. Переваги та недоліки.
28. Тканинний корд. Типи кордів, класифікація. Поліефірні та поліамідні корди. Переваги та недоліки.
29. Металевий корд. Типи кордів, класифікація. Переваги та недоліки. Методи підвищення міцності зв'язку корду з гумою
30. Регенерат. Методи одержання, склад та типи регенератів. Вплив регенератів на технологічні та фізико-механічні властивості гум.
31. Поліізопренові каучуки (натуральні та синтетичні). Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
32. Сополімери на основі бутадієну. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.

7.4 Технологія та устаткування процесів переробки еластомерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Технологічні схеми зберігання та транспортування каучуків, рідких пом'якшувачів, сипких інгредієнтів, технічного вуглецю та інших наповнювачів.
2. Технологічні схеми попереднього оброблення каучуків та інгредієнтів перед змішуванням.
3. Технологічні схеми оброблення каучуків перед змішуванням. Декристалізація, пластикація, грануляція каучуків.
4. Обладнання для грануляції каучуків та гумових сумішей. Конструкція, принцип дії.
5. Системи розважування каучуків і інгредієнтів. Централізована система розважування. Переваги та недоліки даної системи в порівнянні з децентралізованою системою.
6. Системи розважування каучуків та інгредієнтів. Децентралізована система розважування. Переваги та недоліки даної системи в порівнянні з централізованою системою.
7. Системи розважування каучуків та інгредієнтів. Комбінована система розважування.
8. Технологічні схеми подачі технічного вуглецю до підготовчого цеху. Порівняльна оцінка різних засобів транспортування технічного вуглецю. Особливості наважування технічного вуглецю.
9. Технологічні схеми подачі до підготовчого цеху пом'якшувачів та їх розважування.
10. Технологічні схеми подачі до підготовчого цеху каучуків та сипких інгредієнтів. Обладнання для різки каучуків.
11. Обладнання для виготовлення гумових сумішей. Класифікація. Порівняльна характеристика.
12. Вальці, їх призначення. Класифікація, основні конструктивні елементи, принцип роботи.
13. Технологічні схеми виготовлення гумових сумішей з використанням валкового обладнання.
14. Гумозмішувачі періодичної дії. Класифікація, принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з іншим гумозмішувальним обладнанням.
15. Гумозмішувачі безперервної дії. Класифікація, принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з іншим гумозмішувальним обладнанням.
16. Технологія виготовлення гумових сумішей у гумозмішувачах періодичної дії. Технологічні параметри процесу. Види браку гумових сумішей та засоби їх усунення.
17. Інтенсифікація процесу змішування в гумозмішувачах періодичної дії. Основні технологічні параметри змішування, що впливають на якість гумових сумішей. Тепловий режим роботи гумозмішувача.
18. Технологічна схема одностадійного процесу виготовлення гумових сумішей у гумозмішувачах періодичної дії. Обв'язка гумозмішувача. Контроль якості змішування.
19. Технологічна лінія багатостадійного процесу виготовлення гумових сумішей. Обв'язка гумозмішувачів. Контроль якості змішування.
20. Технологічні схеми двостадійного процесу виготовлення гумових сумішей у гумозмішувачах періодичної дії.
21. Засоби надання гумовим сумішам технологічної випускної форми. Зберігання гумових сумішей. Обладнання для цих процесів.
22. Екструдери, їх призначення та класифікація. Основні конструктивні елементи та принцип дії.

23. Призначення та основні конструктивні елементи екструдерів холодного живлення. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з машинами гарячого живлення.

24. Призначення та основні конструктивні елементи екструдерів гарячого живлення. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з машинами холодного живлення.

25. Призначення та основні конструктивні елементи екструдерів холодного живлення з вакуум-відсосом. Основні сфери застосування цього обладнання.

26. Перспективні типи екструдерів (штифтові, штифт-конверт та інші). Переваги даного обладнання, сфери застосування.

27. Технологічний процес профілювання гумових сумішей в екструдерах. Типи профілюючих пристроїв. Усадка заготовок. Технологічні та рецептурні фактори, що впливають на ступінь усадки. Компонівка екструдерів.

28. Каландри, призначення, класифікація та основні конструктивні елементи. Принцип роботи. Тепловий режим роботи каландру. Системи охолодження та підігріву валків каландру.

29. Обладнання для промазки та різки гумових заготовок.

30. Технологічні схем просочення та обгумовування текстильних кордів. Технологічні параметри процесу в залежності від типу кордів та компоновки лінії.

31. Технологічна схема обгумовування металокорду. Основні конструктивні елементи.

32. Технологічні схеми листування, дублювання, обкладки, профілювання з використанням каландрів.

33. Обладнання для вулканізації гумових виробів. Класифікація. Способи вулканізації. Основні теплоносії, що використовуються у процесі вулканізації: переваги та недоліки

34. Технологічний процес вулканізації гумових виробів. Період течії гумових сумішей та фактори, від яких він залежить.

35. Вулканізаційні котли: призначення, класифікація та основні конструктивні елементи. Теплоносії, що використовуються при вулканізації в котлах.

36. Вулканізаційне обладнання періодичної дії. Вулканізатори покришок. Основні типи та принцип дії.

37. Вулканізаційне обладнання періодичної дії. Вулканізатори гумовотехнічних виробів. Основні типи та принцип дії.

38. Вулканізаційне обладнання безперервної дії. Приклади, особливості проведення процесу вулканізації.

39. Вулканізаційні преса. Класифікація, основні конструкційні елементи. Необхідні умови проведення вулканізації в гідравлічних пресах та основні види браку. Вимоги до прес-форми.

40. Технологічна схема вулканізації в псевдообрідненому шарі. Обладнання для вулканізації гумових виробів у псевдообрідненому шарі.

41. Технологічна схема вулканізації у розплаві солей та інших рідких теплоносій. Обладнання для вулканізації гумових виробів у розплаві солей. Технологічні параметри процесу, які впливають на якість виробів.

42. Обладнання для переробки гумових сумішей методом лиття під тиском: класифікація, принцип дії, основні конструктивні елементи.

43. Черв'ячні та плунжерні литтєві машини. Принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки.

44. Черв'ячно-плунжерні литтєві машини. Принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки.

45. Особливості технологічного процесу лиття під тиском. Переваги та недоліки лиття під тиском. Фактори, які впливають на якість готових виробів.

7.5 Структура та властивості еластомерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Міцність та пружно-релаксаційні властивості еластомерів при статичному навантаженні. Основні поняття. Методи визначення. Основні закономірності впливу структурних параметрів гум на ці властивості

2. Пружно-гістерезисні властивості еластомерних матеріалів при динамічному навантаженні. Основні поняття. Основні закономірності впливу структурних параметрів гум на їх пружно-гістерезисні властивості.

3. Втомно-міцнісні властивості еластомерів при динамічному навантаженні. Основні поняття, методи визначення. Основні закономірності впливу структурних параметрів гум на їх втомно-міцнісні властивості.

4. Морозостійкість та крихкість гум. Основні поняття та методи визначення. Вплив структури еластомерних матеріалів на їх морозостійкість.

5. Тертя та стирання гум. Основні види зношування матеріалів, особливості зношування гум.. Методи визначення. Вплив структури еластомерних матеріалів на її зносостійкість.

6. Старіння гум та змінювання їх властивостей в процесі старіння. Основні поняття. Види старіння. Методи визначення.

7. Вплив структури еластомерних матеріалів на агресивостійкість. Засоби покращання стійкості еластомерних матеріалів до агресивних середовищ.

7.6 Теоретичні основи переробки еластомерів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Температурно-швидкісна область переробки полімерів та еластомерів. Відмінність у процесах переробки пластичних мас і еластомерів.

2. Технологічні властивості каучуків та гумових сумішей

3. Структурні та хімічні перетворення каучуків і гумових сумішей при механічній обробці на обладнанні.

4. Основні процеси при змішуванні матеріалів, стадії диспергуючого змішування, залежність якості змішування від різних параметрів.

5. Теорія вальцювання та каландрування каучуків і гумових сумішей. Сутність процесу.

6. Теорія перероблення еластомерних матеріалів у зачинених гумозмішувачах, зони деформування гумової суміші у камері змішувача.

8. Особливості приготування гумових сумішей на основі різних еластомерів з урахуванням їх реологічних властивостей.

9. Перероблення гумових сумішей в екструдерах. Опис робочого процесу. Основи теорії екструзії еластомерів.

10. Закономірності процесів вулканізації еластомерів. Розрахунок кінетичних параметрів процесу вулканізації.

7.7 Хімічна технологія гумових виробів (шини)

Курс включає наступні основні розділи:

1. Основні типи покришок. Класифікація шин.

2. Призначення основних елементів поєришки.

3. Конструкції покришок: радіальна та діагональна

4. Загальна характеристика процесів виготовлення елементів покришки.

5. Основне обладнання для виготовлення елементів покришки.

6. Вулканізаційне обладнання у шиному виробництві.
7. Основні вимоги до гум, які призначені для виготовлення елементів покришки.

7.8 Хімічна технологія гумовотехнічних виробів та взуття

Курс включає наступні основні розділи:

1. Перспективи розвитку виробництва гумотехнічних виробів (ГТВ) і взуття в Україні
2. Особливості сировинної бази для виробництва ГТВ і гумового взуття
3. Призначення, умови експлуатації, основні типи та конструкції конвеєрних стрічок та приводних пасів
4. Експлуатаційні та технологічні вимоги до гумових сумішей конвеєрних стрічок, особливості рецептуропобудови гумових сумішей
5. Армуючі матеріали для конвеєрних стрічок та приводних пасів
6. Процеси виробництва конвеєрних стрічок та приводних пасів
7. Клинові паси, умови експлуатації, основні типи та конструкції
8. Армуючі матеріали для клинових пасів, їх порівняльна характеристика, напрямки підвищення тягової здатності
9. Експлуатаційні та технологічні вимоги до гумових сумішей клинових пасів, особливості рецептуропобудови
10. Процеси виробництва клинових пасів
11. Рукава, призначення, умови експлуатації, основні типи та конструкції
12. Вимоги до рукавів різного призначення
13. Експлуатаційні та технологічні вимоги до гумових сумішей рукавів, особливості рецептуропобудови
14. Особливості армуючих матеріалів для рукавів
15. Основні шляхи підвищення якості рукавів Процеси виробництва рукавів різних конструкцій
16. Формові та неформові вироби
17. Перспективні процеси виготовлення та вулканізації неформових ГТВ (у розтопах солей, псевдозрідженому шарі, струмами ЗВЧ)

7.9 Список рекомендованої літератури за блоком «Хімічні технології переробки еластомерних матеріалів»

1. Мельник Л.І. Технологія переробки еластомерів: навч. посібник – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 257 с.
2. Піднебесний, А. П. Силоксанові гуми та їх властивості [Текст] / А.П. Піднебесний, Л.О. Мельник, Н.В. Савельєва. — Київ : Фітосоціоцентр, 2006. — 320с.
3. Євдокименко, Н.М. Полімерні суміші та композити [Текст] / Євдокименко Н.М., Бурмістр М.В., Ващенко Ю.М., Котов Ю.Л.. – Дніпропетровськ, УДХТУ, 2003. – 223с.
4. Мікульонок І. О. Технологія перероблення полімерів [Текст] : підруч. [для студ. закл.вищ. освіти] / І. О. Мікульонок. 5-те вид., переробл. та доповн. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 314 с.
5. Скорохода, В.Й. Основи технології еластомерів і формування з них виробів [Текст] / В.Й. Скорохода, Н.Б. Семенюк, Ю.Я. Мельник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 284 с
6. Теорія та методи дослідження і випробування пластмас, клеїв та герметиків: навч. посібник / Л.П. Підгорна, Г.М. Черкашина, В.В. Лебедєв – Харків : НТУ “ХПІ”, 2015. – 276 с.

7. Мікульонок І.О. Інноваційне обладнання для приготування та перероблення полімерних матеріалів і гумових сумішей [Текст]: монографія / І. О. Мікульонок, О. М. Гавва, Л. О. Кривопляс-Володіна. Київ: Національний університет харчових технологій, 2022. – 139 с.
8. Полімерні матеріали і вироби з них (одержання, перероблення, властивості) : термінологічний словник / І. О. Мікульонок, О. Л. Сокольський. – Київ : Вид-во «Політехніка», 2015. – 208 с.
9. Мікульонок, І.О. Моделювання обладнання технологічних ліній для перероблення пластмас і гумових сумішей на базі валкових машин [Текст] : монографія / І. О. Мікульонок. – К. : НТУУ «КПІ», 2013. – 243 с.:
10. Специальность «Резино-техническое производство», квалификация «Техник-технолог»: Учебное пособие /А.А.Кельмялене, Н.И.Марченко, Н.Н.Дутчак / Нур-Султан: Некоммерческое акционерное общество «Talar», 2020 г.- 304 с.

8 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, РІДКІСНИХ І БЛАГОРОДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ»

8.1 Виробництво синтетичного аміаку.

Курс включає наступні основні розділи:

1. Значення азоту в природі. Методи фіксації азоту з повітря. Продукти технологій сполук зв'язаного азоту, області їх застосування. Історія розвитку азотної промисловості. Принципи організації виробництва синтетичного аміаку, взаємозв'язок між окремими стадіями.

2. Очищення природного газу від сірковмісних сполук. Каталітичне гідрування сіркоорганічних сполук в сірководень. Каталізатори гідрування. Адсорбція сірководню. Поглиначі сірководню. Технологічна схема та оптимальні технологічні параметри.

3. Конверсія природного газу. Парова конверсія метану: механізм процесу. Каталізатори конверсії природного газу водяною парою. Технологічна схема та оптимальні технологічні параметри стадії конверсії природного газу.

4. Конверсія вуглецю оксиду з водяною парою. Конверсія CO з водяною парою: механізм процесу. Каталізатори конверсії CO з водяною парою. Технологічна схема та оптимальні технологічні параметри стадії конверсії CO.

5. Очищення технологічного газу від діоксиду вуглецю. Методи очищення технологічних газів від діоксиду вуглецю. Очищення конвертованого газу від діоксиду вуглецю розчинами етаноламінів. Фізико-хімічні основи абсорбції CO₂ етаноламінами. Технологічні схеми моноетаноламінового очищення від CO₂.

6. Тонке очищення азотоводневої суміші від кисневмісних газів (метанування). Каталізатори метанування. Технологічна схема та оптимальні технологічні параметри стадії метанування.

7. Синтез аміаку. Фізико-хімічні основи процесу синтезу аміаку. Каталізатори, механізм і кінетика синтезу аміаку. Технологія синтезу аміаку. Типи реакторів синтезу аміаку

8. Виділення аміаку і інертних газів з циркуляційного газу. Загальна інформація. Технологічна схема та оптимальні технологічні параметри стадії виділення аміаку з циркуляційного газу. Основні технічні показники синтетичного аміаку та побічних продуктів.

8.2 Виробництво азотної (нітратної) кислоти.

Курс включає наступні основні розділи:

1. Окиснення аміаку. Фізико-хімічні основи процесу окиснення аміаку. Каталізатори окиснення аміаку. Технологічні параметри окиснення аміаку

2. Окиснення оксиду азоту (II). Переробка оксидів азоту на розведену азотну кислоту. Фізико-хімічні основи процесу окиснення оксиду азоту (II). Фізико-хімічні основи процесу переробки оксидів азоту на розведену азотну кислоту.

3. Очищення хвостових нітрозних газів від оксидів азоту. Способи очищення хвостових нітрозних газів від оксидів азоту. Фізико-хімічні основи процесів очищення хвостових нітрозних газів від оксидів азоту.

4. Установки для виробництва розведеної азотної кислоти. Установа під тиском 0,716 МПа (потужність 360 т/добу по моногідрату). Установа із комбінованим тиском – АК-72 (1100-1200 т/добу по моногідрату). Конструкції основних апаратів. Основні технічні показники товарної розведеної азотної кислоти.

5. Виробництво концентрованої азотної кислоти концентруванням розведеної азотної кислоти. Концентрування розведеної азотної кислоти. Перегонка азотної кислоти в присутності сірчаної кислоти. Перегонка азотної кислоти в присутності нітрату магнію.

6. Прямий синтез концентрованої азотної кислоти. Основні стадії прямого синтезу концентрованої азотної кислоти. Технологічна схема виробництва концентрованої азотної кислоти прямим синтезом. Конструкції основних апаратів. Основні технічні показники товарної концентрованої азотної кислоти.

8.3 Хімічна технологія кальцинованої соди

Курс включає наступні основні розділи:

1. Історія розвитку содового виробництва. Стисла характеристика методів виробництва соди. Принципи організації виробництва кальцинованої соди аміачним методом, взаємозв'язок між окремими стадіями.

2. Відділення вапняно-випалювальних печей. Фізико-хімічні основи випалу карбонатної сировини: вапняку і крейди. Причини утворення неактивного вапна. технологічна схема виробництва вапна та двооксиду вуглецю.

3. Відділення гасіння вапна. Фізико-хімічні основи процесу виробництва вапняного молока. Технологічна схема .

4. Фізико-хімічні основи очищення сирого розсолу. Реагенти для очищення розсолу: содовий, вапняне молоко, каустифікаційний содовий розчин. Послідовність додавання реагентів до сирого розсолу. Технологічна схема і норми технологічного режиму очистки розсолу .

5. Амонізація очищеного розсолу. Фізико-хімічні основи процесу. Технологічна схема абсорбції аміаку розсолем, норми технологічного режиму .

6. Карбонізація аміачно-соляного розчину. Фізико-хімічні основи процесу карбонізації. Форми знаходження аміаку в розчині. Технологічна схема відділення карбонізації.

7. Фільтрація суспензії бікарбонату натрію. Технологічні схеми з використанням вакуум-фільтрів та центрифуг. Втрати бікарбонату натрію.

8. Відділення кальцинації бікарбонату натрію. Фізико-хімічні основи процесу кальцинації. Комкування сирого бікарбонату натрію. Технологічна схема відділення кальцинації з ретуром.

9. Відділення дистиляції. Регенерація аміаку з маточної рідини. Фізико-хімічні основи процесу регенерації аміаку. Регенерація аміаку із розбавлених та концентрованих рідин. Форми знаходження гіпсу в осадах

8.4 Хімія та хімічна технологія рідкісних, розсіяних елементів та благородних металів.

Курс включає наступні основні розділи:

1. Хімічні та фізичні властивості елементарного галію. Хімічні властивості найважливіших сполук галію: оксидів, гідратів оксидів, галогенідів, сульфідів, сполук з неметалами та комплексних сполук. Використання хімічних властивостей галію та його сполук при вилученні елементу із руд та напівпродуктів, концентруванні та вилученні із технологічних розчинів в процесах рафінування.

2. Хімічна технологія галію. Основні області застосування, сировинні джерела та поведінка галію при переробці мінеральної сировини. Шляхи концентрування галію, способи переведення у розчини та виділення із технологічних розчинів. Операції одержання та рафінування елементарного галію.

3. Хімічні та фізичні властивості титану та його сполук. Використання хімічних властивостей сполук титану для розкладання концентратів та отримання синтетичного рутилу із ільменітових концентратів.

4. Основні області застосування титану, сировинні джерела та основні мінерали титану, способи збагачення сировини корінних та розсипних родовищ. Хлорування рутилу та титанових шлаків, технологічні схеми одержання металічного титану та діоксиду титану із тетрахлориду титану. Рафінування металічного титану. Схеми гідрометалургійної переробки ільменітових концентратів.

5. Хімічні властивості германію та його найважливіших сполук: оксидів, гідратів оксидів, галогенідів, сполук з неметалами та комплексних сполук. Використання хімічних властивостей сполук германію при розкладанні руд, вилученні його сполук із розчинів та переробці концентратів.

6. Хімічна технологія германію, основні області застосування, сировинні джерела, поведінка германію при переробці мінеральної сировини. Шляхи концентрування германію, способи переведення у розчини та виділення із технологічних розчинів. Операції одержання та рафінування елементарного германію.

7. Хімічні та фізичні властивості молібдену та вольфраму. Хімічні властивості найважливіших сполук молібдену та вольфраму: оксидів, гідратів оксидів, галогенідів, сульфідів, сполук з неметалами та комплексних сполук. Використання хімічних властивостей молібдену, вольфраму та їх сполук при вилученні елементів із руд, напівпродуктів, вторинної сировини та відходів, концентруванні та вилученні із технологічних розчинів.

8. Хімічна технологія молібдену та вольфраму, основні області застосування, сировинні джерела та способи збагачення сировини. Технологічні схеми переробки молібденіту, очищення молібдатів та отримання MoO_3 . Способи розкладання вольфрамівих концентратів та технологічні схеми одержання і очищення WO_3 . Технологія одержання металічних молібдену та вольфраму.

8.5 Хімічна технологія виробництва мінеральних добрив

Курс включає наступні основні розділи:

1. Мінеральні добрива. Мікро- та макродобрива. Класифікація добрив за походженням, призначенням, складом, агрохімічними властивостями.

2. Механо-структурні властивості мінеральних добрив.

3. Фізико-хімічні властивості амонію сульфату. Хімізм процесу.

4. Виробництво амонію сульфату з аміаку коксового газу сатураторним та безсатураторним способами.

5. Фізико-хімічні властивості аміачної селітри. Хімізм процесу. Технологічна схема виробництва селітри. Основні апарати.

6. Фізико-хімічні властивості карбаміду. Хімізм процесу. Існуючі методи виробництва карбаміду.

7. Технологічна схема отримання карбаміду з повним рідинним рециклом. Основна апаратура.

8. Технологічна схема отримання карбаміду з повним рідинним рециклом і з застосуванням стріпінг-процесу.

9. Класифікація фосфорних добрив і кормових фосфатів. Фосфатна сировина. Методи переробки природних фосфатів.

10. Виробництво простого суперфосфату. Хімізм процесу.

11. Виробництво екстракційної фосфорної кислоти. Хімізм процесу. Технологічна схема ЕФК. Основне обладнання

12. Виробництво термічної фосфорної кислоти. Хімізм процесу. Технологічна схема отримання ТФК. Основне обладнання.

8.6 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Хімічні технології неорганічних речовин, рідкісних і благородних елементів»

1. Янковський, М.А. Технологія аміаку: навч. посібн. / М.А. Янковський, І.М. Демиденко, Б.І. Мельников, О.Я. Лобойко, Г.М. Корона. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2004. – 300 с.
2. Іванченко Л.В. Технологія соди та лугів : навч. посібн. / Л.В. Іванченко, В.Я. Кожухар, В.В. Брем, І.В. Шаповал. - Одеса: ОП, 2021. - 207 с.
3. Технологія зв'язаного азоту: Підручник / Л.Л.Товажнянський, О.Я.Лобойко та ін.; за ред.. О.Я.Лобойка.- Харків: НТУ «ХП», 2007.-536 с.
4. Байрачний Б.І., Ляшок Л.В. “Рідкісні, розсіяні благородні елементи. Технологія виробництва та використання”: Підручник. – Харків: НТУ”ХП”, 2008.– 184 с.
5. Волошин М.Д. Технологія неорганічних речовин. Частина 3. Мінеральні добрива: навчальний посібник / М.Д. Волошин, Я.М. Черненко, А.В. Іванченко, М.А. Олійник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2016.- 354 с.
6. Астрелін І. М. Технологія фосфоровмісних добрив, кислот і солей : підручник / І. М. Астрелін, Л. Л. Товажнянський, О. Я. Лобойко, Г. І. Гринь та ін. — Харків : НТУ «ХП», 2011. — 288 с.
7. Волошин М. Д. Розрахунки в технології нітратних та фосфатних добрив / М. Д. Волошин, Л. О. Зеленська, І. М. Астрелін. — Дніпропетровськ : Системні технології, 2003. — 314 с.
8. Виробництво фосфоровмісних мінеральних добрив підприємствами України та їх використання в сільському господарстві: Монографія / Заречений В.Г., Карпович Е.О., Воробйова І.П., Вакал С.В, Трофіменко М.О., Дмитрієв Є.І.; за ред. Зареченого В.Г.. – Суми: ВТД , Університетська книга”, 2004 – С. 189.

9 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ТЕХНОЛОГІЯ ПИТНОЇ ВОДИ ТА ПРОМИСЛОВОЇ ВОДО ПІДГОТОВКИ У ВИРОБНИЦТВІ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН»

9.1 Водні об'єкти та водопостачання

Курс включає наступні основні розділи:

1. Кількість води та основні джерела питної води на планеті. Класифікація водних об'єктів. Кількість води у водних об'єктах. Поняття про водні ресурси. Прісні води їх запаси. Кругообіг води на Землі. Гідросфера як основний водовмісний елемент Землі.

2. Поверхневі та підземні водні об'єкти. Середньорічний стік. Властивості водних об'єктів. Водні об'єкти: поняття, класифікація, значення. Поверхневі води: річки, озера, водосховища, болота. Підземні води: типи (грунтові, артезіанські), умови залягання. Властивості води у водних об'єктах: гідрологічні (режим, баланс, витрати), фізико-хімічні (рН, мінералізація, кисень), біологічні (екосистеми, самоочищення). Антропогенний вплив і охорона: забруднення, моніторинг, раціональне використання.

3. Будова та властивості природних водних об'єктів, особливості їх хімічного складу. Річки, озера, лимани України. Водні об'єкти: класифікація, значення. Будова: річки (русло, басейн, заплава); озера (улоговина, донні відклади); лимани (перехідні водойми). Властивості води: гідрологічні (режим, течія); фізико-хімічні (рН, мінералізація, кисень); Хімічний склад: основні іони, біогенні елементи, забруднення. Водні об'єкти України: річки (Дніпро, Дністер), озера, лимани. Антропогенний вплив: забруднення, евтрофікація, охорона. Процес самоочистки річкових вод.

4. Будова та властивості штучних водних об'єктів, особливості їх хімічного складу. Водосховища, канали, ставки України. Штучні водойми: водосховища, канали, ставки (призначення: водопостачання, зрошення, енергетика). Будова: водосховища (гребля, ложе); канали (штучне русло); ставки (малі водойми). Властивості: гідрологічні (рівень, водообмін); фізичні (температура, прозорість); хімічні (рН, кисень, мінералізація). Хімічний склад: біогенні речовини, забруднення, евтрофікація. Водосховища та канали України. Проблеми та управління: замулення, евтрофікація води, моніторинг (ГІС)

5. Якісні характеристики природних вод. Температура. Прозорість. Смак. Колір. Запах. Електропровідність. Хімічні властивості. Аніоно-, катіонний склад. Окисновідновні властивості. Кислотно-лужний потенціал. Газовий склад природних вод. Умови походження та утворення газового складу. Вміст бактерій у воді. Регламентовані показники якості вод для водопостачання.

6. Захист водних об'єктів. Зони санітарної охорони (ЗСО). Спостереження за водозабірними спорудами.

7. Загальні відомості про водокористування і водовідведення. Водозабезпеченість і водокористування у світі, в Європі та в Україні.

Водокористування. Водокористувачі. Водоспоживачі. Водозабезпечення. Водні ресурси та водозабезпеченість Європи. Водозабезпеченість і водокористування в Україні.

8. Історія виникнення водогонів для постачання питної води. Історія використання водогонів для постачання питної води. Перші водогони у Давньому Єгипті. Водопостачальні мережі стародавніх Греції та Риму. Перші артезіанські свердловини. Вміст води та водних речовин в організмі людини.

9. Технологічні аспекти водопостачання та водовідведення. Водопостачання. Схеми водопостачання. Структурні елементи схем водопостачання. Водозабори. Насосні станції.

10. Типи водозабірних споруд. Берегові водозабори Європи. Класифікація водозабірних споруд. Берегові водозабори. Руслові водозабори. Плаваючі водозабори. Поняття про водозабір підземних вод. Берегові водозабори Європи.

9.2 Хімія та технологія води

Курс включає наступні основні розділи:

1. Фізичні властивості води. Вихідні положення. Густина води. Теплоємність води. Поверхневий натяг води. Змочування. Капілярні явища. Температури кипіння і замерзання. Діелектрична проникність води.
2. Поняття термохімії, системи, внутрішньої енергії, роботи, теплоти. Перший закон термодинаміки. Тепловий ефект хімічних реакцій. Закон Гесса.
3. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Напрямок перебігу процесу. Фазові рівноваги. Кількість степенів вільності. Правило фаз Гіббса.
4. Діаграма стану води. Хімічна рівновага. Термодинамічний і кінетичний стан рівноваги.
5. Швидкість хімічної реакції. Оборотної реакції, константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
6. Кислотно-основні реакції. Автопротоліз, іонний добуток води. Гідроліз.
7. Іонообмінні реакції.
8. Окиснювально-відновні реакції (ОВР). Класифікація окислювально-відновних реакцій. Складання рівнянь окислювально-відновних реакцій. Окиснювально-відновні електродні потенціали.
9. Розчинність речовини. Особливості розчинності речовин. Добуток розчинності. Способи вираження концентрацій.
13. Ідеальний розчин. Осмос і осмотичний тиск.
10. Властивості розчинів електролітів. Гідратація. Ступінь і константа дисоціації. Дисоціація слабких і сильних електролітів. Активність іонів.
11. Буферні розчини. рН буферного розчину. Буферна ємність.
12. Загальна характеристика дисперсності. Ліофільні (гідрофільні) і ліофобні (гідрофобні) системи.
13. Умови і способи одержання колоїдних розчинів. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних розчинів.
14. Способи вираження концентрацій колоїдних розчинів.
15. Броунівський рух. Дифузія. Седиментація.
16. Оптичні властивості колоїдних розчинів.
17. Будова колоїдної частинки. Структура колоїдного розчину. Подвійний електричний шар на колоїдних частинках.
18. Коагуляція. Поріг коагуляції. Фактори стійкості. Правило Шульце–Гарді. Кінетика коагуляції. Особливі випадки коагуляції. Спільна дія електролітів.
19. Природні води. Розподіл води. Кругообіг прісних вод. Класифікація природних вод за походженням. Надходження домішок. Фактори, що визначають хімічний склад природних вод. Структура хімічного складу природних вод. Категорії хімічного складу.
20. Головні іони. Розчинені гази. Біогенні речовини. Мікроелементи. Токсичні забруднювальні речовини.
21. Класифікація природних вод за рН, за жорсткістю. Пом'якшення води. Основні показники якості води.
22. Загальна характеристика методів очищення води. Грубодисперсні домішки (ГДД) та методи їх видалення. Основні процеси видалення грубодисперсних домішок (Відстоювання. Флотація. Фільтрування.).
23. Тонкодисперсні та колоїдні домішки і методи їх видалення з води. Основні методи очищення від тонкодисперсних і колоїдних домішок.
24. Коагуляція. Чинники, які впливають на ефективність коагуляції.
25. Флокуляція. Принципи облаштування споруд для коагуляції і флокуляції.
26. Очищення води від гомогенних домішок. Деструктивні й регенеративні

методі очищення води від гомогенних домішок. Методи окиснення, хлорування, озонування. Безреагентне знезараження.

27. Адсорбція. Основні поняття й види адсорбції. Рівновага при адсорбції. Стадії адсорбції. Основні характеристики адсорбентів.

28. Екстракція. Евапорація. Мембранні методи.

29. Режими фільтрування.

30. Способи видалення газів.

31. Біохімічне очищення води.

32. Видалення іонів. Реагентна обробка. Іонний обмін. Електродіаліз

9.3 Технологія питної води та промислової водопідготовки

Курс включає наступні основні розділи:

1. Роль води в біосфері Землі. Характеристика основних джерел водопостачання. Дефіцит водних ресурсів в Україні.

2. Вимоги до якості питної води. Склад домішок природної води. Гази, органічні, мінеральні речовини та мікроорганізми. Вплив домішок на показники якості води

3. Освітлення води. Схема вертикального відстійника.

4. Коагуляція води. Типи коагулянтів. Хімізм процесу коагуляції. Основні параметри процесу коагуляції. Технологічні схеми установок з відстійником та без відстійника.

5. Метод осадження розчинених домішок у воді. Реагенти-осадження. Технологічна схема процесу осадження з води домішок.

6. Механічне фільтрування води. Типи механічних фільтрів. Класифікація та основні показники фільтруючого матеріалу. Обладнання.

7. Пом'якшення та знесолення води. Класифікація методів. Хімічні методи знесолення води.

8. Іонообміне фільтрування води. Хімізм процесу. Основні показники іонообмінного фільтрування води. Іоніти. Процес регенерації фільтрів. Повна та робоча іонообмінна ємкість іоніту. Засоби для розрахунку повної та робочої ємкості іонітів.

9. Мембранні методи. Зворотній осмос. Види мембран, які використовуються для зворотного осмосу. Технологічна схема трьох ступеневого знесолювання води.

10. Знезаражування води. Показники якості знезаражування води. Класифікація методів знезаражування води.

11. Хлорування води. Класифікація хлорвмісних сполук. Основне обладнання.

12. Озонування води. Основне обладнання.

13. Сучасні методи знезараження води. Обробка води ультрафіолетовим випромінюванням. Комплексне знезараження води.

14. Інші методи знезараження води: ультразвуковий, термічний, вакуумування води, обробка води розчином іонів срібла, обробка води ультрафіолетовим випромінюванням.

9.4 Технології очистки стічних вод

Курс включає наступні основні розділи:

1. Класифікація стічних вод за походженням. Основні джерела стічних вод.

2. Класифікація домішок стічних вод за фазово-дисперсним станом за Кульським.

3. Нормативні показники скидання зворотних вод у водні об'єкти. Визначення вмісту зважених речовин, ХСК, БСК

4. Основні групи показників якості стічних вод

5. Класифікація водних об'єктів згідно «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами»
6. Поняття контрольного створу/пункту та лімітуючого створу/пункту водного об'єкта.
7. Поняття гранично допустимого скиду стічних вод у водний об'єкт.
8. Поняття гідравлічної крупності завислих речовин
9. Класифікація методів очистки стічних вод.
10. Загальна послідовність груп споруд/обладнання в технології очищення стічних вод.
11. Механічні методи очистки стічних вод. Решітки. Призначення, класифікація.
12. Механічні методи очистки стічних вод. Пісковловлювачі. Призначення класифікація, основні типи.
13. Механічні методи очистки стічних вод. Горизонтальні відстійники.
14. Механічні методи очистки стічних вод. Вертикальні відстійники.
15. Механічні методи очистки стічних вод. Радіальні відстійники.
16. Механічні методи очистки стічних вод. Тонкошарові відстійники.
17. Водорозподільчі, водовипускні пристрої. Призначення, основні конструкції.
18. Фільтри. Класифікація за конструкцією та швидкістю.
19. Поняття фільтроциклу. Складові фільтроциклу
20. Фільтри з зернистим завантаженням. Класифікація, основні типи.
21. Циклони. Типи. Основні переваги і недоліки.
22. Центрифугування. Критерій поділу (Фруда). Класифікація.
23. Флотаційна очистка стічних вод. Сутність процесу. Види флотореагентів.
24. Флотаційна очистка стічних вод. Фактори, які впливають на ефективність флотації.
25. Флотаційна очистка стічних вод. Напірна флотація. Основні схеми напірної флотаційної очистки СВ.
26. Флотаційна очистка стічних вод. Вакуумна флотація. Основні переваги та недоліки.
27. Флотація з механічним диспергуванням повітря. Методи диспергування повітря.
28. Очистка стічних вод за допомогою коагулянтів та флокулянтів. Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних систем.
29. Очистка стічних вод за допомогою коагулянтів та флокулянтів. Механізм дії коагулянтів та флокулянтів.
30. Види сумісної дії коагулянтів (Коагулююча дія суміші коагулянтів). Ефект позитивного та негативного звикання колоїдної системи.
31. Фактори, які впливають на ефективність коагуляції.
32. Етапи коагуляції. Крива коагуляції. Поріг коагуляції.
33. Основні типи обладнання для коагуляції та флокуляції. Розподільники реагентів. Основні типи.
34. Основні типи обладнання для коагуляції та флокуляції. Камери утворення пластівців. Основні типи.
35. Електрофлото-коагуляція. Основний принцип.

9.5 Біохімічне очищення стічних вод

Курс включає наступні основні розділи:

1. Введення в біологічне очищення стічних вод.
2. Поняття «стічні води». Утворення міських стічних вод.
3. Класифікація забруднень стічних вод.
4. Основні показники ступеня забруднення стічних вод.

5. Визначення концентрації забруднень міських стічних вод.
6. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод.
7. Методи біологічного очищення стічних вод .
8. Сутність процесу біологічного очищення.
9. Класифікація методів біологічного очищення стічних вод.
10. Біологічне очищення стічних вод у природних умовах. Поля зрошення і поля фільтрації.
11. Споруди біологічного очищення стічних вод у штучно створених умовах.
12. Біологічні фільтри, їх класифікація.
13. Технологічні параметри роботи біофільтрів.
14. Основні типи біофільтрів з об'ємним завантаженням.
15. Біофільтри з площинним завантаженням.
16. Біологічне очищення стічних вод в аеротенках.
17. Сутність процесу очищення в аеротенках.
18. Класифікація аеротенків за основними ознаками. Конструкції аеротенків.
19. Основні технологічні схеми очищення стічних вод в аеротенках.
20. Методи та споруди для доочищення стічних вод.
21. Очищення стічних вод у біологічних ставках.
22. Доочищення стічних вод на фільтрах. Конструкції фільтрів.

9.6 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Технологія питної води та промислової водопідготовки у виробництві неорганічних речовин»

1. Яцик А.В Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: Підручник для студентів вищих навч. закладів / А.В. Яцик, Ю.М. Грищенко, Л.А. Волкова, І.А. Пашенюк. – К.: Генеза, 2007. -360 с.: іл.
2. Хільчевський, В. К. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води: навчальний посібник / В. К. Хільчевський, В. В. Гребінь; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, Геогр. ф-т. – Київ: ДІА, 2022. – 239 с. : рис., табл.
3. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. – К.: ДІА, 2023. - 308 с.
4. Хільчевський, В. К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти [Текст]: підруч. для студ. геогр. і геол. ф-тів ун-тів та гідрометеоролог. вузів / В. К. Хільчевський ; Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. - К. : Видавничий центр "Київський ун-т", 1999. - 320 с. - ISBN 966-594-073-2
5. Гевод В.С., Ратнавіра Х., Півоваров О.А. Теоретичні основи хімії та технології води: підручник / Гевод В.С., Ратнавіра Х., Півоваров О.А. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2019. – 247 с. ISBN 978-617-7478-53-8.
6. Benjamin, M. M. (2014). *Water chemistry* (2nd ed.). Waveland Press.
7. Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Hand, D. W., Howe, K. J., & Tchobanoglous, G. (2012). *MWH's water treatment: Principles and design* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
8. American Water Works Association. (2011). *Water quality & treatment: A handbook on drinking water* (J. K. Edzwald, Ed.; 6th ed.). McGraw-Hill Education.
9. Droste, R. L., & Gehr, R. L. (2018). *Theory and practice of water and wastewater treatment* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
10. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.
11. Гіроль М.М., Гіроль А.М., Гіроль А.М. Технологія водовідведення промислових підприємств, Рівне: НУВГП, 2013. - 625с.
12. Фізико-хімічні методи очищення води. Керування водними ресурсами. Проект “Water Harmony ” / За редакцією І.М.Астреліна, Х.Ратнавіри, Г.С.Столяренко та інш., ТОВ

“Друкарня Вольф”, 2015. – 578 с

13. Василенко О. А. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки : навч. посібник / О. А. Василенко, С. М. Епоян, Г. М. Смірнова, І. В. Корінько, Л. О. Василенко, Т. С. Айрапетян. – Київ – Харків, КНУБА, ХНУБА, 2012. – 572 с.

14. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.

15. Обробка технологічних рідин та стічних вод : навч. посібник / С. С. Рижков [та ін.] ; Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова, Херсон. філ. – Херсон : Грінь Д. С. [вид.], 2017. – 315 с.

16. Запольський А. К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / [А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко та ін.]. – Київ : Лібра, 2000. – 552 с.

17. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підручник / [В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, Р. В. Петрук, Г. В. Сакалова та ін.]. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с.

10 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ»

10.1 Хімія і технологія харчових добавок, які забезпечують органолептичні властивості продуктів харчування

Курс включає наступні основні розділи:

1. Основні причини широкого застосування харчових добавок у сучасних харчових технологіях. Класифікація харчових добавок по їх технологічному призначенню. Цифрова кодифікація харчових добавок комісії Codex Alimentarius при ООН. Біологічна активність та інактивність харчових добавок.

2. Регулятори консистенції харчових продуктів. Призначення і класифікація таких харчових добавок, як загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори, піноутворювачі та наповнювачі. Хімічний склад та властивості харчових гідроколоїдів. Фізіологічна функціональність харчових гідроколоїдів. Технологічні функції гідроколоїдів.

3. Класифікація гідроколоїдів по їх походженню: тваринні, ботанічні, з водоростей, мікробні. Реологічні властивості розчинів гідроколоїдів. Залежності в'язкості розчинів гідроколоїдів від їх молярної маси, молекулярної структури і швидкості зрушення.

4. Термооборотні і термічно необоротні гелі гідроколоїдів. Причини зміни ступеню жорсткості (м'якості) і еластичності (крихкості) гелевих структур. «Фізичні» і «хімічні» гелі. Синергетичні суміші гідроколоїдів.

5. Приклади харчових гідроколоїдів. Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання харчових гідроколоїдів агар-агару та гуміарабіку.

6. Крохмалі як харчові добавки класу гідроколоїдів. Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання нативного і модифікованих крохмалів. Хімічний склад амілози та амілопектину. Явище ретроградації і клейстеризації крохмалю.

7. Види модифікації і способи модифікації крохмалів: зшивання, стабілізація, кислотний гідроліз, окиснення, декстринізація (піроконверсія), ферментативний гідроліз, ліпофільне заміщення, преклейстеризація, термічна обробка. Виробництво картопляного крохмалю.

8. Целюлоза: хімічний склад, властивості, способи одержання і використання. Аморфна і кристалічна целюлоза. Принципова схема виробництва мікрокристалічної целюлози у формі порошку, колоїду та крему. Способи хімічної модифікації целюлози. Використання целюлози в харчових технологіях.

9. Харчові добавки, що володіють властивостями ПАР. Визначення харчових ПАР і їх призначення: емульгатори, емульгуючі слої, стабілізатори та піноутворювачі. Технологічні функції харчових ПАР. Спосіб їх одержання. Реакції етерифікації і переетерифікації жирів.

10. Основні групи харчових ПАР: гліцериди жирних кислот, фософліпиди, ефіри (естери) полігліцерину, ефіри сахарози, ефіри сорбітану (Спени), ефіри поліоксиетилен-сорбітану (Твіни), ефіри молочної кислоти. Лецитини і способи їх хімічної модифікації. Одержання синтетичних фосфоліпідів.

11. Неорганічні емульгатори і стабілізатори на основі солей фосфору. Їх види і способи одержання. Солі Мадреля, Грема та Куроля.

12. Харчові добавки класу наповнювачів: їх технологічне призначення.

13. Класифікація харчових добавок, які регулюють смак, аромат і колір продуктів». Хімія відчуттів: види смаків, механізм відчуття смаку, глюкофори. Інтенсивні підсолоджувачі та цукрозаамінники. Поняття коефіцієнта солодкості.

14. Хімічний склад і способи одержання природних і штучних підсолоджувачів

і поширених цукрозамінників: ацесульфаму калію, аспартаму, цикламової кислоти, сахарину, сорбіту, мальтиту, лактиту, ксиліту,

15. Харчові добавки, що використовують в якості солезамінників. Дієтичні солезамінники. Їх призначення і приклади таких харчових добавок.

16. Харчові добавки, які впливають на рН харчових продуктів. Харчові органічні кислоти і їх солі. Властивості харчових систем, що залежать від рН розчину. Хімічна класифікація харчових добавок (що регулюють рН в харчових продуктах): солі слабких кислот, луги та слабкі основи, кислоти та оксиди. Їх хімічний склад, властивості, способи одержання і використання.

17. Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання харчових органічних кислот і їх солей: оцтова, молочна, малатна, fumarола, аскорбінова, лимонна, винна, мета-винна, адипінова, бурштинова, глюконова кислоти.

18. Харчові добавки, що підлужнюють харчові системи. Способи промислового добування гідроксидів натрію, калію, амонію і кальцію. Ефект підлужнення водних розчинів солями слабких кислот.

19. Харчові ароматизатори: їх призначення і відміна від інших харчових добавок. Чому їм не присвоєні Е-коди? Хімія відчуттів: механізм відчуття запаху, одорифори, Класифікація харчових ароматизаторів за походженням і за призначенням.

20. Хімічний склад, призначення, способи одержання ваніліну, етилваніліну, діацетилу, ментолу, масла смоли паприки, ефірних масел, коптільних препаратів.

21. Підсилювачі смаку і аромату. Їх технологічне призначення. Базові смаки людини. Хімічний склад, призначення, способи одержання глютамінової кислоти, гуанілату натрію, інозинату натрію, мальтолу, етилмальтолу, аланіну, гліцину, лейцину, лізину.

22. Харчові барвники: їх класифікація і призначення. Хімія відчуттів: механізм виникнення кольору та зору. Хромофорна і електронна теорії забарвлення речовин. Поняття додаткових кольорів. Класифікація харчових барвників. Приклади нативних і синтетичних органічних барвників: хімічний склад і способи одержання. Куркуміни, кармін, хлорофіли, цукрові колери, каротиноїди, шафрановий жовтий, червоний буряковий, антоціани, таніни харчові.

23. Синтетичні барвники: їх класифікація і призначення. Хімічний склад і способи одержання рибофлавіну, тартразину, азобарвників, синього патентованого, синього блискучого, індигокарміну, хінолінового жовтого.

24. Неорганічні харчові пігменти: хімічний склад і способи одержання. Підбілювачі і фіксатори забарвлення. Нітрит натрію, нітрати натрію і калію, глюконат феруму, пероксид гідрогену.

10.2 Хімія і технологія харчових добавок, що підвищують строк придатності харчових продуктів та поліпшують технологічні процеси харчових виробництв

Курс включає наступні основні розділи:

1. Консерванти, антиоксиданти, захисні гази, синергісти антиоксиданти, ущільнювачі рослинних тканин, вологоутримуючі та антислежуючі харчові добавки, плівкоутворювачі. Хімічний склад і способи одержання: собінової кислоти та її солей, бензойної кислоти, діоксиду сірки, нізину, пімарцину, лізоциму, уротропіун, сполук бору, плюмбагіну та юглону. Мезанізм дії антиоксидантів. Хімічний склад і способи одержання: аскорбінової кислоти і її солей, аскорбілпальмітату, аскорбілстеарату, токоферолів.

2. Синергісти антиоксидантів, класифікація, хімічний склад, способи одержання, механізми дії.

3. Ущільнювачі рослинних тканин: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Вологоутримуючі харчові добавки: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Антислежувачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і

способи одержання. Плівкоутворювачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.

4. Хімічний склад, призначення, способи одержання розпушувачів тіста, носіїв, розчинників, засобів капсулювання, засобів таблетування, антиадгезивів, піногасників, антиспінювачів, хлібопекарських покращувачів, пропелентів та диспергаторів.

5. Допоміжні матеріали в харчових технологіях. Хімічний склад, призначення та сучасна класифікація висушувачів, допоміжних речовин для фільтрування, каталізаторів гідролізу та інверсії, агентів охолодження і заморозки, засобів для переробки фруктово-ягодних плодів тощо. Використання ензимів в харчовій промисловості. Призначення та сучасна класифікація ензимів. Хімічна, біологічна та фізична модифікація відомих ферментів з метою розробки нових ензимних систем з поліпшеною каталітичною активністю, селективністю та стійкістю до температури.

10.3 Хімія та технологія косметичних засобів

Курс включає наступні основні розділи:

1. Загальні відомості про косметику. Анатомо-фізіологічні особливості шкіри, косметичний догляд за шкірою. Косметичні креми, маски, скраби. Історія, термінологія і класифікація косметичних засобів. Різновиди сучасної косметики. Натуральна, еко- та біокосметика.

2. Шкіра, її будова і функції. Типи шкіри. Косметичний догляд за шкірою. Класифікації косметичних засобів.

3. Класифікація косметичних кремів. Діючі та допоміжні речовини, які використовують у складі косметичних кремів. Принципи складання рецептури емульсійних косметичних кремів. Устаткування для емульгування та гомогенізації. Температурний режим виробництва. Технологічні стадії та схема виробництва кремів на основі емульсії.

4. Креми жирові. Основні компоненти рецептури жирових кремів. Технологія жирових кремів.

5. Суспензійні креми. Основні компоненти рецептури суспензійних кремів. Технологія суспензійних кремів.

6. Гелеві креми. Основні компоненти рецептури гелевих кремів. Технологія гелевих кремів. Показники якості косметичних кремів.

7. Маски косметичні. Класифікація косметичних масок. Основні компоненти рецептури косметичних масок. Технологія косметичних масок. Контроль якості косметичних масок.

8. Скраби косметичні. Основні компоненти рецептури скрабів. Технологія косметичних скрабів. Контроль якості косметичних скрабів.

9. Косметичні рідини: лосьйони, тоніки, парфумерні засоби. Класифікація лосьйонів. Тоніки. Характеристика основних компонентів рецептури косметичних лосьйонів. Технологія та контроль якості лосьйонів.

10. Сприйняття запахів та особливості нюху людини. Історія виникнення парфумів. Класифікація парфумерних виробів. Основні терміни і визначення.

11. Принципи створення парфумерної композиції. Характеристика сировини в парфумерії. Технологія парфумерних засобів. Контроль якості парфумерних засобів.

12. Декоративна косметика. Декоративна косметика. Класифікація. Декоративна косметика порошкоподібної та компактної форми випуску.

13. Пудра. Основні компоненти рецептури пудри.

14. Рум'яна. Основні компоненти рецептури рум'ян.

15. Тіні для вік. Основні компоненти рецептури тіней для повік. Барвники для декоративної косметики.

16. Технологія порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики.

Контроль якості порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики

17. Декоративної косметики на жировій та емульсійній основі. Губна помада. Основні компоненти рецептури губної помади. Технологія виробів декоративної косметики на жировій основі.

18. Туш для вій. Основні компоненти рецептури туші для вій. Тональний крем. Основні компоненти рецептури тонального крему. Технологія виробів декоративної косметики на емульсійній основі. Контроль якості виробів декоративної косметики на жировій та емульсійній основі.

19. Косметичні засоби по догляду за волоссям. Будова волосся. Шампуні. Характеристика, класифікація і функціональне призначення речовин у складі шампунів. Принципи складання рецептур. Технологія приготування шампунів. Контроль якості шампунів.

20. Фарби для волосся. Характеристика основних груп фарбувальних засобів для волосся. Характеристика основних компонентів. Характеристика барвників. Механізм дії фарб. Технологія приготування фарб для волосся. Контроль якості фарб для волосся.

21. Косметичні засоби для зміни форми волосся. Косметичні засоби для укладання і фіксації зачіски. Контроль якості засобів для укладання і фіксації зачіски.

22. Косметичні засоби по догляду за порожниною рота і зубами. Будова зуба. Зубні паст. Діючі, допоміжні і біологічно-активні речовини, які використовують у складі зубних паст. Технологія зубних паст. Контроль якості зубних паст.

23. Зубні еліксири. Характеристика речовин, які використовуються у складі зубних еліксирів. Технологія зубних еліксирів. Контроль якості зубних еліксирів.

24. Зубний порошок. Характеристика речовин, які використовуються у складі зубних порошоків. Технологія та контроль якості зубних порошоків.

25. Косметичні засоби дезодоруючої дії. Дезодоруючі засоби. Класифікація. Характеристика біологічно активних і діючих речовин, які використовуються у складі дезодорантів.

26. Характеристика та механізм дії антиперспірантів. Характеристика речовин, що володіють антиперспірантною дією. Рецепттура і технологія дезодоруючих засобів рідкої форми випуску.

27. Рецепттура і технологія дезодоруючих засобів на гелевій основі. Рецепттура і технологія дезодоруючих засоби у формі олівця (стіка).

28. Рецепттура і технологія дезодоруючих кремів. Рецепттура і технологія дезодоруючих засобів аерозольної форми випуску. Контроль якості дезодорантів.

10.4 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів»

Хімія і технологія харчових добавок:

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. – Львів, Центр Європи, 2009. – 836 с.

2. Домарецький В. А. Технологія харчових продуктів : підручник. — Київ : НУХТ, 2010. — 500 с.

3. Мельник Ю. П., Домарецький В. А., Калакура М. М. Технологія концентратів, екстрактів та безалкогольних напоїв. — Київ : Фірма «ІНКОС», 2008. — 450 с.

Хімія та технологія косметичних засобів:

1. Технологія косметических и парфюмерных средств / А.Г. Башура, И.П. Половко, Е.В. Гладух и др. – Х.: изд-во НФАУ «Золотые страницы», 2002. – 270 с.

2. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов І.М. Технологія парфюмерно-косметичних продуктів. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 371 с.

3. Технологічне обладнання фармацевтичної та парфюмерно-косметичної промисловості: навч. посіб./В.В. Стахович, О.А. Слитенко.—Харків: НТУ «ХП», 2015.— 210 с.

11 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗА БЛОКОМ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЕВИХ І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ»

11.1 Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів

Курс включає наступні основні розділи:

I. Основні терміни та поняття. Класифікація скла за складом, та призначенням.

1. Скло та склоподібний стан.
2. Переохолодження розплаву як промисловий засіб виробництва скла.
3. Елементарні, галогенідні, халькогенідні, оксидні стекла;
4. Промислові склади силікатних стекел, їх призначення

II. Властивості скляного розплаву та скла як твердого тіла.

1. Фазове розділення (кристалізація) стекел;
2. фізико-хімічні властивості стекел: в'язкість стекел і розплавів, поверхневий натяг, механічні та електричні властивості.

3. Фізико-хімічні властивості стекел: оптичні, теплофізичні, хімічна стійкість.

III. Сировинні матеріали скляного виробництва, їх підготовка, транспортування, змішування.

1. Основні сировинні матеріали, вимоги до них.
2. Допоміжні сировинні матеріали.
3. Обробка сировинних матеріалів для виготовлення шихти. Вимоги до шихти.

IV. Фізико-хімічні основи скловаріння. Варка скла в горшкових і ванних печах. Вади скла.

1. Стадії варіння скла (силікато- та склоутворення, освітлення, гомогенізація і студка).

2. Печі для варіння скла (схеми печей горшкових, ванних, опис їх конструкції. Вади скломаси.

3. Температурний режим варіння скла в горшкових печах.

4. Варіння скломаси в безперервнодіючих скловарних печах

V. Виробництво скла для будівництва.

1. Листове скло. Технологічні схеми виробництва.

2. Скляні труби та інш. Технологічні схеми виробництва.

3. Узорчасте та армоване скло.

VI. Технологія виробництва порожнистого скла.

1. Тарне. Технологічні схеми виробництва

VII. Виробництво технічного скла, типові схеми виробництва.

1. Виробництво скляного волокна і волоконнооптичних елементів. Властивості, галузі використання.

VIII. Виробництво ситалів.

1. Визначення, умови отримання ситалів із скла.

2. Класифікація ситалів за призначенням, хімічним і фазовим складом, їх виробництво.

3. Властивості ситалів і фактори, що впливають на них.

IX. Відпал та зміцнення скла. Механічна та хімічна обробка скловиробів, способи їх декорування.

1. Залишкові напруження у склі. Режим відпалу.

2. Загартування скла. Призначення. Режим загартування. Пристрої для загартування. Шліфування та полірування скла.

X. Емалі та покриття.

1. Фізико-хімічні основи емалювання;
2. Склади і властивості емалей; основи технології виробництва емальованих виробів.

XI. Основи виробництва кераміки та вогнетривів

1. Дати визначення поняттю «кераміка», назвати основні відмінності керамічних матеріалів. Навести класифікацію керамічних виробів за призначенням та структурою керамічного черепка.

2. Сформулювати основні групи сировинних матеріалів, які застосовуються в технології призначення, та зазначити їх роль при формуванні керамічного матеріалу на кожній стадії технологічного процесу (підготовка маси, формовка виробів, сушка, випал).

3. Перелічити – які оксиди входять до хімічного складу глинистих матеріалів. Назвати залежність основних властивостей глинистих (вогнетривкість, здатність до спікання, інтенсивність забарвлення та ін.) матеріалів від їх хімічного складу. Пояснити особливості застосування глин в різних керамічних технологіях (фарфор, будівельна кераміка, вогнетриви) в залежності від їх хімічного складу.

4. Назвати основні мінерали, які входять до складу глинистих матеріалів та пояснити відмінності їх будови. Пояснити залежність основних властивостей глинистих матеріалів (здатність до набухання, пластичність, здатність до спікання) від їх мінералогічного складу. Пояснити – що таке каолін та глина.

5. Дати визначення основним властивостям глинистих матеріалів (пластичність, формувальна вологість, чутливість до сушіння та ін.) та пояснити – яким чином вони залежать від хіміко-мінералогічного та гранулометричного складів глинистих матеріалів.

6. Охарактеризувати процеси, що протікають в глинистих матеріалах при термічній обробці (на прикладі термограми каолініту). Що таке ендо- та екзоефекти та яким процесам вони відповідають.

7. Пояснити – що таке глинисті матеріали. Навести класифікацію глинистих матеріалів за вогнетривкістю, пластичністю, чутливістю до сушіння. Які особливості вибору глинистих матеріалів за цими параметрами для виготовлення фарфору, будівельної кераміки та вогнетривів?

8. Пояснити - які матеріали виконують роль плавнів при випалі керамічних мас (зазначити хімічні формули). Температури плавлення найбільш поширених з них. Яку роль виконують плавні на стадії формування?

9. Описати поліморфні перетворення кварцу із зазначенням температур переходу модифікацій. Пояснити - навіщо потрібно знати ці перетворення та що буде, якщо в технології не будуть враховані ці процеси?

10. Назвати основні стадії (процеси) хімічної технології кераміки та вогнетривів та їх призначення – перелічити із зазначенням конкретних технологічних параметрів (коротко): типи керамічних мас та їх вологість (для виробництва яких виробів використовуються), особливості сушки тонкостінних та крупногабаритних виробів, особливості випалу (температури, наявність утильного випалу) для різних видів кераміки (керамічна цегли, фарфор, алюмосилікатні вогнетриви).

11. Пояснити, для виробництва яких керамічних матеріалів використовуються керамічні прес-порошки. Навести основні характеристики

керамічних прес-порошків та пояснити як на них впливають різні фактори (вологість, форма зерен, дисперсність, фракційний склад та ін.).

12. Навести технологічну схему мокрого способу приготування керамічного прес-порошка. Зазначити переваги цього способу (у порівнянні із сухим та пластичним) та недоліки. Запропонувати основне технологічне обладнання для реалізації цього способу.

13. Зазначити основи напівсухого пресування керамічних матеріалів, переваги та недоліки (у порівнянні з пластичним формуванням та шлікерним відливанням. Пояснити – що таке «перепресовка» та яким чином можна її запобігти.

14. Навести вимоги, які висуваються до пластичних керамічних мас. Дати пояснення – як впливають технологічні операції вакуумування та вилежування на властивості керамічних мас.

15. Порівняти сухий, пластичний та мокрий способи приготування пластичних мас (назвати переваги та недоліки). Навести технологічну схему приготування керамічної маси пластичним способом, запропонувати та пояснити принцип роботи основного технологічного обладнання.

16. Назвати вимоги, що висуваються до керамічних шлікерів. Проаналізувати, як залежать основні властивості шлікерів (текучість, загуснення, здатність до розшарування, швидкість набору стінки на поверхні гіпсової форми) від їх хіміко-мінералогічного та гранулометричного складу.

17. Назвати способи приготування керамічних шлікерів, їх сутність, переваги та недоліки. Зазначити – за яким параметром контролюють готовність керамічного шлікеру.

18. Пояснити – на яких процесах засноване формування керамічних виробів способом шлікерного відливання та для яких технологій використовується. Назвати переваги та недоліки способу. Порівняти зливний та наливний методи шлікерного відливання – назвати їх суть та призначення.

19. Дати пояснення – від яких параметрів та яким чином залежить швидкість набору керамічної маси на поверхні гіпсової форми. Назвати – які види браку шлікерного відливання можливі при порушенні технологічного режиму.

20. Пояснити роль газової фази при напівсухому пресуванні виробів, пластичному формуванні та шлікерному відливанні. Як можна уникнути великої кількості газової фази? Перепресовка – де зустрічається, способи уникнення.

21. Назвати призначення процесу сушіння керамічних виробів та пояснити сутність процесів, які при цьому протікають. Пояснити – що таке внутрішня та зовнішня дифузія. Які фактори впливають на процес сушіння та як його можна інтенсифікувати?

22. Пояснити – що являє собою керамічний напівфабрикат, що поступає на сушіння. Розкрити сутність трьох періодів процесу сушіння.

23. Назвати методи сушіння керамічних виробів та розкрити сутність кожного з них. Який метод застосовуються в керамічній технології найбільш широко? Зазначити особливості сушіння тонкостінних та крупногабаритних виробів.

24. Назвати процеси, які протікають при випалі керамічних матеріалів на кожній стадії термічної обробки (підігріву, витримки при максимальній температурі та охолодженні).

25. Назвати ознаки спікання керамічних матеріалів. Пояснити – що таке інтервал спікання керамічних матеріалів. Назвати види та пояснити механізми спікання керамічних матеріалів.

XII. Окремі види кераміки та вогнетривів

1. Навести класифікацію керамічної цегли за щільністю, морозостійкістю, міцністю та розмірами. Назвати вимоги, що висуваються до керамічної цегли, а також зазначити – які показники вона повинна мати (водопоглинання, механічна міцність, морозостійкість, щільність). Що таке ефективна керамічна цегла?

2. Проаналізувати принцип вибору сировинних матеріалів, які застосовуються для виготовлення цегли та вимоги до них. Розкрити особливості технології виготовлення керамічної цегли.

3. Порівняти пластичний спосіб виготовлення керамічної цегли та напівсухий – переваги та недоліки. Навести технологічну схему пластичного способу та зазначити основне технологічне обладнання.

4. Пояснити особливості сушіння та випалу керамічної цегли. Які процеси протікають на цих стадіях?

5. Дати оцінку керамзиту – основні властивості, принцип вибору сировинних матеріалів, особливості технології виробництва.

6. Навести вимоги, що висуваються до керамічних облицювальних плиток. Зазначити особливості вибору сировинних матеріалів та основні етапи технології виробництва.

7. Пояснити відмінності тонкої та грубої кераміки. Назвати та охарактеризувати особливості формовки різних видів тонкокерамічних виробів (господарчих виробів, керамічної плитки та санітарної кераміки).

8. Назвати основні та допоміжні сировинні матеріали, які застосовуються у виробництві тонкої кераміки. Яку роль відіграє кожний з цих матеріалів в керамічній масі при формовці, спіканні. Які основні вимоги, що висуваються до сировини для виробництва тонкої кераміки.

9. Назвати процеси, які протікають при випалі тонкокерамічних виробів. Зазначити температури випалу різних виробів. Що таке утильний, политий випал, і навіщо використовувати подвійний випал?

10. Пояснити – що таке глазур та у виробництві яких виробів застосовується глазурування. Які способи нанесення глазури існують, пояснити переваги та недоліки способів.

11. Навести властивості глазурей в розплавленому та твердому стані та зазначити – від яких факторів та яким чином вони залежать.

12. Пояснити – які дефекти глазурних покриттів можуть виникати у керамічних виробів. Які вимоги висуваються до керамічного черепка та глазурного покриття?

13. Пояснити – які вироби відносяться до вогнетривів – навести призначення та основні вимоги. Як вогнетриви класифікують за хіміко-мінералогічним складом та вогнетривкістю?

14. Дати оцінку алюмосилікатним вогнетривам – особливості застосування, сировинні матеріали, що застосовуються у виробництві. Скласти технологічну схему виготовлення алюмосилікатних вогнетривів.

15. Дати оцінку динасовим вогнетривам – в яких умовах працюють, які сировинні матеріали застосовуються для виробництва. Привести особливості технології виготовлення динасових вогнетривів.

11.2 Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів

Курс включає наступні основні розділи:

I. Хімія та фазові рівноваги однокомпонентних і двокомпонентних силікатів та їх гідратів

1. Вчення про фазові рівноваги. Загальні поняття та визначення. Правило фаз. Діаграми стану та методи вивчення гетерогенних рівноваг при високих температурах. Загальні поняття про діаграми стану силікатів і тугоплавких неорганічних систем. Монотропні і енантіотропні переходи. Поліморфізм

2. Однокомпонентні системи. Діаграми стану однокомпонентної системи SiO_2 по Феннеру, Моссестану і Пітцеру. Модифікації SiO_2 , об'ємні ефекти перетворення модифікацій SiO_2 відхилення від рівноважних станів. Системи тугоплавких оксидів: Al_2O_3 , MgO , ZrO_2 , SiC , Si_3N_4 , MoSi_2 .

II. Хімія та фазові рівноваги двокомпонентних силікатів та їх гідратів

1. Діаграми стану двокомпонентних систем з евтектикою без твердих розчинів і хімічних сполук. Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з евтектикою без твердих розчинів і хімічних сполук.

2. Діаграми стану двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка плавиться без розкладання (конгруентно). Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка плавиться без розкладання.

3. Діаграми стану двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка розкладається при нагріванні в твердому вигляді або що плавиться з розкладанням (інконгруентно). Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка розкладається при нагріванні в твердому вигляді або що плавиться з розкладанням.

4. Діаграми стану двокомпонентних систем з поліморфними перетвореннями однієї з кристалічних фаз. Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з поліморфними перетвореннями однієї з кристалічних фаз.

5. Діаграми стану двокомпонентних систем з розшаруванням в рідкій фазі (ліквіацією). Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з розшаруванням в рідкій фазі.

6. Діаграми стану двокомпонентних систем з утворенням твердих розчинів обмеженої та необмеженої розчинності. Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з утворенням твердих розчинів обмеженої та необмеженої розчинності.

7. Способи розрахунків в діаграмах стану двокомпонентних систем. Графічні способи визначення складу суміші при визначеній температурі (використання правила важеля). Аналітичні способи розрахунку.

8. Діаграма стану двокомпонентної системи $\text{Na}_2\text{O-SiO}_2$. Інваріантні точки діаграми, властивості силікатів натрію, розчинне скло. Натрієве розчинне скло,

його структура, добування, властивості, використання. Різниця між натрієвим та калієвим розчинним склом.

9. Діаграма стану двокомпонентної системи CaO-SiO₂. Безводні силікати кальцію. Гідросилікати кальцію та їх властивості. Вивчення властивостей мінералів CS, C₃S₂, C₂S, C₃S. Ознайомлення з процесом білітового розпаду. Поліморфізм C₂S та C₃S. Значення силікатів кальцію в технології портландцементу. Синтез силікатів кальцію за реакціями в твердому стані.

10. Діаграма стану двокомпонентних системи Al₂O₃-SiO₂. Діаграма стану по Боуену і Грейгу, по Торопову і Галахову. Гідросилікати. Властивості корунду, муліту, мінералів силіманітової групи. Їх відношення до нагрівання. Моно- і полімінеральні глини, їх дисперсність, значення, використання глин та каолінів. Перетворення каолініту при нагріванні.

11. Діаграми стану двокомпонентних систем MgO-SiO₂, CaO-Al₂O₃. Інваріантні точки діаграми. Силікати магнезії. Властивості силікатів магнезії (форстериту та кліноенстатиту). Характеристика олівінів і піроксенів. Гідросилікати магнезії. Серпентин, азбест тальк, їх властивості та відношення до нагрівання, використання цих корисних копалин. Властивості алюмінатів кальцію.

III. Діаграми стану трикомпонентних систем та їх типи.

1. Особливості побудови трикомпонентних систем.

Метод зображення трикомпонентних систем. Зображення концентрацій (складів) у трикомпонентних сумішах. Визначення напрямку зміни значень температури на діаграмі стану трикомпонентної системи. Правило важеля та принцип центру ваги у трикутнику концентрацій. Правило з'єднувальної прямої.

2. Діаграма стану трикомпонентної системи з евтектикою без твердих розчинів та хімічних сполук.

Елементи та побудова діаграми. Процес кристалізації. Кількість і склад твердої речовини, яка виділилася з початку і до даної точки шляху кристалізації.

3. Діаграма стану трикомпонентної системи з подвійною хімічною сполукою, що плавиться конгруентно.

Загальні зауваження і правило з'єднувальної прямої. Діаграма стану з подвійною сполукою, яка плавиться без розкладання.

4. Склад твердої речовини, котра виділяється в даній точці шляху кристалізації.

Особливості визначення складу твердої фази, яка виділяється в певній точці шляху кристалізації. Конгруентна та інконгруентна пограничні криві.

5. Діаграми стану трикомпонентної системи з подвійною сполукою, що плавиться інконгруентно.

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Нонваріантні точки. Точки подвійного підйому і подвійного спуску. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах трикомпонентної системи з подвійною сполукою, що плавиться інконгруентно.

6. Діаграми стану трикомпонентної системи з подвійною хімічною сполукою, котра розкладається при нагріванні у твердому стані та має в трійній системі поле первинної кристалізації.

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

7. Діаграми стану трикомпонентної системи з потрійною хімічною сполукою, що плавиться конгруентно.

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

8. Діаграми стану трикомпонентної системи з потрійною хімічною сполукою, що плавиться інконгруентно.

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

9. Діаграми стану трикомпонентної системи з поліморфними перетвореннями твердих фаз.

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

10. Способи розрахунків у діаграмах трикомпонентних систем

Графічні способи визначення складу суміші в трикомпонентній системі (використання правила важеля). Аналітичні способи розрахунку.

11. Діаграма стану трикомпонентної системи $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$.

Лужні силікати кальцію. Сполуки, поля кристалізації, трикутники, інваріантні точки, кордонні криві. Властивості сполук трикомпонентної системи $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$.

12. Діаграма стану трикомпонентної системи $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$. Алюмосилікати кальцію. Властивості сполук, поля кристалізації, кордонні криві, трикутники, інваріантні точки, процеси кристалізації розплавів. Процеси кристалізації розплавів в трикомпонентній системі $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.

13. Діаграма стану системи $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.

Алюмосилікати магнію. Властивості сполук, інваріантних точок, пограничних кривих, елементарні трикутники, процес кристалізації розплавів. Процеси кристалізації розплавів в трикомпонентній системі $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.

14. Діаграма стану трикомпонентної системи $\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$.

Силікати магнію та кальцію. Властивості сполук, характеристика інваріантних точок, пограничних кривих, елементарні трикутники.

Процеси кристалізації розплавів в трикомпонентній системі $\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$.

11.3 Механічне устаткування, процеси та апарати у виробництві ТН і СМ

Курс включає наступні основні розділи:

I. Устаткування для подрібнення матеріалів

1. У яких дробарках матеріал подрібнюється за рахунок роздавлювання?
2. У яких дробарках матеріал подрібнюється за рахунок стирання?
3. У яких дробарках матеріал подрібнюється за рахунок удару?
4. Де межа між дрібненням і помелом при подрібненні сировини?
5. Яка межа міцності для матеріалів середньої твердості?
6. Як рухається рухома щока в щелепній дробарці зі складним рухом щоки?
7. Як розташовані конуси в конусній дробарці крупного дроблення?
8. Які дробарки застосовуються для тонкого дроблення матеріалу?
9. У яких дробарках можливо подрібнювати вологі матеріали?
10. Способи регулювання крупності кінцевого продукту в молоткових дробарках?
11. В яких дробарках основний спосіб дроблення роздавлювання?
12. Як обертаються вали в дезінтеграторній валковій дробарці?
13. За рахунок чого здійснюється подрібнення в бігунах роздавлюванням?
14. Скільки валів може мати валкова дробарка?

15. Схема якої машини представлено на рисунку?

16. Що відбудеться з щелепною дробаркою при попаданні до камери подрібнення матеріалу, який не дробиться

II. Устаткування для помелу матеріалів

1. За якою формулою розраховується критична швидкість барабанного млина?

2. За якою формулою розраховується оптимальна швидкість барабанного млина?

3. Який ступінь заповнення кульового млина мелючими тілами?

4. Які млини застосовуються для надтонкого помелу?

III. Допоміжне устаткування

1. Які копалини відносяться до:

I порід високої твердості; II порід середньої твердості; III м'яких порід

2. Які роботи виконуються при добичі корисних копалини відкритим способом?

3. Яке устаткування називають основним технологічним обладнанням?

4. Яке устаткування відноситься до спеціального?

5. За яким порядком здійснюється розсів матеріалів в барабанних грохотах?

6. За рахунок чого вібраційні грохоти мають високу продуктивність?

7. Від чого залежить ступінь очищення повітря в пилоосаджувальній камері?

8. На якому принципі працює електрофільтр?

9. В яких одиницях виражається питома поверхня розмеленого матеріалу?

10. Як регулюється співвідношення крупної та мілкої фракцій у циркуляційному сепараторі?

11. Яке устаткування використовується для перекачування рідких мас?

12. Яке устаткування використовується для перемішування рідких сумішей?

13. Яке устаткування використовується для перемішування сухих порошкових і зернистих матеріалів?

14. Знати схематичне зображення основного та допоміжного механічного устаткування.

11.4 Теплові процеси і агрегати в ТТН та СМ

Курс включає наступні основні розділи:

I. Технічна термодинаміка

1. Рівняння Клапейрона-Менделєєва, його застосування у розрахунках/

2. Основні термодинамічні параметри, нормальні фізичні умови/

3. Масові та об'ємні відсотки (частки), їх взаємозв'язок/

4. Залежність об'єму та густини газу від різних факторів/

5. Формули для розрахунку густини газів/

6. Питома газова постійна/

7. Дайте визначення теплоємності. Істинна, середня теплоємність/

8. Мольна, масова, об'ємна теплоємності. Їх взаємозв'язок/

9. Що таке ізобарна, ізохорна теплоємності? Який закон визначає співвідношення між ними?

10. Формули для визначення властивостей суміші газів/

II. Розрахунок горіння палива

1. Поняття палива. Вимоги, види палива.

2. Які розрізняють склади палива? Як перераховують склад палива в робочий?

3. З яких компонентів теоретично складається повітря та який їх вміст за об'ємом та масою (%)?

4. Теплотворна здатність палива, їх різновиди, взаємозв'язок.

5. Поняття "умовне паливо". Як перерахувати паливо в умовне?

6. На підставі чого визначається кількість повітря, що йде на горіння?

7. Об'єм та склад продуктів горіння палива.

8. Коефіцієнт надлишку повітря.

9. Рівняння теплового балансу процесу горіння, сутність його складових.

10. Температури горіння палива, їх розрахунок.

11. Що та в якій послідовності визначають при розрахунках процесу горіння палива?

III. Рух газів у теплових агрегатах

1. Рівняння нерозривності струменю. Які розрахунки можна виконувати за його допомогою?

2. Види напорів (статичний, динамічний, геометричний).

3. Втрати напору при руху газів.

4. Режими руху газів. Що характеризує критерій Рейнольдса?

5. За яких умов та як користуються номограмами для вибору димососа?

6. З якою метою та як виконується розрахунок димової труби?

IV. Теплообмін печак та сушарках

1. Способи передачі теплоти.

2. Основне рівняння теплопередачі.

3. Розрахунки втрати теплоти випромінюванням крізь отвір.

4. Теплообмін випромінюванням між газами і твердими тілами.

5. Теплообмін випромінюванням між двома поверхнями.

6. Теплообмін конвекцією.

7. Як визначається кількість теплоти, що передається конвекцією та випромінюванням, від димових газів до внутрішньої поверхні футерівки?

8. Як визначаються втрати теплоти конвекцією та випромінюванням в навколишнє середовище від зовнішньої поверхні футерівки теплового агрегату?

9. Як визначається кількість теплоти, що проходить від внутрішньої до зовнішньої поверхні футерівки теплового агрегату?

10. Як визначається температура на межі шарів багатшарової футерівки?

V. Сушіння силікатних матеріалів

1. Які умови є обов'язковими для протікання процесу сушіння?

2. Види вологи і вологості матеріалів.

3. Які види вологи видаляються з тіла в процесі сушіння та в процесі випалу?

4. Способи сушіння виробів.

5. Що собою уявляє I-d – діаграма? Для чого вона застосовується?

6. З якою кінцевою метою будують процес сушіння на I-d – діаграмі?

11.5 Список рекомендованої літератури за освітньою програмою «Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів»

Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів

1. Голеус В.І. Основи хімічних технологій скла скловиробів та склопокриттів: навчальний посібник. Дніпропетровськ: "Літограф", 2016. 192 с.
2. Хоменко О.С., Кольцова Я.І. Хімічна технологія кераміки та вогнетривів. Дніпро: Видавництво «Літограф», 2017. 197с.
3. Ящишин Й.М., Жеплинський Т.Б., Дяківський С.І. Технологія скла. Частина 2. Львів: Бескид Бід. 2004. 250 с.
4. Ящишин Й.М. Вахула Я.І., Жеплинський Т.Б., Козій О.І. Технологія скла. Частина 3. Львів: Раст-7. 2011. 416 с.
5. Пашенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'язучі матеріали. К.: Вища школа, 1995. 416 с.
6. Суббота І.С. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Керамічні маси в технології виробництва [Електронний ресурс]: навч. посібник / І.С. Суббота, Л.М. Спасьонова. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. –124 с.
7. Технологія керамічних будівельних матеріалів: підручник / В.І. Гоц, О.Г. Гелевера, В.Г. Нестеров та ін.– Київ: Основа, 2020. – 744 с
8. Геворкян Е.С., Семченко Г.Д., Тимофєєва Л.А., Нерубацький В.П. Нові матеріали та технології їх отримання. Х.: Український державний університет залізничного транспорту, 2015. 325 с.
9. Шабанова, Г.М. Практикум з дисципліни “Загальна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів” для студентів спеціальності 05130104 “Хімічна технологія тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів” / Г.М. Шабанова, А.М. Корогодська, О.В. Христич. – Х.: Підручник НТУ “ХП”, 2014. – 220 с.
10. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навч. Посіб. У 2 ч. / Брагіна Л.Л., Корогодська А.М., Пітак Я.М. та ін.; за ред. М.І. Рищенка. Ч.1 Технологічні розрахунки в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів. – Харків НТМТ, 2010. – 355 с.

Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів

1. Фізична хімія і хімія силікатів : підручник/ Гречанюк В. Г., Гречанюк І. М. – К. : Талком, 2024. – 506 с.
2. Фізична хімія кремнезему і нанодисперсних силікатів: навч. посіб. // Б.Ю. Корнілович, О.Р. Андрієвська, М.М. Племянніков, Л.М. Спасьонова; за ред. Б.Ю. Корніловича. – К. : Освіта України, 2013. – 178 с.
3. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів [Текст]: підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / М.М. Племянніков, Н.В. Жданюк; . – К. : «Освіта України», 2022. – 152 с
4. Shelby J. E. Introduction to Glass Science and Technology. – Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2005. – 291 p.

Механічне устаткування, процеси та апарати у виробництві ТН і СМ

1. Савченко В.Д. Механічне устаткування підприємств з виробництва силікатних матеріалів: підручник для навчальних закладів будівельних матеріалів / В.Д. Савченко, О.Ф. Шевченко. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2006. – 308 с.

Теплові процеси і агрегати в ТТН та СМ.

1. Сардак Е.М., Голеус В.І., Зайчук О.В. Теплові процеси і агрегати в технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів: навч. посібник / Е.М. Сардак, В.І. Голеус, О.В. Зайчук. – Д.: Видавництво «Свідлер А.Л.», 2015. – 248 с.
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теплові процеси і агрегати в технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів” для студентів ІV курсу денної та заочної форм навчання спеціальності “161 Хімічні технології та інженерія” / Укл.: О.В. Зайчук, Е.М. Сардак – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2017. – 76 с.
3. Кошельник В. М. Основи проектування теплотехнічних установок підприємств промисловості будівельних матеріалів : навч. посіб. / В. М. Кошельник, Ю. В. Шульгін, О. В. Кошельник, В. В. Соловей. – Харків: НТУ «ХП», 2010
4. Гоц В. І. Теплові процеси та установки у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів / В. І. Гоц, В. М. Кошкар'юв, В. В. Павлюк, С. А. Тимошенко. – Київ: Основа, 2014. – 472 с.

12 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Білет з фахового вступного випробування повинні містити таку кількість питань, що дозволяє оцінювати рівень знань і вмінь вступника за 200-бальною шкалою. Білет містить тестовий блок (сім питань) та теоретичний блок (три питання). При цьому, тестовий блок оцінюється у 98 балів (по 14 балів за кожне запитання тестового блоку), а теоретичний блок – у 102 бали (по 34 бали кожне запитання). Запитання відкритого типу (теоретичний блок) оцінюються від 0 до 34 балів. Запитання закритого типу (тестовий блок) оцінюється або 0, або 14 балами. Питання тестового блоку повинні мати тільки одну правильну відповідь.

Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 100 балів, а максимальна – 200. Шкала оцінювання за 200-бальною системою та її відповідність національній і європейській системам наведена в таблиці 1.

Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановлених Правилами прийому до УДУНТ (мінімальна кількість балів для допуску 100 бали), до участі у конкурсі на зарахування не допускаються.

Таблиця 1 – Критерії оцінок та їх узгодження з національною шкалою

Конкурсний бал	Традиційна оцінка	Визначення
192–200	ВІДМІННО – вступник володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
172-191		Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
134–171	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, складати прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	Добре – загалом правильна робота з певною кількістю помилок
122–133	ЗАДОВІЛЬНО – вступник розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
100–121		Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям
< 100	НЕЗАДОВІЛЬНО – вступник мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача нарівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	Незадовільно – з можливістю складання фахового вступного випробування у наступному році