



ГЛИБОКА ПЕРЕРОБКА ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор /Практичні/Лабораторні: доцент кафедри МАХНВ, канд.техн.наук, доцент М.П.Швед, <npchved46@gmail.com></i>
Розміщення курсу	<i>https://ci.kpi.ua/uk/syllabuses-bac-disciplines/#place</i>

Програма навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентності:

- здатність проводити розрахунок і конструювання, модернізації та експлуатації упродовж всього життєвого циклу обладнання, та утилізації відходів глибокої переробки органічної сировини.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

знання:

- сучасних підходів, методів і методик, вирішення задач при проектуванні, обслуговуванні, модернізації та експлуатації упродовж всього життєвого циклу обладнання, та утилізації відходів глибокої переробки органічної сировини

уміння:

- користуючись науково-технічною інформацією, нормативними документами, професійними знаннями, виконувати розрахунок і конструювання, модернізації та експлуатації упродовж всього життєвого циклу обладнання, та утилізації відходів глибокої переробки органічної сировини

1. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Перелік дисциплін, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни:

- Процеси та обладнання хімічних технологій

перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни.:

- Переддипломна практика
- Дипломне проектування

2. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретичні основи процесів виробництва полімерів.

Тема 1.1. Властивості полімерів як високомолекулярних сполук.

Наводиться інформація про структуру, основні властивості та сировину для виробництва полімерів, склад пластмас. Розглядаються види деформацій, тензор напружень і швидкостей деформації і розкривається їх фізичний зміст. Розглядаються основні теплофізичні властивості полімерів, простий зсув, закон Гука, енергія дисипації. Наводиться класифікація неньютонівських рідин. Розглядаються кульовий тензор і девіатор, властивості розплавів полімерів, степеневе рівняння. Проводиться обробка кривих течії. Розглядаються реологічні рівняння ньютонівської та неньютонівської рідин, інваріанти тензора швидкостей деформації.

Тема 1.2. Типові технологічні схеми синтезу полімерів.

Наводиться загальна характеристика процесів синтезу полімерів. Розглядається механізм перебігу реакцій полімеризації і поліконденсації. Наводяться основні технологічні схеми процесів синтезу полімерів. Розглядається метод синтезу полімерів в масі, емульсії, суспензії, розчині. Наводяться види полімерних матеріалів, їх основні характеристики, області застосування, маркування. Наводиться загальна класифікація реакторів синтезу. Розглядаються переваги і недоліки методів синтезу полімерів (в масі, розчині, емульсії та суспензії).

Тема 1.3. Кінетика хімічних перетворень під час синтезу полімерів.

Розглядається фізичний зміст швидкості реакції і швидкості перетворення. Розглядаються способи керування швидкістю перетворення. Розглядаються особливості кінетики гомогенних перетворень на прикладі простої і складної (оборотної) хімічної реакції. Наводяться рівняння для визначення швидкості хімічної реакції, основні фактори, які впливають на швидкість хімічної реакції, рівняння Ареніуса. Розглядаються особливості кінетики гетерогенних перетворень в системах рідина-рідина, фізичний зміст коефіцієнта дифузії. Розглядаються особливості кінетики гетерогенних перетворень в системах рідина-тверде тіло, фізичний зміст коефіцієнта масопередачі.

Розділ 2. Основи моделювання процесів синтезу полімерів

Тема 2.1. Загальна математична модель процесів синтезу.

Розглядаються рівняння збереження маси та енергії для реакторів періодичної дії (ємнісного типу), їх фізична суть та часткові випадки. Розглядаються рівняння збереження маси, енергії і кількості руху в загальному вигляді. Розглядається рівняння збереження маси та енергії для реакторів безперервної дії (трубчатого і колонного типів), їх фізична суть та часткові випадки. Розглядаються основні закони перенесення маси і енергії, поняття про суцільне середовище. Розглядається фізичний зміст поняття «реактори ідеального змішування та ідеального витіснення». Наводиться принцип формулювання математичних моделей реакторів періодичної та безперервної дії. Наводиться система рівнянь збереження в загальному вигляді і принципи її розв'язання. Розглядається гідродинаміка в реакторах ємнісного і трубчатого типів. Наводиться методика розрахунку числа обертів перемішувачів пристроїв. Наводиться класифікація перемішувачів пристроїв. Аналізуються процеси теплообміну в реакторах. Розглядається тепловий баланс і теплопередача в реакторах. Визначаються умови стабільної роботи реакторів. Розглядається фізичний зміст теплоти дисипації і її вплив на перебіг процесів синтезу полімерів.

Тема 2.2. Моделювання апаратів періодичної дії.

Розглядається математична модель, алгоритм розрахунку, тепловий і матеріальний баланси реакторів періодичної дії.

Тема 2.3. Моделювання апаратів безперервної дії.

Розглядається математична модель, алгоритм розрахунку, тепловий і матеріальний баланси реакторів безперервної дії.

Розділ 3. Основні методи переробки полімерів.

Тема 3.1. Класифікація методів і їх реалізація в технологічних схемах.

Розглядаються основні властивості полімерів і наводиться класифікація основних методів їх переробки (екструзія, лиття під тиском, видувне формування, пневмо- та вакуумформування, пресування, каландрування), а також технологічні схеми цих методів.

Розділ 4. Екструзійні методи переробки.

Тема 4.1. Обладнання для підготовки розплаву.

Розглядається принцип дії та конструктивні особливості екструдерів, фізична модель екструзії, принцип розрахунку за допомогою методу ступеневої апроксимації.

Тема 4.2. Моделювання процесів підготовки розплаву.

Розглядаються математичні моделі процесів, що перебігають в окремих зонах екструдера (подачі, плавлення, гомогенізації), алгоритми їх розрахунку. Наводить принцип побудови загального алгоритму розрахунку черв'ячних екструдерів, вибору геометрії робочих органів і режимів переробки полімерів.

Тема 4.3. Процеси і обладнання для формування виробів.

Розглядаються особливості формування виробів і конструкція формувальних головок, узагальнений алгоритм їх розрахунку, функціональний зв'язок екструдера і формувальної головки, робочі характеристики та робочі точки.

Тема 4.4. Процеси і обладнання для термообробки виробів.

Розглядаються принципи моделювання процесів термообробки і конструктивні особливості устаткування. Розглядається алгоритм розрахунку процесів термообробки на прикладі схеми охолодження полімерної труби.

Розділ 5. Моделювання термічних процесів глибокої переробки нафти.

Тема 5.1

их колон. Наводиться методика розмірів елементів фракціонуючої ректифікаційної колони.

3. Навчальні матеріали та ресурси

3.1 Базова

1. Конспект лекцій. Доступ з екрану: <http://login.kpi.ua>.
2. Радченко Л.Б. Переробка термопластів методом екструзії: Наук. посібник. – К.: ІЗМН, 1999. – 220с.
3. Радченко Л.Б. Сівецький В.І. Основи моделювання і конструювання черв'ячних екструдерів: Наук. посібник. – К.: Політехніка, 2002. – 152с.
4. Півень О.Н., Гречана Н.А., Чорнобильський И.И. Теплофізичні властивості полімерних матеріалів. Довідник. - К.: Вища школа, 1975. - 317 с.
5. Теплофізичні і реологічні характеристики і коефіцієнти тертя наповнених термопластів. Довідник /Під ред. Ю.С. Ліпатова. - К.: Наук. думка, 1977. - 244 с.
6. Дослідження реологічних властивостей розчинів полімерів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи студентів спеціальності: 133 Галузеве машинобудування, спеціалізація: Інжиніринг, обладнання та технології хімічних та нафтопереробних виробництв, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст з дисципліни “Обладнання для синтезу і переробки полімерних матеріалів”: [Електронний ресурс] / „КПІ ім. Ігоря Сікорського”; уклад. М. П. Швед, А. Р. Степанюк. – Київ: „КПІ ім. Ігоря Сікорського”, 2017. 17с. Доступ з екрану: <http://ci.kpi.ua>.
7. Дослідження лінії для виробництва рукавної полімерної плівки. Методичні вказівки до лабораторної роботи / Радченко Л.Б., Ружинська Л.І., Швед М.П., Степанюк А.Р. - К.: НТУУ “КПІ”, 1998. - 44 с.

3.2. Допоміжна

1. Трохін Ю.И., Бебко В.В. Процеси і обладнання виробництва полімерних матеріалів. - К.: КПИ, 1985. - 11 с.

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних глибоких знань з дисципліни, рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі роботи критичної творчої роботи спільно з викладачем;
- виховання у здобувачів професійних якостей та розвиток у них самостійного творчого мислення;
- усвідомлення світових тенденцій розвитку науки в області процесів та технології первинної газу і нафтопереробки;
- усвідомлення методів обробки інформаційних ресурсів та визначення основних напрямків щодо вирішення конкретних науково – технічних задач;
- викладання матеріалів досліджень чіткою та якісною мовою з дотримання структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх наведених термінів і понять доступних для сприйняття аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
	Розділ 1. Теоретичні основи процесів виробництва полімерів.	
	Тема 1.1. Властивості полімерів як високомолекулярних сполук.	
1-1	Структура, основні властивості та сировина для виробництва полімерів. Склад пластмас. Види деформацій. Література: 1-5. Завдання на СРС: Теплофізичні властивості полімерів. Простий зсув. Закон Гука. Енергія дисипації.	1
1-2	Властивості розплавів полімерів. Класифікація неньютонівських рідин. Степеневе рівняння. Обробка кривих течії. Література: 3-8, 18. Завдання на СРС: Види полімерних матеріалів і їх маркування. Основні характеристики і області застосування.	1
	Тема 1.2. Типові технологічні схеми синтезу полімерів.	
	Тема 1.3. Кінетика хімічних перетворень під час синтезу полімерів.	
2-1	Загальна характеристика процесів синтезу полімерів. Реакції полімеризації і поліконденсації, механізм перебігу. Приклади технологічних схем процесів синтезу. Синтез полімерів в масі. Література: 1, 2, 11-14. Завдання на СРС: Загальна класифікація реакторів синтезу. Швидкість реакції і швидкість перетворення. Керування швидкістю перетворення.	1
2-2	Приклади технологічних схем процесів синтезу. Синтез полімерів в розчині. Література: 1, 2, 11-14. Завдання на СРС: Кінетика гомогенних перетворень. Проста і складна (оборотна) хімічні реакції.	1

3-1	<p>Приклади технологічних схем процесів синтезу. Синтез полімерів в емульсії і суспензії. Переваги і недоліки методів синтезу полімерів (в масі, розчині, емульсії та суспензії).</p> <p>Література: 1, 2, 11-14.</p> <p>Завдання на СРС: Кінетика гетерогенних перетворень в системах рідина-рідина, рідина-тверде тіло.</p>	1
	Розділ 2. Основи моделювання процесів синтезу полімерів	
	Тема 2.1. Загальна математична модель процесів синтезу.	
3-2	<p>Основні закони перенесення маси і енергії. Поняття про суцільне середовище. Рівняння збереження маси та енергії для реакторів періодичної дії (ємнісного типу). Фізична суть та часткові випадки.</p> <p>Література: 7, 8.</p> <p>Завдання на СРС: Рівняння збереження маси та енергії для реакторів безперервної дії (трубчатого і колонного типів). Фізична суть та часткові випадки.</p>	1
4-1	<p>Гідродинаміка в реакторах ємнісного і трубчатого типів. Види перемішувачів пристроїв. Розрахунок числа обертів перемішувачів пристроїв.</p> <p>Література: 14.</p> <p>Завдання на СРС: Реактори ідеального змішування та ідеального витіснення. Формулювання математичних моделей реакторів періодичної та безперервної дії.</p> <p>Література: 7-13.</p>	1
4-2	<p>Теплообмін в реакторах. Тепловий баланс, теплопередача.</p> <p>Література: 15.</p> <p>Завдання на СРС: Умови стабільної роботи реакторів.</p>	1
	Тема 2.2. Моделювання апаратів періодичної дії.	
5-1	<p>Математична модель реактора періодичної дії ємнісного типу.</p> <p>Література: 11, 16, 17.</p> <p>Завдання на СРС: Алгоритм розрахунку реактора періодичної дії ємнісного типу.</p>	1
	Тема 2.3. Моделювання апаратів безперервної дії.	
5-2	<p>Математична модель реактора безперервної дії.</p> <p>Література: 11, 16, 17.</p> <p>Завдання на СРС: Алгоритм розрахунку реактора безперервної дії.</p>	1
	Розділ 3. Основні методи переробки полімерів	
	Тема 3.1. Класифікація методів і їх реалізація в технологічних схемах	
6-1	<p>Властивості полімерів. Класифікація основних методів переробки їх у виробі (екструзія, лиття під тиском, видувне формування, пневмо- та вакуумформування, пресування, каландрування).</p> <p>Література: 1, 5, 6.</p> <p>Завдання на СРС: Технологічні схеми, які ілюструють основні методи переробки (екструзія, лиття під тиском, видувне формування, пневмо- та вакуумформування, пресування, каландрування), і обладнання для їх реалізації.</p> <p>Література: 2-10.</p>	1
	Розділ 4. Екструзійні методи переробки полімерів	
	Тема 4.1. Обладнання для підготовки розплаву	
7-1	<p>Характеристика обладнання для підготовки розплаву. Екструдери. Принцип дії, класифікація, конструктивні особливості.</p> <p>Література: 5-10.</p> <p>Завдання на СРС: Конструктивні особливості екструдерів.</p> <p>Література: 5-10.</p>	1

7-2	<p>Фізична модель процесів в каналі черв'яка (подачі, плавлення, гомогенізації). Принципи побудови алгоритмів розрахунку екструдерів в цілому як послідовності алгоритмів розрахунку окремих процесів. Література: 5-6. Завдання на СРС: Узагальнений алгоритм розрахунку екструдерів. Література: 5-10.</p>	1
Тема 4.2. Моделювання процесів підготовки розплаву		
	<p>Математична модель процесу подачі в каналі черв'яка і її аналіз. Література: 5-10. Завдання на СРС: Алгоритм розрахунку процесу подачі в каналі черв'яка. Література: 5-6.</p>	
8-1	<p>Математична модель процесу плавлення в каналі черв'яка і її аналіз. Література: 5-10. Завдання на СРС: Алгоритм розрахунку процесу плавлення в каналі черв'яка. Література: 5-6.</p>	1
8-2	<p>Математична модель процесу гомогенізації в каналі черв'яка і її аналіз. Вибір розмірів і конструювання геометрії робочих органів черв'ячного екструдера. Література: 2-10. Завдання на СРС: Алгоритм розрахунку процесу гомогенізації. Алгоритм проектного розрахунку черв'ячного екструдера. Література: 5-6.</p>	1
Тема 4.3. Процеси і обладнання для формування виробів		
9-1	<p>Конструктивні особливості формувальних головок і принципи їх розрахунку. Література: 2-10. Завдання на СРС: Узагальнений алгоритм розрахунку формувальних головок. Література: 5-6.</p>	1
9-2	<p>Функціональний зв'язок екструдера і формувальної головки. Робочі характеристики і робочі точки. Література: 5-6. Завдання на СРС: Оптимізація геометрії робочих органів екструдерів. Література: 2-10.</p>	1

Практичні заняття

Повинні допомагати здобувачам розвивати творче мислення, креативний підхід до наукового обґрунтування напрямку та методології досліджень. Основні задачі циклу практичних занять:

- допомогти здобувачам поглибити знання теоретичного характеру в області процесів та технології первинної газу і нафтопереробки;
- сприяти навчанню здобувачам методології визначення властивостей нафт і особливостей їх переробки;
- формувати критерії оцінки ефективності процесів первинної газу і нафтопереробки.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
Розділ 1. Теоретичні основи процесів виробництва полімерів		
Тема 1.1. Властивості полімерів як високомолекулярних сполук.		

1-3	Дослідження теплофізичних і реологічних властивостей розплавів полімерів. Література: 3-8, 18-24.	6
4-6	Дослідження показника плинності розплаву полімерів. Література: 11, 16, 17.	6
7-9	Дослідження теплофізичних і реологічних властивостей розплавів полімерів. Література: 3-8, 18-24.	6
	Розділ 4. Екструзійні методи переробки полімерів	
	Тема 4.2. Моделювання процесів підготовки розплаву	
10-12	Дослідження процесу та обладнання при виготовленні полімерних труб методом екструзії. Література: 5-8.	6
13-16	Моделювання течії полімерів	6
	Література: 5-8.	
17	Моделювання процесів в формуючій головці	2
	Література: 5-8.	
18	МКР	2

5. Самостійна робота студента

Самостійна робота становить 50% вивчення кредитного модуля, до якої входить і підготовка до заліку. Головне завдання самостійної роботи здобувачів – це поглиблення світоглядних та наукових знань у напрямках, визначених у лекціях, шляхом пошуку необхідної інформації, формування наполегливості та творчого пошуку у формуванні робочих гіпотез.

№ з/п	Назва теми, перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС	Кількість годин
	Розділ 1. Теоретичні основи процесів виробництва полімерів.	
	Тема 1.1. Властивості полімерів як високомолекулярних сполук.	
1	Теплофізичні властивості полімерів. Простий зсув. Закон Гука. Енергія дисипації. Література:	4
2	Види полімерних матеріалів і їх маркування. Основні характеристики і області застосування. Література:	4
	Тема 1.2. Типові технологічні схеми синтезу полімерів. Тема 1.3. Кінетика хімічних перетворень під час синтезу полімерів.	
3	Загальна класифікація реакторів синтезу. Швидкість реакції і швидкість перетворення. Керування швидкістю перетворення. Література:	4
4	Кінетика гомогенних перетворень. Проста і складна (оборотна) хімічні реакції. Література:	4
5	Кінетика гетерогенних перетворень в системах рідина-рідина, рідина-тверде тіло. Література:	4
	Розділ 2. Основи моделювання процесів синтезу полімерів	
	Тема 2.1. Загальна математична модель процесів синтезу.	
6	Рівняння збереження маси та енергії для реакторів безперервної дії (трубчатого і колонного типів). Фізична суть та часткові випадки. Література:	4

7	Реактори ідеального змішування та ідеального витіснення. Формулювання математичних моделей реакторів періодичної та безперервної дії. Література: 7-13.	4
8	Умови стабільної роботи реакторів. Література:	4
	Тема 2.2. Моделювання апаратів періодичної дії.	
9	Алгоритм розрахунку реактора періодичної дії ємнісного типу. Література:	4
	Тема 2.3. Моделювання апаратів безперервної дії.	
10	Алгоритм розрахунку реактора безперервної дії. Література:	4
	Розділ 3. Основні методи переробки полімерів	
	Тема 3.1. Класифікація методів і їх реалізація в технологічних схемах	
11	Технологічні схеми, які ілюструють основні методи переробки (екструзія, лиття під тиском, видувне формування, пневмо- та вакуумформування, пресування, каландрування), і обладнання для їх реалізації. Література: 2-10.	4
	Розділ 4. Екструзійні методи переробки полімерів	
	Тема 4.1. Обладнання для підготовки розплаву	
12	Конструктивні особливості екструдерів. Література: 5-10.	4
13	Узагальнений алгоритм розрахунку екструдерів. Література: 5-10.	4
	Тема 4.2. Моделювання процесів підготовки розплаву	
14	Алгоритм розрахунку процесу подачі в каналі черв'яка. Література: 5-6.	5
15	Алгоритм розрахунку процесу плавлення в каналі черв'яка. Література: 5-6.	5
16	Алгоритм розрахунку процесу гомогенізації. Алгоритм проектного розрахунку черв'ячного екструдера. Література: 5-6.	5
	Тема 4.3. Процеси і обладнання для формування виробів	
17	Узагальнений алгоритм розрахунку формувальних головок. Література: 2-10.	5
18	Оптимізація геометрії робочих органів екструдерів. Література: 2-10.	5

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим. Здобувачі зобов'язані брати активну участь у навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважних причин, не заважати викладачу проводити заняття та не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих доробків та робочих гіпотез.

Але їхня сума не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення академічних заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких формально-юридичних обставин, здобувачі мають зв'язатися з викладачем для узгодження алгоритму дій, пов'язаних із вирішенням існуючих проблем.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Здобувачі мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, адекватно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
2	4	120	18	36	–	66	1	–	залік

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг здобувача з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за роботу на практичних заняттях лекціях і МКР.

Семестровим контролем є екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Ваговий бал на запитання на лекціях по 1 балу

Ваговий бал на практичних заняттях складає по 2 бали;

Ваговий бал за екзамен 41 бал

Критерії оцінювання виконання практичного завдання

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	2
Незначні недоліки за пунктом 1	1,5
Несвоєчасне виконання завдання	1,0
Несвоєчасне виконання завдання, недоліки за п. 1	1,0

Неякісне виконання завдання	1,0
Невиконання завдання	0

Таким чином рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R = 9 \cdot 1 + 2 \cdot 17 + 1 + 20 + 1 \cdot 40 = 9 + 34 + 16 + 41 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний здобувач» має набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) здобувач отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний здобувач» має набрати 400 балів. На другій атестації (14-й тиждень) здобувач отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 40 балів.

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є рейтинг, що складає не менше 40 % від рейтингової шкали (R), тобто 40 балів.

Здобувачі, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6 R, а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів кредитного модуля. Перелік залікових запитань наведено у Розділі 9.

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Орієнтовний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

Білет складається з трьох питань

Частина 1

- Обґрунтуйте призначення черв'ячних машин.
- Які головні робочі органи черв'ячного екструдера?
- Наведіть види класифікацій високомолекулярних речовин.
- Наведіть класифікацію високомолекулярних речовин по походженню високомолекулярних сполук (ВМС).
- Наведіть класифікацію високомолекулярних речовин по природі ВМС. розділяються на:
- Наведіть класифікацію високомолекулярних речовин по типу реакцій отримання ВМС
- Наведіть класифікацію високомолекулярних речовин по відношенню до дії підвищених температур ВМС.
- Наведіть класифікацію високомолекулярних речовин в залежності від складу основного (головного) ланцюга ВМС

- Проаналізуйте будову макромолекул полімерів
- Проаналізуйте поняття реактопласти і термопласти.
- Проаналізуйте поняття механічного гістерезису.
- Проаналізуйте поняття поліолефіни та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття полістирол і його співполімери та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття полівінілхлорид і його співполімери та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття полівінілацетатні пластмаси та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття поліметилметакрилат та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття поліаміди та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття поліетилентерефталат та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття наповнювачі та композиційні матеріали на основі полімерів та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття поліолефіни та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття поліолефіни та їх властивості.
- Проаналізуйте поняття поліолефіни та їх властивості.
- Проаналізувати стадії хіміко-технологічних процесів.
- Проаналізувати найбільш вживані наступні ознаки класифікації хімічних реакторів.
- Проаналізувати поняття гідродинамічна обстановка в реакторі.
- Проаналізувати поняття умови теплообміну в реакторі,
- Проаналізувати поняття фазовий склад реакційної суміші в реакторі.
- Проаналізувати поняття спосіб організації процесу в реакторі.
- Проаналізувати поняття характер зміни параметрів процесу в часі в реакторі.
- Проаналізувати поняття конструктивні характеристики реакторів.
- Проаналізувати параметри технологічного процесу в реакторі періодичної дії.
- Проаналізувати параметри технологічного процесу в реакторі безперервної дії.
- Проаналізувати особливості конструкторської ємнісного реактора.
- Проаналізувати особливості конструкторської колонного реактора.
- Проаналізувати особливості конструкторської трубчастого реактора.
- Проаналізувати основи теорії хімічних реакторів. реактори для гомогенних процесів
- Проаналізувати математичну модель реактора ідеального змішування періодичного дії
- Проаналізувати математичну модель реактора ідеального витіснення безперервної дії
- Проаналізувати математичну модель реактора ідеального змішування безперервної дії
- Проаналізувати методи виготовлення виробів з пластмас.
- Проаналізувати класифікацію методів виготовлення виробів з пластмас.
- Проаналізувати фізико-хімічні основи переробки пластмас
- Проаналізувати поняття текучість і її використання під час переробки полімерів
- Проаналізувати області використання показник текучості розплаву.
- Проаналізувати поняття реологічні властивості розплавів полімерів
- Проаналізувати визначення в'язкості розплавів полімерів на капілярному віскозиметрі
- Проаналізувати роботу віскозиметрів з коаксиальними циліндрами («циліндр-циліндр») та типу «конус-площина».
- Проаналізувати принцип дії і конструктивні схеми екструдерів.
- Проаналізувати застосування черв'ячних екструдерів.
- Проаналізувати принцип дії і конструктивну схему одночерв'ячного екструдера одночерв'ячних екструдерів.
- Проаналізувати схему процесу плавлення полімерного матеріалу в стандартному шнеку.
- Проаналізувати конструкції шнеків з однозахідною нарізкою.
- Обґрунтувати використання дисперсійних змішуючих елементів.
- Проаналізувати принцип дії і конструктивні схеми багатостадійних екструдерів.

- Проаналізувати принцип дії і необхідність використання шестеренних насосів в каскадній дисково-шестеренній екструзії.
- Проаналізувати принцип дії і загальну будову та принцип дії черв'ячного екструдера.
- Проаналізувати принципи моделювання екструдерів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри МАХНВ, канд.техн.наук, доцент Микола Швед

Ухвалено кафедрою МАХНВ (протокол № 20 від 20.06.2024)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 28.06.2024)