ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інженерії, транспорту та архітектури
_____Олег ПОЛІЩУК
«__» _____202_ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інженерне проектування обладнання галузі

Призначення Робочої програми	Для освітніх програм різних спеціальностей
Рівень вищої освіти*	Другий (магістерський)
Мова навчання	Українська
Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС	4
Статус дисципліни	Вибіркова
Факультет	Інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра	Галузевого машинобудування та агроінженерії

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т. ч. ІРС)	
	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		Залік
Д	4	120	50	32		18		70	+
З	4	120	12	8		4		108	+

Примітка: Вибіркову навчальну дисципліну, яку кафедра рекомендує для певного рівня вищої освіти спеціальності, мають право вибирати здобувачі інших рівнів та спеціальностей університету.

Робоча програма складена
_____ к.т.н., доц. Микола ЛУК'ЯНЮК
Підпис Науковий ступінь, учене звання Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії.
Протокол №1 від 30.08 2025 р.
Зав. кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії
Назва
_____ Андрій МАРТИНЮК
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2026

ІНЖЕНЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ГАЛУЗІ

Тип (статус) навчальної дисципліни	Вибіркова
Освітній рівень	Другий (***магістерський)***
Мова викладання	Українська
Семестр	1
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна) / заочна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: ***демонструвати*** здатність до образного мислення; ***застосовувати*** аналіз і синтез для аналізу ключових характеристик існуючого обладнання та проектування нового обладнання з заданими структурними, кінематичними та динамічними параметрами; ***володіти*** основами аналізу процесів втілення технологічних процесів харчових виробництв з застосуванням прогресивних методів вирішення задач пов'язаних з втіленням технологічних процесів харчових виробництв; ***пояснювати*** механізм дії фізичних законів реалізації технологічних процесів; ***розраховувати*** основні параметри механічних передач та робочі деталі обладнання галузі; ***аналізувати*** динамічні зміни в роботі існуючого обладнання та нового на стадії проектування; ***характеризувати*** події технологічного процесу, технічного зростання держави і вміти вірно орієнтуватися в напрямках технічного розвитку.

Зміст навчальної дисципліни. Базуючись на передових методах проектування, з застосуванням штучного інтелекту, а також передових досягнень в методиці проектування, з застосуванням комп'ютерних технологій проектування, максимально оптимізувати процес створення нового обладнання галузі, особливістю якого буде максимальне використання технологічних особливостей виготовлення продукції галузі, з дотриманням норм технологічних процесів, та забезпечення максимальної продуктивності при реалізації технологічних процесів харчових виробництв.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для ***другого*** (магістерського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин; для заочної форми – 2–3 години на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) здобуття освіти: лекції (з використанням наочних методів (слайдів), пояснення, бесіди); практичні заняття (з використанням конкретних прикладів проектування того чи іншого обладнання), самостійна робота (індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, презентація результатів виконання індивідуального завдання; письмове опитування (тестування).

Вид семестрового контролю залік

2. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин					
	Денна форма			Заочна форма		
	Лекції	Практичні заняття	СРС	Лекції	Практичні заняття	СРС
Тема 1. Вступ. Поняття про інженерію. Інженерні задачі, Сучасна інженерна справа.	2	2	4	2	2	6
Тема 2. Інженерне проектування. Моделю-вання, оптимізація, спеціалізація. Інженерний підхід до проектування обладнання галузі харчових виробництв.	2		4			6
Тема 3. Теоретичні основи розрахунків та проектування апаратів харчових виробництв.	2	2	4			6
Тема 4. Розрахунок оптимальних розмірів циліндричних і прямокутних ємностей.	2		4	2		6
Тема 5. Розрахунок елементів обладнання галузі на міцність. Розрахунок і конструювання фланцевих з'єднань та трубних решіток харчових апаратів.	2	2	4			7
Тема 6. Розрахунок товщини днищ апаратів харчових виробництв.	2		5			7
Тема 7. Розрахунок плоских днищ апаратів. Розрахунок і конструювання кришок харчових апаратів.	2	2	4			7
Тема 8. Конструювання і розрахунок опор апаратів. Розрахунок компенсаторів.	2		5			7

Тема 9. Розрахунок апаратів, що знаходяться під дією внутрішнього газового тиску	2	2	4	2	2	7
Тема 10. Розрахунок циліндричних апаратів, навантажених зовнішнім надлишковим тиском.	2		5			7
Тема 11. Розрахунок і конструювання укріплювальних елементів отворів апаратів	2	2	4			7
Тема 12. Розрахунок і конструювання віброізоляції машин.	2		5			7
Тема 13. Розрахунок барабанів харчових апаратів.		2	4	2	2	7
Тема 14. Розрахунок вертикальних валів мішалок апаратів харчових виробництв.			5			7
Тема 15. Розрахунок шнекових транспортерів технологічних машин харчових виробництв.		4	4			7
Тема 16. Розрахунок та конструювання елементів тістомісильних машин.			5			7
Разом	32	18	70	8	4	108

3. Програма навчальної дисципліни

3.1 Зміст лекційного курсу (2-й семестр)

Тема	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	**Вступ до курсу.** Мета та завдання курсу. Структура та об’єм дисципліни, навчальна література. Основні положення сучасної інженерії. [1, с. 5 – 10, 2, с. 3, 4, 5, с. 2-8.].	2
2	**Інженерна методика проектування**. Моделювання, оптимізація, спеціалізація, інженерне підхід до процесу проектування обладнання харчових виробництв. [1, с. 10 – 21, 2, с. 5-8.].	2
3	**Теоретичні основи розрахунків та проектування.** Інженерні розрахунки елементів обладнання харчових виробництв. [1, с. 20, 21, 2, с. 5 – 8,].	2
4	**Оптимізація розмірів ємностей різних форм**. Інженерний розрахунок оптимальних розмірів ємностей циліндричних та прямокутних форм. [2, с. 40 – 43].	2

Тема	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
5	**Розрахунок елементів обладнання галузі на міцність**. Розрахунок і конструювання фланцевих з`єднань та трубних решіток. [2, с. 10 – 13, с. 17-21.].	2
6	**Конструювання днищ обладнання галузі.** Розрахунок товщини днищ апаратів харчових виробництв. [2, с. 8 – 10].	2
7	**Конструювання днищ і кришок обладнання галузі.** Конструювання та інженерний розрахунок плоских днищ та кришок апаратів галузі. [2, с. 13 – 14, 58-62].	2
8	**Конструювання допоміжних елементів обладнання галузі.** Конструювання і розрахунок опор та компенсаторів апаратів галузі. [2, с. 14 – 17, 21-23].	2
9	**Розрахунок апаратів внутрішнього тиску.** Розрахунок та проектування апаратів галузі, що знаходяться під дією внутрішнього газового тиску. [2, с. 40 – 44].	2
10	**Інженерні розрахунки обладнання галузі під зовнішнім тиском.** Розрахунок циліндричних апаратів, навантажених зовнішнім надлишковим тиском. [2, с. 54…58].	2
11	**Конструювання та розрахунок підсилюючих елементів.** Розрахунок і конструювання зміцнюючих елементів отворів апаратів галузі. [2, с. 31 – 35].	2
12	**Проєктування та розрахунок віброізоляції.** Розрахунок і конструювання віброізоляції машин галузі. [2, с. 35 – 40].	2
13	**Конструювання технологічних барабанів.** Розрахунок технологічних барабанів апаратів галузі. [2, с. 23 – 27].	2
14	**Розрахунок валів**. Розрахунок вертикальних валів мішалок сировини. [2, с. 27 – 31].	2
15	**Розрахунок шнеків**. Розрахунок шнекових транспортерів технологічних машин галузі. [2, с. 65 – 69].	2
16	**Розрахунок подрібнюючого обладнання галузі**. Конструювання елементів шокової, молоткової, валкової дробарок та відцентрової бурякорізки. [2, с. 74 – 90].	2
Разом		32

3.2 Зміст практичних занять (2-й семестр)

Номер теми	Перелік тем практичних занять, їх анотація	Кількість годин
1	Аналіз пройденого матеріалу. Розрахунки елементарних деталей, елементів, конструктивних фрагментів на міцність, жорсткість, стійкість, виносливість. [1, с. 5-20]	2
2	Розрахунок на міцність обичайок апаратів харчових виробництв. [2, с. 99-101]	2
3	Розрахунок на міцність деталей апаратів харчових виробництв. Розрахунок товщини днищ та кришок. [2, с. 101-104, с. 108-113]	2
4	Розрахунок на міцність фланцевих з`єднань апаратів галузі харчових виробництв. [2, с. 104-108]	2
5	Конструювання та розрахунок опорних елементів апаратів галузі. [2, с. 113-117]	2
6	Конструювання та розрахунок трубчатих теплообмінників апаратів галузі. [2, с. 117-124]	2
7	Конструювання та розрахунок барабанів що застосовуються в апаратах галузі. [2, с. 126-131]	2
8	Конструювання та розрахунок вертикальних валів мішалок на вібростійкість. [2, с. 131-134]	2
9	Конструювання та розрахунок елементів віброізоляції машин та апаратів галузі. [2, с. 131-134]	2
Разом		18

3.3 Зміст лекційного курсу для *заочної* форми здобуття освіти

Тема	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	**Вступ до курсу.** Мета та завдання курсу. Структура та об'єм дисципліни, навчальна література. Основні положення сучасної інженерії. [1, с. 5 – 10, 2, с. 3, 4, 5, с. 2-8.]. **Інженерна методика проектування**. Моделювання, оптимізація, спеціалізація, інженерне підхід до процесу проектування обладнання харчових виробництв. [1, с. 10 – 21, 2, с. 5-8.]. **Теоретичні основи розрахунків та проектування.** Інженерні розрахунки елементів обладнання харчових виробництв. [1, с. 20, 21, 2, с. 5 – 8,]. **Оптимізація розмірів ємностей різних форм**. Інженерний розрахунок оптимальних розмірів ємностей циліндричних та прямокутних форм. [2, с. 40 – 43].	2

Тема	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
2	**Розрахунок елементів обладнання галузі на міцність.** Розрахунок і конструювання фланцевих з`єднань та трубних решіток. [2, с. 10 – 13, с. 17-21.]. **Конструювання днищ і кришок обладнання галузі.** Конструювання та інженерний розрахунок плоских днищ та кришок апаратів галузі. [2, с. 13 – 14, 58-62]. **Конструювання допоміжних елементів обладнання галузі.** Конструювання і розрахунок опор та компенсаторів апаратів галузі. [2, с. 14 – 17, 21-23].	2
3	**Розрахунок апаратів внутрішнього тиску.** Розрахунок та проектування апаратів галузі, що знаходяться під дією внутрішнього газового тиску. [2, с. 40 – 44]. **Інженерні розрахунки обладнання галузі під зовнішнім тиском.** Розрахунок циліндричних апаратів, навантажених зовнішнім надлишковим тиском. [2, с. 54…58]. **Конструювання та розрахунок підсилюючих елементів.** Розрахунок і конструювання зміцнюючих елементів отворів апаратів галузі. [2, с. 31 – 35]. **Конструювання та розрахунок підсилюючих елементів.** Розрахунок і конструювання зміцнюючих елементів отворів апаратів галузі. [2, с. 31 – 35].	2
4	**Конструювання технологічних барабанів.** Розрахунок технологічних барабанів апаратів галузі. [2, с. 23 – 27]. **Розрахунок валів**. Розрахунок вертикальних валів мішалок сировини. [2, с. 27 – 31]. **Розрахунок шнеків**. Розрахунок шнекових транспортерів технологічних машин галузі. [2, с. 65 – 69]. **Розрахунок подрібнюючого обладнання галузі**. Конструювання елементів шокової, молоткової, валкової дробарок та відцентрової бурякорізки. [2, с. 74 – 90].	2
Разом		8

3.4 Зміст практичних занять для *заочної* форми здобуття освіти

Номер теми	Перелік тем практичних занять, їх анотація	Кількість годин
1	Аналіз пройденого матеріалу. Розрахунки елементарних деталей, елементів, конструктивних фрагментів на міцність, жорсткість, стійкість, винослівість Розрахунок на міцність обичайок апаратів харчових виробництв.	2

	Розрахунок на міцність деталей апаратів харчових виробництв. Розрахунок товщини днищ та кришок. Розрахунок на міцність фланцевих з`єднань апаратів галузі харчових виробництв. [1, с. 5-20, 2, с. 99-117]	
2	Конструювання та розрахунок опорних елементів апаратів галузі. Конструювання та розрахунок трубчатих теплообмінників апаратів галузі. Конструювання та розрахунок барабанів що застосовуються в апаратах галузі. Конструювання та розрахунок вертикальних валів мішалок на вібростійкість. Конструювання та розрахунок елементів віброізоляції машин та апаратів галузі. [2, с. 117-131]	2
Разом		4

3.5 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи (2-й семестр)

Номер теми	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Підготовка до нової дисципліни. Повторення раніше пройденого матеріалу пов'язаного з проектуванням та розрахунками конструктивних елементів. [1, с. 5…21, 4, с. 54…169.].	4
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання розрахунків типових конструктивних елементів даталей машин. [1, с. 5…21, 4, с. 54…169, 2, с. 99…228.].	4
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів попередніх практичних занять. Підготовка до першої практичної задачі з розрахунку обичайок апаратів галузі. [2, с. 99…104, 2, с.108…112].	4
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Робота над виконанням розрахунків та конструювання обичайок апаратів галузі. [2, с. 99…104, с. 108…112].	4
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання проектування та розрахунків на міцність днищ та кришок апаратів галузі. [2, с. 101…104, с. 108…113]	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до 2-ї розрахункової задачі:	5

	інженерне проєктування та розрахунок днищ та кришок апаратів галузі. [2, с. 101…104, с. 108…113]	
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Робота над виконанням задачі з конструювання та розрахунку фланцевих з`єднань. [2, с. 104…108]	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Робота над виконанням інженерних розрахунків фланцевих з`єднань апаратів галузі. [2, с. 104 … 108]	5
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Робота з підготовки до розв'язування задачі з інженерного проектування та розрахунку опорних елементів. [2, с. 113…117].	4
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до інженерного конструювання та розрахунку опорних елементів апаратів галузі. [2, с. 113…117].	5
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання інженерних розрахунків трубчатих теплообмінних апаратів. [2, с. 117…124].	4
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до проведення інженерних розрахунків трубчатих теплообмінних апаратів. [2, с. 117 …124].	5
13	Опрацювання лекцій. Підготовка до розрахунку барабанів, що застосовуються в апаратах галузі. [2, с. 126… 131].	4
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання інженерних розрахунків барабанів що застосовуються в апаратах харчових виробництв. [2, с. 126…131].	5
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до проведення інженерних розрахунків на вібростійкість. [2, с. 131…134].	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до проведення інженерних розрахунків на вібростійкість обладнання галузі. [2, с. 131…134].	5
Разом		70

4 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); практичні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгів, майстер класів, практикумів); самостійна робота (індивідуальні завдання), які мають за мету – оволодіння здобувачами спеціальною термінологією і набуття практичних навичок з інженерного проектування та розрахунку типових елементарних конструкцій, обладнання галузі харчових виробництв.

5 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т. ч. з використанням модульного середовища для навчання. При цьому використовуються відомі методи поточного контролю (усне опитування під час занять, контроль виконання практичних завдань, тестовий контроль, виконання контрольних завдань).

Семестровий контроль проводиться у формі заліку. При цьому виведення остаточної оцінки враховує і результати поточного контролю в семестрі.

Процес оцінювання підготовленості здобувача освіти можна розділити на два етапи:

Перший етап – оцінювання знань інформаційного мінімуму. Якщо студент твердо засвоїв визначену навчальним планом суму формальних знань, то це означає, що він вміє використати їх при вирішенні різних питань при проектуванні та розрахунку деталей та елементів обладнання галузі.

Другий етап – виведенні підсумкової семестрової оцінки на основі контролю знань під час семестру. На другому етапі враховуються результати як поточного, так і підсумкового контролів. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи (результат першого етапу), суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю (другий етап) поки не виконає весь обсяг, передбачений робочою програмою для цього виду роботи. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу, встановленого для кожної структурної одиниці) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

6 Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичного заняття (вивчення теоретичного матеріалу лекційного курсу, апробація його на конкретних прикладах, що передбачені в індивідуальних завданнях).

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт у встановлені терміни, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування. Виконання індивідуального завдання (якщо їх виконання у семестрі передбачені РПНД) завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах (за наявності такого переліку, доцільно вказати рекомендовані курси), які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

7 Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Залежно від важливості окремих видів навчальної роботи, і їх ролі у формуванні компетентностей і результатів навчання, визначених освітньою програмою, розробники Робочої

програми присвоюють кожному виду навчальної роботи (структурній одиниці) з дисципліни певну кількість балів. При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії.

7.1 Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки.
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки.

Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

7.2 Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у 2 семестрі

<table>
<tr><td colspan="8">Аудиторна робота</td><td colspan="2">Контрольні заходи</td><td colspan="2">Семестровий контроль</td></tr>
<tr><td colspan="11">Другий семестр</td><td rowspan="3">Разом балів</td></tr>
<tr><td colspan="8">Практичні заняття
(мінімум 8 контрольних точок)</td><td>Тестовий контроль</td><td>ІДЗ</td><td>Залік</td></tr>
<tr><td>1-2</td><td>3-4</td><td>5-6</td><td>7-9</td><td>10-11</td><td>12-13</td><td>14-15</td><td>16-17</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="12">Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)</td></tr>
<tr><td>3-5</td><td>3-5</td><td>3-5</td><td>3-5</td><td>3-5</td><td>3-5</td><td>3-5</td><td>3-5</td><td>18-30</td><td>18-30</td><td rowspan="2">За рейтингом</td><td rowspan="2">60-100</td></tr>
<tr><td colspan="8">24-40</td><td>18-30</td><td>18-30</td></tr>
</table>

7.3 Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *заочної* форми здобуття освіти у 2 семестрі

<table>
<tr><td colspan="2">Аудиторна робота</td><td colspan="2">Самостійна індивідуальна робота</td><td>Тестовий контроль</td><td colspan="2">Семестровий контроль</td></tr>
<tr><td colspan="6">Другий семестр</td><td rowspan="3">Разом балів</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Практичні заняття</td><td colspan="2">Контрольна робота</td><td rowspan="2">Тестовий контроль</td><td rowspan="2">Залік</td></tr>
<tr><td>Якість виконання</td><td>Захист роботи</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)</td></tr>
<tr><td>7-15</td><td>7-15</td><td>12-20</td><td>12-20</td><td>18-30</td><td>За рейтингом</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">18-30</td><td colspan="2">24-40</td><td>18-30</td><td></td><td>60-100</td></tr>
</table>

Оцінювання усіх видів робіт (на практичних заняттях, контрольної роботи, тестового контролю з теоретичного матеріалу, індивідуального домашнього завдання тощо)

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік (у 2 семестрі) виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами ***поточного*** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «***зараховано***», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов’язковою.

7.4 Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

<table>
<tr><th rowspan="2">Оцінка ЄКТС</th><th rowspan="2">Рейтингова шкала балів</th><th colspan="2">Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)</th></tr>
<tr><th>Залік</th><th>Іспит/диференційований залік</th></tr>
<tr><td>A</td><td>90-100</td><td rowspan="5">Зараховано</td><td>Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом</td></tr>
<tr><td>B</td><td>83-89</td><td rowspan="4">Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>C</td><td>73-82</td></tr>
<tr><td>D</td><td>66-72</td></tr>
<tr><td>E</td><td>60-65</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>40-59</td><td rowspan="2">Незараховано</td><td>Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом</td></tr>
<tr><td>F</td><td>0-39</td><td>Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні</td></tr>
</table>

8. Питання для самоконтролю здобутих знань

1. Що таке науково-технічний прогрес, які його задачі?
2. Що таке науковий прогрес?
3. Що таке технічний прогрес?
4. В чому полягає історичний процес розвитку науки і техніки?
5. Найважливіше відкриття людства, на ваш погляд?
6. В чому полягає ланцюговий характер науково-технічного процесу?
7. В чому полягає прискорення науково-технічного процесу?
8. Як ви розумієте поняття «інженерна діяльність»?
9. Процес інженерної діяльності в історичному розвитку людства?
10. Закони природи та її відкриття в історичному аспекті.
11. Які відктиття Архімеда ви можете назвати?
12. Назвіть одне із основних, на ваш погляд, відкритті в Архімеда.
13. Назвіть основні етапи розвитку інженерної діяльності.
14. Які сучасні, на ваш погляд, напрямки науково-технічного процесу
15. Роль відчизняних вчених в розвитку інженерної діяльності.

16. Які напрямки інженерної діяльності в галузі конструювання обладнання харчових виробництв?

17. Які задачі, на ваш погляд, стоять перед інженерами галузі в розвитку науково-технічного прогресу?

18. Що таке допустимі напруження та роль інженерної діяльності в забезпеченні надійності обладнання галузі?

19. Що таке коефіцієнти запасу міцності, яку роль вони відіграють в підвищенні надійності обладнання галузі?

20. Які конструкції днищ апаратів харчових виробництв вам відомі?

21. В чому полягає суть розрахунку днищ апаратів галузі?

22. Що таке фланець апарату об`єднання галузі і навіщо він потрібен?

23. Яку роль в конструкції апаратів відіграють фланці?

24. За яким критерієм розраховуються фланці апаратів?

25. Що визначають виконуючи розрахунок фланцевих з`єднань апаратів?

26. Яку роль у фланцевих з`єднаннях відіграють ущільнення?

27. Які ущільнення фланцевих з`єднань ви знаєте?

28. Чи бувають незнімні кришки апаратів обладнання галузі?

29. Приведіть приклад конструкції кришки апарата обладнання галузі.

30. За яким критерієм розраховуються кришки апаратів обладнання галузі харчових виробництв?

31. Що таке опори апаратів і для чого вони потрібні?

32. Способи кріплення опор апаратів галузі харчових виробництв.

33. Що таке «лапи» апаратів галузі, їх призначення та конструкція.

34. В чому особливість конструкції опор для циліндричних апаратів?

35. Що таке трубні решітки та їх призначення?

36. Привести приклад розміщення труб в трубних решітках.

37. Привести конструкції трубних решіток апаратів галузі.

38. Що таке кожухотрубний теплообмінник, його призначення та конструкція.

39. Для чого потрібен температурний компенсатор в конструкції трубних решіток?

40. Для чого потрібні компенсатори в теплообмінних апаратах?

41. В чому полягає суть інженерних розрахунків барабанів?

42. В яких апаратах застосовуються барабани і навіщо?

43. Призначення бандажів в конструкції барабанних конструкціях апаратів галузі харчових виробництв.

44. Яку умову слід враховувати при інженерних розрахунках вертикальних валів мішалок?

45. При виборі розрахункової схеми вертикального вала мішалки користуються припущеннями, якими?

46. Що таке укріплювальні елементи отворів апаратів галузі харчових виробництв?

47. В чому полягає найбільш поширений спосіб укріплення отворів тонкостінних циліндричних апаратів харчових виробництв?

48. Якою приймається товщина укріплювальних кілець тонкостінних циліндричних апаратів харчових виробництв?

49. В чому призначення самого способу віброізоляції?

50. Як називаються пристрої призначені для боротьби з вібрацією машин?

51. Чим викликаються шкідливі вібрації в машинах харчових виробництв?

52. Назвати причини, що викликають вібрацію в машинах галузі.

53. Які методи боротьби з вібрацією застосовуються в обладнанні галузі?

54. Чим відрізняється пружина від демпфера?

55. В чому полягає оптимізація розмірів ємностей галузі харчових виробництв?

56. Чи варто поєднувати циліндричні та прямокутні ємності в процесі оптимізації?

57. Чим обумовлена форма ємності того чи іншого апарата харчових виробництв?

58. Які навантаження слід враховувати при розрахунку апаратів, що знаходяться під тиском?

59. Що таке надлишковий тиск, і де він спостерігається?

60. Який принцип інтенсифікації процесу використовується в скороварках?

61. Як підбираються матеріали труб, якими виконують з`єднання окремих апаратів?

62. Як вибирають геометричні параметри труб для з`єднання окремих апаратів?

63. Назвати два види розрахунків труб для з`єднання окремих апаратів?

64. В чому особливість розрахунку плоских днищ, та кришок апаратів галузі?

65. Які ви знаєте конструкції шнеків транспортуючих машин?

66. Що таке шнековий прес?

67. Де застосовуються шнекові преси?

68. Як поділяються шнеки за конструкцією?

69. Чи можна вважати кут підйому гвинтової поверхні шнека не залежним від центру обертання шнека (радіуса гвинтової лінії)?

70. Чи можна вважати осьове переміщення матеріалу не залежним від радіуса гвинтової лінії шнека?

71. Які за властивостями матеріали оптимально транспортувати шнековим пресом?

72. Яких два види тістомісильних машин можна виділити?

73. Обґрунтувати застосування підкатних діж.

74. Привести приклад тістомісильної машини безперервної дії.

75. По можливості запропонувати конструкцію тістомісильної машини неперервної дії.

76. По можливості запропонувати свою конструкцію тістомісильної машини періодичної дії.

77. Запропонувати спосіб компенсації осьового зусилля, що виникає при пресуванні досить в'язких матеріалів шнековим пресом, який би виключив необхідність застосування упорного підшипника.

78. Які ви знаєте дробарки?

79. В чому особливість щокової дробарки?

80. Коли рекомендовано застосування молоткової дробарки?

81. За характером руху рухомої щоки щокові дробарки поділяються на дробарки я якими коливаннями?

82. Для яких, за технологічними властивостями, матеріалів (сировини) рекомендовано застосовувати молоткові дробарки?

83. Ефективне використання молоткової дробарки рекомендується при певній коловій швидкості. Що розраховують за формулою: $v_{\min} = \frac{F\tau}{m}$?

84. Чому дорівнює рекомендоване значення відстані від осі підвісу молотка до його зовнішньої кромки. Що розраховується за формулою $R = l + (3...6)mm$?

85. В чому особливість конструкції валкової дробарки?

86. За яким принципом класифікують відцентрові бурякорізки?

87. Чим відрізняється відцентрова бурякорізка СЦБ-12 від СЦБ-16?

88. На відцентровій бурякорізці буряк подрібнюють у стружку різної форми: жолобкову, пластинчату, ромбоподібну, рифлену. Яка форма найбільш оптимальна з точки зору гідродинаміки дифузійного процесу?

89.З якої сталі виготовляються ножі бурякорізок?

90. Сумарна довжина різальних кромок ножів бурякорізки визначається за формулою: $L = l_1 \cdot m \cdot n$ Розшифрувати дану формулу.

9. Навчальні ресурси:

9.1 Методичне забезпечення

1. Технічна механіка: методичні вказівки до виконання розрахунково-проектувальних робіт для студентів спеціальностей 014.10 «Середня освіта. Трудове навчання та технології», 015.36 «Професійна освіта. Технології виробів легкої промисловості», 015.38 «Професійна освіта. Транспорт» та 208 «Агроінженерія» / В. П. Олександренко, М. С. Стечишин, М. В. Лук'янюк. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 46 с.

2. Технічна механіка : методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / В .П. Олександренко, М. С. Стечишин, М. В. Лук'янюк. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 28 с.

10. Рекомендована література

1. Костогриз С. Г. Історія інженерної діяльності : навч. посібник / С. Г. Костогриз. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – 250 с.

2. Розрахунок і конструювання типових деталей і вузлів обладнання харчових виробництв та сільськогосподарських машин : навч. посіб. / М. С. Стечишин, А.В. Мартинюк, М. В. Лук`янюк [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 231 с.

3. Я. Т. Кіницький Короткий курс теорії механізмів і машин: Підручник для інж.-техн. спец. вищих навч. закладів України. – 2-е вид., перероб. І скор. – Львів: Афіша, 2004. -272 с.

4. Пастух І. М. Проектування приводів: навч. Посібник / І. М. Пастух. – Хмельницький: ХНУ, 2013. – 243 с.

5. Скиба М. Є., Лук`янюк М. В., Стечишин М. С., Олександренко В. П. Технологічне обладнання мініпідприємств з переробки продукції агропромислового комплексу : навч. посіб. / М. Є. Скиба, М. В. Лук`янюк, М. С. Стечишин, В. П. Олександренко. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 190 с.

11. Інформаційні ресурси

1 Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: https://msn.khnu.km.ua.

2 Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу:http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.

3 Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk

Викладач: канд. техн. наук, доц. Микола ЛУК`ЯНЮК