

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Державний вищий навчальний заклад
„Український державний хіміко-технологічний університет”

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з науково-педагогічної роботи,

 Протокол засідання НМР ДВНЗ УДХТУ

від 13.06.2012 р. № 3

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Дисципліна: “Прикладна механіка”

Галузь знань: 0513 «Хімічна технологія та інженерія»

Напрямок підготовки: 6.051301 «Хімічна технологія»

Професійне спрямування на спеціальність: ”Хімічна технологія органічних речовин”;
 “Хімічна технологія неорганічних речовин”; “Технічна електрохімія”; ”Хімічна технологія палива та вуглецевих матеріалів”; ”Хімічна технологія високомолекулярних сполук”;
 “Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів”; “Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі”; “Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини”; “Хімічні технології переробки полімерних та композиційних матеріалів»; «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів».

Освітньо-кваліфікаційний рівень : бакалавр

Кафедра: деталей машин

Розподіл навчальних годин

Форма навчання	Денна				Усього	Заочна
	3		4			
Курс	2					
Семестр	3		4			
Тетраметр	5	6				
Усього за навчальним планом (годин/кредитів)	216/6				216	
	108/3	108/3				
Аудиторні заняття, год.:	40	40			80	
-лекції	16	16			32	
-лабораторні	16	16			32	
-практичні	8	8			16	
Самостійна робота, год.:	68	68			136	
1) підготовка до аудиторних занять	41	41			82	
2) підготовка та складання контрольних заходів	27	27			54	
Підсумковий контроль	МКР	Іспит КП				

Робоча навчальна програма дисципліни “Прикладна механіка” складена на основі освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів фахового напрямку 0513 “Хімічна технологія та інженерія”.

Розробив: Єрмаков Петро Петрович, д.т.н., професор кафедри деталей машин

Робоча навчальна програма дисципліни «Прикладна механіка» розглянута на засіданні кафедри деталей машин: протокол № 10 від 5.06.2012 р.

Завідуючий кафедри

Кравець В.І.

РЕЦЕНЗЕНТ:

(вчений ступінь, звання, посада, кафедра, П.І.Б.)

Рекомендується для використання в навчальному процесі

(дата)

(підпис)

Завідуючий навчального відділу

Ільченко Н.Ю.

Вчений секретар НМР

Радіна Т.М.

Відповідальний від НМР за рейтинговий контроль

Семенець А.О.

1. Предмет і мета дисципліни, її місце і роль у навчальному процесі

“Прикладна механіка” є основою загально-технічної підготовки бакалавра-технолога хімічних виробництв. Предмет навчальної дисципліни охоплює основні об'єкти механіки, на які повинна бути спрямована пізнавальна діяльність студентів у процесі вивчення дисципліни, тобто:

- закони, теорії, принципи, правила, закономірності, відносини, механізми, операції;
- матеріали, їх властивості та технології їх одержання;
- деталі, устаткування, обладнання;
- правила та алгоритми побудови об'єктів, способи їх розрахунку;
- методи та методики розрахунку деталей;
- технічна документація.

Метою викладання цієї дисципліни є навчання фахівців теоретичним основам проектування машин і апаратів, розрахункам окремих деталей, розробці креслень загального вигляду, вузлів і деталей виробу, оформленню технічної документації.

Перелік дисциплін, які забезпечують вивчення ”Прикладної механіки”

№	Назва дисципліни	Назва розділів
1	Вища математика	Диференційне та інтегральне обчислення. Теорія ймовірності.
2	Фізика	Всі розділи
3	Інженерна графіка	Всі розділи
4	Матеріалознавство	Матеріали, їхні властивості. Metали і сплави, полімерні, композиційні, мінеральні і силікатні

2. Задачі навчальної дисципліни

Основним завданням курсу є надання студентам такого рівня знань, який забезпечить їм успішне подальше вивчення технічних дисциплін на старших курсах (виконання курсових та дипломного проєктів), а також використання цих знань у процесі практичної діяльності на підприємствах.

У результаті вивчення курсу студент повинен :

2.1. ЗНАТИ:

- 2.1.1. об'єкт проектування його конструкцію та принцип дії. Приводи.
- 2.1.2. порядок виконання проєкту машини, хімічного апарата або іншого виробу;
- 2.1.3 як виконувати розрахунки деталей з метою визначення їхніх розмірів, враховуючи необхідні критерії працездатності
- 2.1.4 загальні принципи інженерних розрахунків, побудова розрахункової схеми деталі
- 2.1.5 класифікація типових елементів об'єкту за ознаками загальності розрахункової схеми: стержень; пластина (оболонка); масив.
- 2.1.6 напружено-деформований стан деталі; внутрішні силові фактори та методика їх визначення.
- 2.1.7 діаграма розтягування матеріалу. Повздовжні та поперечні деформації стержня. Закон Гука; коефіцієнт Пуассона.
- 2.1.8 механічні властивості матеріалів; які використовують у хімічній промисловості: вуглецеві і кольорові метали і сплави; полімерні і композиційні; силікатні та мінеральні матеріали.
- 2.1.9 Приводи. Види передач (зубчасті, пасові, ланцюгові). Вали і осі. Муфти. Підшипники кочення та ковзання. Рухомі та нерухомі з'єднання
- 2.1.10 стадії розробки конструкторської документації

2.1.11 як виконується оформлення текстових матеріалів до проекту, креслення та інше.

2.2. УМІТИ:

2.2.1 обирати матеріали, необхідні для виготовлення елементів машин і апаратів

2.2.2 виконувати розрахунки деталей при проектуванні; з урахуванням умов експлуатації

2.2.3 користуватися загально-технічною і спеціальною довідковою літературою, державними та іншими стандартами

2.2.4 розробляти робочі креслення загального вигляду вузлів та деталей виробу

2.2.5 оформлювати текстові матеріали при проектуванні (розрахунково-пояснювальної записки, специфікації)

2.2.6 захищати прийняті технічні рішення.

2.3. МАТИ НАВИЧКИ:

2.3.1. аналізувати та використовувати нормативно-правові документи, проводити інформаційний пошук

2.3.2. вибирати методи розрахунку деталей

2.3.3. прогнозувати довговічність роботи деталей

3. Тематичний план та зміст лекційного курсу “Прикладна механіка”

Назва розділу, тема лекції та її зміст	Кількість годин за формою навчання		Номер задачі
	Денна	Заочна	
	Семестр 3		
	Тетра мєстр	Тетра мєстр	
	5	6	
1. Основи проектування виробів хімічного машинобудування. Загальні принципи інженерних розрахунків.			
<p>1. Вступ</p> <p>Загальні відомості про машини; механізми і апарати. Класифікація машин: енергетичні; технологічні; інформаційні. Основні характеристики та вимоги до машин: призначення; працездатність; надійність; технологічність; економічність; ергономічність та ін. Основні задачі курсу.</p> <p>Загальні принципи інженерних розрахунків. Побудова розрахункової схеми деталі з використанням моделей: геометричної форми, навантаження, граничного стану. Типові елементи хімічного обладнання та їхня класифікація за ознаками загальності розрахункової схеми. Основи розрахунків типових елементів конструкцій за головними критеріями працездатності. Напружено-деформований стан деталі. Внутрішні силові фактори і напруження в стержнях та їх визначення. Метод перетину. Види деформації. Рівняння рівноваги для визначення внутрішніх силових факторів. Епюри подовжніх напружень при розтягуванні (стисканні) стержнів.</p> <p><i>Реальні об'єкти та їх розрахункові схеми. Епюри обертальних, згинаючих моментів та сил зсуву. Правила знаків сил зсуву та згинаючих моментів. Обсяг - 2 години</i></p>	6		2.1.3 2.1.4 2.1.5 2.1.7
	(CP)		

<p>2 Деформації при розтягуванні стержнів Діаграма розтягування. Повздовжні та поперечні деформації. Закон Гука, модуль повздовжньої пружності, коефіцієнт Пуассона. Поняття про допустимі напруження та допустимий коефіцієнт запасу міцності. Розрахунки на міцність циліндричних оболонок під внутрішнім та зовнішнім тиском. Днища і кришки приварні, конструкції і форми. <i>Діаграма розтягування. Основні критичні точки діаграми. Обсяг-2 години</i></p>	4			2.1.5 2.1.6
<p>3. Матеріали Механічні властивості конструкційних матеріалів, які використовуються у хімічному машинобудуванні, вимоги до них. Залізвуглецеві; кольорові метали і сплави. Полімерні і композиційні матеріали. Мінеральні, силікатні і вогнетривкі матеріали.</p>	2			2.1.8
<p>4. Апарати <i>Апарати та інші машини і механізми, обладнані приводам. Обсяг - 1 година (за вибором)</i></p>	(CP)			
<p>5. Принципи конструювання Загальні принципи проектування, конструювання, розрахунків і надійної експлуатації виробів машинобудування. Критерії працездатності елементів конструкції. Особливості проектування і конструювання виробів хімічного машинобудування. Основні поняття і визначення: вироби машинобудування, обладнання, машина, апарат, установка, прилад, механізм, деталь. Стадії розробки конструкторської документації. Основні вимоги і сутність ЄСКД. Вимоги до виробів. Надійність і економічність - найважливіші показники якості виробів. Шляхи підвищення надійності. Головні критерії працездатності деталей. Поняття про автоматизоване проектування.</p>	4			2.1.1 2.1.2 2.1.3 2.1.10 2.1.11
<p>2. Конструкція, розрахунки основних вузлів і деталей машин</p>				
<p>1. Приводи Приводи машин і апаратів Поняття про мотор-редуктори. Класифікація редукторів за конструктивними ознаками. Вибір редуктора за звісною потужністю та частотою обертання тихохідного вала. Мотор-редуктори. Конструкції різних типів редукторів, матеріали корпусів, кришки, ущільнення, змащування та ін.</p>	2			2.1.9 2.2.2 2.2.3

<p align="center">2. Передачі зубчасті</p> <p>Зубчасті передачі Класифікація.; конструкція; принцип дії. Основні параметри зубчастого зачеплення. Кінематичний та силовий розрахунок. Геометричний та розрахунок на міцність зубчастої передачі. Фрикційні передачі</p>	3			2.2.1 2.2.2 2.2.3
<p align="center">3. Передачі пасові та ланцюгові</p> <p>Пасові передачі. Призначення. Переваги та недоліки. Геометричні параметри передачі. Кінематичний та силовий розрахунок. Клинопасова передача. Паси. Шківи. Зубчасті пасові передачі. Ланцюгові передачі. Переваги та недоліки. Ланцюги. Зірочки. Матеріали. Конструкції пасових та ланцюгових передач.</p>	3			2.1.9 2.1.8 2.2.2
<p align="center">4. Вали і осі</p> <p>Призначення. Конструкція. Розрахунки валів на міцність; вібробійкість; коливання. Поняття про критичну швидкість обертання валів. Муфти. Призначення. Конструкція. Класифікація. Вибір муфт.</p>	2			2.2.1 2.1.9
<p align="center">5. Опори та підшипники</p> <p>Опори валів та осей. Підшипники кочення. Призначення. Конструкція. Класифікація. Умовні позначення. Монтаж, мащення та ущільнення. Вибір і розрахунок на статичну та динамічну вантажопідйомність (довговічність). Підшипники ковзання. Принцип дії. Конструкція. Класифікація. Розрахунки підшипників ковзання з напівсухим і рідинним тертям. Ущільнення рухомих з'єднань</p>	3			2.1.3 2.1.4 2.1.5
<p align="center">6. З'єднання</p> <p>Рухомі з'єднання. Різьбові. Профілі різьби Основні параметри різьблень Розрахунки елементів різьблення на міцність. Шпонкові та шліцові (зубчасті) з'єднання. Конструкція та розрахунки. Нероз'ємні з'єднання. Види зварювання і зварних з'єднань. Позначення зварних швів за стандартами. Паяні і клейові з'єднання.</p>	3			2.2.1 2.1.6 2.1.9 2.2.3

4. Лабораторні заняття

Тема занять	Кількість годин за формою навчання			Діяльність студента	Номер задачі
	Денна		Заочна		
	Семестр3				
	Тетраметр 5	Тетраметр 6	Семестр		
Л.Р. №1 Технічні виміри	4			Ознайомлюється з конструкцією і принципом дії вимірювальних інструментів (штангенциркулем, мікрометром та індикатором годинникового типу), навчається користуватися допоміжними шкалами (ноніусом), виконує необхідні виміри деталі за вказівкою викладача, складає звіт по роботі у вигляді ескізу з наведеними на ньому всіх необхідних розмірів. Захищає виконану роботу.	2.2.4.
Л.Р. №2 Дослідження взаємозв'язку навантаження і деформації стержня.	4			Студент вивчає конструкцію і принцип дії лабораторної установки, виконує роботу складає звіт, готується і захищає лабораторну роботу	2.1.7
Л.Р. №3 Вивчення і паспортизація циліндричного зубчастого редуктора	4			Вивчає методичні вказівки до лабораторної роботи, вивчає конструкцію редуктора, складає звіт по роботі	2.1.9
Л.Р. №4 Обмір евольвентних зубчастих коліс,	4			Вивчає методичні вказівки до лабораторної роботи; обмірює визначені параметри і визначає геометричні параметри коліс. Складає звіт.	2.1.9
Л.Р. №5 Нарізання профілів зубчастих коліс, методом обкатки		4		Вивчає прилад для нарізування зубців зубчастого колеса, нарізує зубці на паперовому диску. Складає звіт	2.1.9
Л.Р. №6 Дослідження тягової здібності та ККД пасової передачі		4		Вивчає методичні вказівки до лабораторної роботи; конструкцію лабораторної установки, виконує роботу, складає звіт	2.1.9

Л.Р.№7 Дослідження критичної частоти обертання валів		4		Вивчає методичні вказівки до лабораторної роботи; конструкцію лабораторної установки, виконує роботу, складає звіт	2.1.9
Л.Р.№8 Вивчення та дослідження підшипників кочення		4		Вивчає методичні вказівки до лабораторної роботи; конструкцію лабораторної установки, виконує роботу, складає звіт	2.1.9

5. Практичні заняття

Тема занять	Кількість годин за формою навчання			Діяльність студента	Номер задачі
	Денна		Заочна		
	Семестр 3				
	Тетра-мєстр 5	Тетра-мєстр 6	Сє-мєстр		
Пр. робота №1. Розрахунок навантажень, напружень та деформацій бруса при осьовому розтяганні (стисканні)	4			Користуючись рекомендованою та довідниковою літературою студент визначає подовжні сили та переміщення поперечних перетинів; нормальні напруження та раціональні значення площ поперечних перетинів для всіх ділянок бруса. Оформлює роботу	2.1.4 2.1.7 2.2.1 2.2.3
Пр. робота №2 Розрахунок поперечних сил і згинаючих моментів та розмірів поперечного перетину балки при згинанні. Побудова епюр.	4			Користуючись рекомендованою та довідниковою літературою студент визначає внутрішні силові фактори; будує епюри поперечних сил та згинаючих моментів. Визначає розміри поперечних перетинів балки Оформляє роботу	2.1.4 2.1.6 2.2.1 2.2.3
Пр. робота №3. Розрахунок параметрів привода. Вибір електродвигуна, визначення передаточного відношення загального та по ступенях привода, а також, як змінюються швидкості обертання валів та обертальні моменти у приводах		4		Користуючись рекомендованою, довідниковою літературою та методичними вказівками студент за заданими P_e та n об/хв вибирає типорозмір електричного двигуна, розраховує передавальне число та обертальні моменти привода Оформлює роботу	2.1.1 2.1.9

Пр. робота №4. Розрахунок геометричних розмірів, кінематичних та силових параметрів пасових передач		4	Користуючись рекомендованою, довідниковою літературою та методичними вказівками студент розраховує геометричні розміри та силові параметри пасової передачі. Оформляє роботу	2.1.9
--	--	---	--	-------

6. Самостійна робота студента

Вид та тема завдання	Кількість годин самостійної роботи		Діяльність студента	Номер цілі
	5 т	6 т		
1. Підготовка до аудиторних занять: - проробка лекційного матеріалу; до лекції; - підготовка до лабораторних робіт; - підготовка до практичних занять	8 8 4	8 8 4	Студент повторює матеріали попередніх лекцій До початку лабораторної роботи студент знайомиться з методичними вказівками до неї До початку практичних занять студент знайомиться методичними вказівками до неї	2.1.4- 2.2.6
2. Проробка розділів, які не викладаються на лекціях	15		За допомогою рекомендованої літератури студент розширює свої знання	2.1.4- 2.2.6
3. Виконання та захист індивідуальних завдань - курсовий проект		54	Студент; під керівництвом викладача; самостійно виконує розрахунки та графічну частину курсowego проекту і захищає його	2.1.4- 2.2.6
4. Підготовка та складання підсумкового контролю знань - МКР 1 - іспит	9	9	Повторює матеріали лекцій та ін. занять 5-го тетраметра Повторює матеріали лекцій та ін. занять 5-го та 6-го тетраметрів	2.1.4- 2.2.6

7. Зміст модулів навчальної дисципліни, їх оцінювання в балах, форми і терміни поточного і модульного контролю у 3 семестрі (5, 6 тетраметри)

Елементи модуля	Кількість балів			Поточний і модульний контроль навчальної роботи студентів	
	Рівень допуску 35%	Мінімальна, рівень заліку 51%	Максимальна 100%	Форма контролю	Тиждень / тетраметр
1	2	3	4	5	6
Назва модуля 1-Основи проектування виробів хімічного машинобудування. Загальні принципи інженерних розрахунків					
Відвідування лекцій	3	4	8	Контроль відвідування	$\frac{1-8}{5}$
Лабораторна робота №1. Технічні вимірювання, інструмент.	3	4	8	Виконання і захист лабораторної роботи	$\frac{2}{5}$
Лабораторна робота №2. Дослідження взаємозв'язку навантаження і деформації стержня. Закон Гука.	3	4	8	Виконання і захист лабораторної роботи	$\frac{4}{5}$
Лабораторна робота №3 Вивчення та паспортизація циліндричного зубчастого редуктора	3	4	8	Виконання і захист лабораторної роботи	$\frac{6}{5}$
Лабораторна робота №4. Обмір евольвентних зубчастих коліс	3	4	8	Виконання і захист лабораторної роботи	$\frac{8}{5}$
Практична робота №1 Розрахунок навантажень, напружень та деформації бруса на міцність при осьовому розтяганні (стисканні)	4	6	10	Виконання і оформлення розрахунків. Захист роботи	$\frac{4}{5}$
Практична робота №2. Розрахунок поперечних сил, згинаючих моментів та розмірів поперечного перетину балки при згинанні Побудова епюр.	4	6	10	Виконання і оформлення розрахунків. Захист роботи.	$\frac{8}{5}$
Розділ 1 лекційного курсу: Тема 1. Вступ Тема 2. Деформації при розтягуванні стержнів	14	21	40	Модульна контрольна робота за лекційним курсом	$\frac{7-9}{5}$

Тема 3. Матеріали Тема 4. Апарати Тема 5. Принципи конструювання					
Всього:	37	53	100		
Назва модуля 2: Конструкція і розрахунки основних вузлів і деталей машин					
Відвідування лекцій	3	4	8	Контроль відвідування	$\frac{1-8}{6}$
Лабораторна робота №5. Нарізання зубчастих профілів методом обкатки	3	4	8	Виконання, оформлення і захист лабораторної роботи	$\frac{2}{6}$
Лабораторна робота №6. Дослідження тягової здатності та ККД пасової передачі	3	4	8	Виконання, оформлення і захист лабораторної роботи	$\frac{4}{6}$
Лабораторна робота №7. Дослідження критичної частоти обертання валів	3	4	8	Виконання, оформлення і захист лабораторної роботи	$\frac{6}{6}$
Лабораторна робота №8. Вивчення та дослідження підшипників кочення	3	4	8	Виконання, оформлення і захист лабораторної роботи	$\frac{8}{6}$
Практична робота №3. Розрахунок параметрів привода. Вибір електродвигуна, визначення передаточного відношення загального та по ступенях приводу, а також, як змінюються швидкості обертання валів та обертальні моменти у приводах	3	5	10	Виконання і оформлення розрахунків. Захист роботи.	$\frac{4}{6}$

1	2	3	4	5	6
Назва модуля 3 – Курсове проектування					
Виконання схем і розрахунків основних елементів редуктора (апарата) пояснювальної записки. Оформлення ПЗ	7	11	20	Схеми та розрахунки елементів редуктора (апарата)	$\frac{1-2}{6}$
Виконання загального виду редуктора (апарата)	7	11	20	Креслення загального виду редуктора (апарата)	$\frac{3-4}{6}$
Виконання деталей редуктора (апарата)	7	11	20	Креслення деталей редуктора (апарата)	$\frac{5-6}{6}$
Захист курсового проекту	14	21	40	Захист курсового проекту	$\frac{7-8}{6}$
Разом	35	54	100		

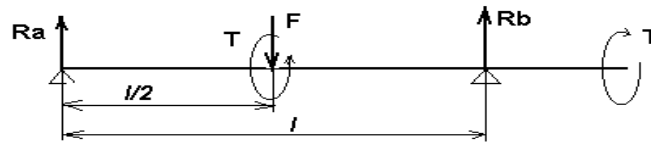
Практична робота №4 Розрахунок геометричних розмірів, кінематичних та силових параметрів пасових передач.	3	5	10	Виконання і оформлення розрахунків. Захист роботи.	$\frac{8}{6}$
Розділ 3.2. лекційного курсу: Конструкція і розрахунки основних вузлів і деталей машин. Тема 3.2.1 – 3.2.6	14	21	40	Відокремлені контрольні заходи: Іспит (МКР 2)	$\frac{8-9}{6}$
Всього:	37	53	100		

8. Критерії контролю успішності навчальної роботи студентів

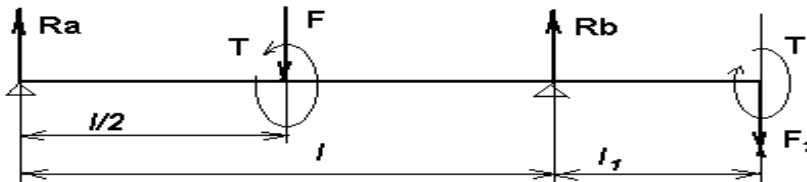
Оцінка ECTS	Критерії оцінок	Оцінка в балах	Традиційна оцінка	
A	ВІДМІННО-студент володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі; здатний за допомогою викладача підготувати виступ для студентської наукової конференції, визначити програму своєї пізнавальної діяльності.	96-100	Відмінно	Зараховано
B	ДУЖЕ ДОБРЕ-студент володіє глибокими і міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, робити аргументовані висновки, практично оцінювати окремі нові факти, явища, процеси. Вирішує творчі завдання, здатен сприймати іншу позицію, як альтернативу, знає суміжні дисципліни, в навчанні користується додатковими джерелами інформації. Відповідь його повна, логічна і обґрунтована	86-95	Відмінно	Зараховано
C	ДОБРЕ-студент засвоїв матеріал дисципліни; вміє використовувати надбані знання у практичній роботі; письмово викладає матеріал стисло чіткою літературною мовою з використанням науково-технічної термінології виявляє вміння користуватися технічною; довідковою літературою ; державними та іншими стандартами; але припускає окремі не суттєві помилки	67-85	Добре	Зараховано
D	ЗАДОВІЛЬНО- студент розуміє сутність дисципліни; виявляє розуміння основних положень; може поверхово аналізувати події; ситуації; у своїх відповідях припускає суттєві недоліки або помилки; приймає невірні рішення при розв'язанні конкретних завдань: Відповідь не завжди осмислена	61-66	Задовільно	Зараховано

Е	ДОСТАТНЬО-студент має початковий рівень знань; володіє деякими вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; розуміє основні положення матеріалу; здатний з помилками навести визначення понять; які вивчаються; не вміє робити висновки з вивченого матеріалу	51-60	Задовільно	Зараховано
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО—з можливістю складання іспиту: Студент 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 на рівні “так” чи “ні”; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь.	35-50	Нерадовільно	Не зараховано
F	НЕЗАДОВІЛЬНО—з обов’язковим повторним курсом: студент не володіє необхідними знаннями; вміннями; навичками та науковими термінами; демонструє низький рівень комунікативної культури.	<35	Нерадовільно	Не зараховано

18. Визначити найбільш небезпечний переріз вала, навантаженого обертальним моментом T , та поперечною силою F , розташованою між опорами.



19. Проаналізувати, які моменти виникають у валі, навантаженому силою F_1 посередині вала та силою F_2 і моментом T на кінці консольного вала. Визначити величину реакцій R_a та R_b .

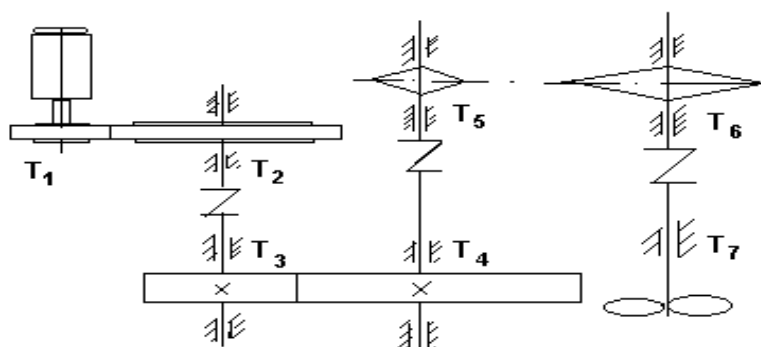


20. Визначити основні критерії вибору конструкційних матеріалів у хімічному машинобудуванні
21. Визначити основні вимоги щодо конструкційних матеріалів у хімічному машинобудуванні
22. Визначити, що таке "сталь", "чавун". Навести позначки та основні характеристики конструкційних сталей.
23. Визначити, що таке "сталі вуглецеві звичайної якості" та "сталі вуглецеві якісні". Як вони позначаються, та за якими показниками поставляються?
24. Визначити, що таке "леговані сталі". Межі застосування низько -, середньо -, та високолегованих сталей.
25. Обґрунтувати, які властивості чавуна забезпечують високий ступінь використання його, як конструкційного матеріалу у хімічному машинобудуванні. Класифікація чавунів.
26. Дати оцінку використанню кольорових металів у галузі хімічного машинобудування. Навести приклади.
27. Дати оцінку титану і нікелю як матеріалам, що використовуються у хімічному машинобудуванні.
28. Визначити що таке полімерні та композиційні матеріали. області їх поширення як конструкційних матеріалів.
29. Обґрунтувати межі доцільності використання мінеральних та силікатних матеріалів (природних і синтетичних) у хімічних виробництвах.
30. Визначити основні шляхи економії дефіцитних та дорогоцінних матеріалів, призначених для виготовлення хімічної апаратури. Навести приклади.
31. Проаналізувати теоретичні основи розрахунків циліндричних обичайок, які працюють під внутрішнім тиском. Навести розрахункову схему.
32. Визначити, які навантаження (тиск) зможе витримати циліндрична оболонка, яка знаходиться під внутрішнім тиском. Від яких параметрів це залежить?
33. Визначити товщину циліндричної стінки оболонки, навантаженої зовнішнім тиском. Які умови працездатності цієї оболонки?
34. Визначити розрахунком товщину еліптичної або напівсферичної кришки оболонки, яка працює під внутрішнім тиском.
35. Проаналізувати і навести методику розрахунків конічних днищ під внутрішнім та зовнішнім тиском.
36. Від чого залежить надійність, коефіцієнт надійності
37. Стандартизація і взаємозамінність при конструюванні та виготовленні деталей.

38. Навести послідовність визначення опорних реакцій балки навантаженої зовнішніми зосередженими силами і моментом. Навести приклади
39. Етапи інженерного розрахунку
40. Види напруженого стану деталі
41. Шляхи підвищення надійності при проектуванні
42. Визначення поперечних сил і згинаючих моментів при згинанні. Правила знаків. Навести приклади
43. Побудова епюр поперечних сил і згинаючих моментів, які виникають під дією розподіленого навантаження
44. Побудова епюр поперечних сил і згинаючих моментів, які виникають під дією зосередженої сили
45. Визначення повздовжніх сил, напружень при розтяганні (стисканні) стержнів
46. Деформація стержня при розтяганні (стисканні), як визначається.
47. Діаграма розтягання . Визначення пластичних властивостей матеріалу. Пластичні і крихкі матеріали
48. Діаграма розтягання . Визначення властивостей матеріалу за міцністю
49. Вибір допустимих напружень, коефіцієнтів запасу міцності
50. Складові надійності. Відкази, умови відсутності відказів.

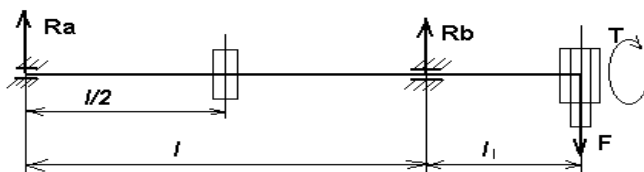
6-й семестр

1. Проаналізувати конструкцію привода до машини або хімічного апарата. Навести кінематичні схеми.
2. Чим викликана необхідність введення передач; як проміжної ланки; між двигуном і робочим органом машини? Як визначається передаточне число і ККД багатоступінчастої передачі.
3. Проаналізувати конструкцію циліндричного одноступінчастого косозубчастого редуктора, навести його кінематичну схему, передаточне відношення (число) та коефіцієнт корисної дії (ККД). Як змінюється крутильний момент; який передається від входу до виходу валів редуктора?
4. Визначити, як вибрати редуктор до привода, якщо відома потужність, що витрачається P , та частота обертів вихідного вала.
5. Визначити, як розподіляються навантаження (обертальні моменти T) у ланках електромеханічного привода, складеного з пасової, зубчастої та ланцюгової передачі.



6. Визначити, за якими ознаками класифікують зубчасті передачі. Які матеріали використовують для виготовлення зубчастих коліс?

7. Визначити основні геометричні параметри циліндричної зубчастої передачі
8. Визначити, які пошкодження зубців виникають при роботі зубчастих передач і як їх можна запобігти?
9. Визначити, у чому сутність основного закону зачеплення зубчастих профілів?
10. Визначити основні параметри евольвентного зачеплення.
11. Визначити, які сили діють у зачепленні прямозубих, косозубих та шевронних коліс.
12. Визначити, який вплив має корегування зубчастих коліс на їхню міцність?
13. Визначити, які переваги і недоліки мають зубчасті передачі?
14. Визначити типи зубчастих редукторів, їх призначення, конструкцію. Масштаб.
15. Визначити у яких випадках доцільно застосовувати черв'ячну передачу? Яка принципова різниця між зубчастою та черв'ячною передачами?
16. Обґрунтувати, чому в черв'ячних передачах низький ККД і як його можна підвищити. Яке корисне явище черв'ячних передач використовують при проектуванні механізмів?
17. Визначити основні геометричні параметри пасової передачі. Переваги та недоліки пасової передачі.
18. Обґрунтувати, в яких випадках доцільно використовувати пасові передачі. До визначення яких параметрів пасової передачі призводить кінематичний та силовий розрахунок?
19. Обґрунтувати, чому при розрахунку клинових пасових передач, кінцевою метою є визначення кількості та типу пасів.
20. Ланцюгові передачі. Класифікація, недоліки, переваги, елементи розрахунків
21. Проаналізувати, які напруження виникнуть у валі діаметром d , навантаженому зубчастим колесом передачі у його середині, та шківом пасової передачі на кінці консольного вала з моментом T та силою F . Які деформації викличуть ці навантаження? Побудувати епюри (Q , M , T).



22. Визначити, що таке критична швидкість обертання валів та її вплив на працездатність валів.
23. Проаналізувати чим відрізняються вали від осей. Як ці особливості відбиваються на розрахунках валів і осей?
24. Класифікація пасових передач, Принцип дії.
25. Проаналізувати, які сили діють на вал зубчастої косозубої передачі. Навести схему.
26. Визначити, що таке критична швидкість обертання валів та її вплив на працездатність валів.
27. Вали й осі. Призначення. Класифікація. Матеріал. Навести ескіз вала з позначенням ділянок і пояснити, чому вали роблять ступінчастими
28. Критерії працездатності і розрахунки валів. Попередній розрахунок валів (розробка конструкції)
29. Визначити, які види термічної і термохімічної обробки застосовують у машинобудуванні
30. Проаналізувати причини виникнення сильних вібрацій у машині, яка має горизонтальний вал, що обертається з частотою понад 1000 об/хв. Прийняти конструктивні рішення щодо усунення цих вібрацій. Проаналізувати декілька можливих варіантів.
31. Муфти. Призначення. Конструкція та вибір муфт.

32. Обґрунтувати використання тої чи іншої конструкції муфт для з'єднання механізмів у яких не співпадають осі у радіальному або кутовому напрямках. Які властивості повинна мати муфта?
33. Визначити, за якими ознаками класифікують підшипники кочення. Конструкція, матеріал,
34. Визначити, як добирають підшипники кочення.
35. Визначити, що таке підшипник кочення, як умовно позначаються підшипники кочення, серії та класи точності.
36. Дати оцінку підшипникам кочення у порівнянні з підшипниками ковзання.
37. Обґрунтувати, у яких випадках для розрахунків використовують статичну і динамічну вантажопідйомність підшипників кочення. Що таке довговічність підшипників кочення? Розрахунок.
38. Визначити, що таке еквівалентне навантаження підшипників кочення, що воно враховує. Навести методику розрахунку $P_{екв}$.
39. Дати оцінку впливу монтажу, змащування та ущільнення підшипників кочення на їхню працездатність.
40. Обґрунтувати необхідність використання підшипників ковзання в умовах хімічних виробництв.
41. Визначити умови працездатності підшипника ковзання з напівсухим тертям, у залежності від швидкості обертання вала.
42. Матеріали для виготовлення вкладишів підшипників ковзання, вимоги до них.
43. Проаналізувати, в яких умовах підшипник ковзання з напівсухим тертям буде розраховуватися тільки в залежності від тиску, а в яких від тиску та швидкості обертання вала. Як здійснюються розрахунки?
44. Нероз'ємні з'єднання деталей. Призначення, класифікація, елементи розрахунків.
45. Визначити у чому є сутність процесу зварювання деталей машин. Які види зварювання Ви знаєте? Наведіть принципові схеми зварювання деталей.
46. Визначити, які види напружень σ чи τ виникають у зварних швах конструкцій: стикових, кутових, таврових та внапусток. Навести приклади розрахунку σ та τ .
47. Конструкція і типи зварних з'єднань. Класифікація зварних швів.
48. Розрахунок стикових і кутових зварних швів.
49. Визначити в яких випадках використовують клейові з'єднання. Переваги і недоліки.
50. Визначити за якими ознаками класифікують різьби.
51. Різьбові з'єднання. Застосування. Основні кріпильні деталі. Класифікація. Переваги і недоліки.
52. Визначити основні параметри кріпильних різьб, та які різьби здебільшого використовують у кріпильних виробках.
53. Проаналізувати методику визначення діаметру болта в умовах статичного навантаження силою, яка розтягує; та сумісної дії сил, що розтягують і крутять його.
54. Які види рухомих з'єднань можуть бути використані для передачі обертального моменту від вала до зубчастого колеса, яке насаджене на вал. Критерії працездатності та методи розрахунку цих з'єднань.

9. Навчально-методична література

1. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. М.: Высшая школа, 1989, 350 с.
2. Степин П. А. Соппротивление материалов. М.: 1983, 303 с.
3. Чернилевский Д.В. Детали машин и механизмов. Курсовое проектирование. Учебное пособие. 2-е издание; переработанное и дополненное. Киев. «Вища школа». Головное изд. 1987, 328с.
4. Чернавский С.А. и др.. Курсовое проектирование деталей машин. М.: Машиностроение; 1987, 415 с.
5. Цехнович Л. И.; Петриченко И. П. Атлас конструкций редукторов. Учебное пособие 2-е издание; переработанное и дополненное. Киев. Вища школа, 1990, 150 с.
6. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з прикладної механіки “Розрахунки одноступінчастого циліндричного редуктора” для студентів 2-3 курсів технологічних спеціальностей, Укладачі: Кравець В.І. Дніпропетровськ. УДХТУ, 2011, 33 с.
7. Методичні вказівки і завдання до розрахункових практичних, робіт з прикладної механіки (опір матеріалів) для студентів 2-го курсу технологічних спеціальностей Укладачі: Кравець В.І., Антоненко В.Ф., Шаповалов В.П., . Дніпропетровськ, УДХТУ; 2007, 24 с.
8. Лащинский А.А., Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник. Л.: Машиностроение, 1981, 380 с.
9. Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок. М.: Высшая школа, 1989, 304 с.
10. Криворот А.С. Конструкция и основы проектирования машин и аппаратов химической промышленности. Учебное пособие для техникумов, 1976, 376 с.
11. Лащинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Справочник. Л.: Машиностроение, 1970, 752 с.
12. ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. М.: 1989.
13. ГОСТ 24306-80 Сосуды и аппараты. Стальные сварные. Технические требования. М.: 1989.
14. Антоненко В.Ф., Кравець В.І. Методичні вказівки до самостійної роботи при виконанні курсового проекту з дисципліни “Прикладна механіка” для студентів технологів-хіміків II курсу на тему: “АПАРАТ З ПЕРЕМІШУЮЧИМ ПРИСТРОЄМ”, Дніпропетровськ, УДХТУ, 2005, 44 с.
15. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Том 1,2,3, Москва. Машиностроение, 1980.