



# Технологія машинобудування

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 (150 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>4 години на тиждень (2 години лекційних та 2 години практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., старший викладач каф БТтаІ Калініна Мирослава Федорівна 044-204-94-51, Kalinina.kpi@gmail.com Практичні / Семінарські: асистент, Воробйова Ольга Володимирівна, 044-204-94-51, vorobiova.olha@iil.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Кампус, Google classroom</i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Сучасне фармацевтичне машинобудування являє собою багатопрофільною галуззю промисловості, що поставляє устаткування розвинутим країнам. Основними задачами фармацевтичного машинобудування є підвищення якості випускаємих машин та збільшення випуску продукції, економія матеріалів та зниження трудоємкості матеріалів виробництва. Фармацевтичне обладнання призначене для розділення суспензій та емульсій, створення розчинів, проведення теплообмінних та масообмінних процесів: сушка, абсорбції, адсорбції, випарки, ректифікації та екстракції.

В обладнанні відбуваються різноманітні фізико-хімічні процеси, що відбуваються при температурі від – 196 до +3000 °С та при тиску до 300 МПа, а для отримання біологічночистих реактивів доводиться використовувати глибокий вакуум.

Діапазон умов експлуатації фармацевтичного та біотехнологічного обладнання надзвичайно великий. Роботи ведуться в різних кліматичних умовах, при впливі абразивних та агресивних середовищ, тому перед машинобудівниками стоїть задача вдосконалення обладнання: підвищення надійності, морозостійкості, жаростійкості, корозійної стійкості, технологічності та ефективності.

Метою дисципліни є формування у студентів теоретичних, практичних засад та принципів пов'язаних з умінням вибирати заготовки, їх оброблення на верстках різних типів, норми технологічних операцій, розбиратись в технологічних та маршрутних картах.

## Загальні компетентності

- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК 10)

## Фахові компетентності

- Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування. (ФК 1)
- Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування (ФК 2)
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ФК 3)
- Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних (ФК 6)
- Здатність систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду з відповідного профілю підготовки (ФК 11)
- Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів з виконаних завдань та у впровадженні результатів досліджень і розробок у галузі машинобудування (ФК12)

## Програмні результати навчання

- Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку (РН 2)
- Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи (РН 5)
- Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримання життєвого циклу (РН 7)

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

Дисципліна ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні навчальних дисциплін, а саме – деталі машин, теоретична механіка, матеріалознавство, механіка матеріалів і конструкцій, математика, фізика, інформатика.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основне обладнання для фізико-хімічних процесів

Розділ 2. Види заготовок та заготовчі операції

Розділ 3. Технологія та методи обробки типових поверхонь і деталей машин

Розділ 4. Зварювання вузлів і деталей для машин та апаратів

Розділ 5. Полімери в галузевому машинобудуванні

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Основна

1. *Технология химического машиностроения: учебное пособие для СПО / О.К. Семакина; научный редактор В.В. Коробочкин. – Саратов: Профобразование, 2021. – 143 с. (Google classroom)*
2. *Ковшов А.Н. Технология машиностроения: Учебник. 2-е изд. Испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 320 с. (Google classroom)*

### Додаткова

3. *Краткий справочник металлста / Под общ. ред. П. Н. Орлова, Е. А. Скороходова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 960 с. (кафедра)*
4. *Оборудование химических заводов [Текст] : Учеб. пособие для хим.-технол. и хим.-механ. спец. техникумов / А. Э. Генкин. - М. : Высш. шк., 1986. - 280 с (Google classroom, кафедра)*

5. Лащинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической. Издание 2-е, переработанное и дополненное Л. :1970. - 752 с.
6. Ануриев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 3.
7. Технология машиностроения: В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 564 с (кафедра)
8. Технология машиностроения: В 2 т. Т.2. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 564 с (кафедра)

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекції

Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
Лекція 1. Вступ. Основні поняття, терміни, визначення технології машинобудування. Виробничі і технологічні процеси. Основи технічного нормування [1] СРС: Норма часу. Типи машинобудівних виробництв [5]	2
Лекція 2. Матеріали, що використовуються при виготовленні обладнання. Методи контролю та випробувань обладнання [1, 2, 4] СРС: Стандартизація в галузевому машинобудуванні	2
Лекція 3-4. Конструювання обичайки. Днища та кришки обладнання. Фланцеві з'єднання [1, 4] СРС: Пристрої для з'єднання трубопроводів. Опори апаратів та пристроїв стройовик [4]	4
Лекція 5-7. Види заготовок. Заготовчі операції: правка, очистка, розмітка, розкрій, утворення отворів, обробка кромки	6
Лекція 8-10. Заготовчі операції: Різка листового, сортового та трубного прокату; Гібка; Вальцовка; Обкатка; Штамповка днищ. Витяжка; Формовка; Теплова обробка	6
Лекція 11-12. Обробка заготовок типу тіл обертання. Фрезерування. Шліфування. [2]. СРС: Нарізка різьб. Фрезерування криволінійних поверхонь [2].	4
Лекція 13. Технологія складальних процесів та виготовлення типових деталей [2]. СРС: Основи пректування технологічних процесів складання [2]	2
Лекція 14-16. Зварювання вузлів і деталей для машин та апаратів [5, 6]	6
Лекція 17-18. Полімери в галузевому машинобудуванні	4

#### Практичні

Тематика практичних занять формується у відповідності з послідовністю викладання лекційного матеріалу та охоплює практично всі основні розділи дисципліни.

На практичних заняттях проводиться розрахунок

Практична робота 1. Визначення типу виробництва по його характеристикі	2
Практична робота 2-3. Вибір матеріалу для виготовлення кожухотрубчастого теплообмінника по його характеристикі	4
Практична робота 4. Розрахунок розмірів заготовок	2
Практична робота 5. Розрахунок припусків на механічну обробку валу	2
Практична робота 6. Нормування токарних робіт при чорновому обточуванні валів	2
Практична робота 7. Нормування часу при багатоінструментальній обробці на свердлильних верстатах	2
Практична робота 8. Нормування робіт при шліфуванні сталевих валиків	2
Практична робота 9. Нормування часу при протягуванні круглих отворів	2
Практична робота 10. Вибір баз при обробці заготовок	2
Практична робота 11. Вибір пристосувань для базування (встановлення та закріплення) заготовок	2
Практична робота 12. Розробка маршруту та схеми складання	2

Практична робота 13. Складальні розмірні ланцюги	2
Практична робота 14. Забезпечення точності складання	2
Практична робота 16-17. Контроль складальних та технологічних параметрів	4
Практична робота 18. Модульна контрольна робота	2

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання	Години
Норма часу. Типи машинобудівних виробництв	0,5
Стандартизація в галузевому машинобудуванні	0,5
Пристрої для з'єднання трубопроводів. Опори апаратів та пристроїв стройовик	1
Нарізка різьб. Фрезерування криволінійних поверхонь	1
Основи пректування технологічних процесів складання	0,5

*Студент самостійно готується до практичного заняття, виконує індивідуальні завдання, оформлює протокол та захищає. Відповідно до РСО оцінюється його робота.*

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

*Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.*

#### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- *заохочувальні та штрафні бали в рамках навчальної дисципліни передбачені за запізнення захисту практичних робіт та відсутність конспекту лекцій (самостійної роботи по лекціям).*

#### Політика дедлайнів та перескладань

*У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.*

#### Політика академічної доброчесності

*Плагіат та інші форми не доброчесної 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; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.*

*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

*студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно 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>*

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

*Поточний контроль: робота на практичних, МКР*

*Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

*Семестровий контроль: **екзамен***

*Умови допуску до семестрового контролю: **семестровий рейтинг більше 40 балів.***

*Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:*

- 1. Виконання завдань на практичних заняттях – 40 балів.*
- 2. Виконання модульної контрольної роботи – 10 балів.*
- 3. конспект лекцій (самостійна робота по лекціям) – 10 балів*

*Умовою першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання всіх практичних робіт (на час атестації). Умовою другої атестації – отримання не менше 28 балів, виконання всіх практичних робіт (на час атестації).*

*На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання). Перелік запитань наведений у Рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне запитання (завдання) оцінюється за такими критеріями:*

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 20-18 балів;*
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 17-14 балів;*
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 13-10 балів.*

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Приблизний перелік питань на МКР:*

- 1. Операційний припуск –*
- 2. Загальний припуск –*
- 3. Базування заготовки –*
- 4. Наведіть приклад використання постійної установочної бази при обробці заготовки*
- 5. Що необхідно розуміти під точністю механічної обробки?*
- 6. Перерахуйте категорії точності, що застосовується до обробки заготовки*
- 7. Що таке погрішність базування чи встановлення заготовки?*
- 8. Які відомі способи назначення припусків на механічну обробку? Від яких величин це залежить?*
- 9. Що таке норма часу?*
- 10. Що таке штучний час?*
- 11. На які роботи робочий витрачає підготовчо-заготівельний час?*
- 12. На які роботи робочий витрачає основний час?*
- 13. На які роботи робочий витрачає допоміжний час?*
- 14. Що називають складальною одиницею?*
- 15. Які вимоги до базової деталі?*
- 16. Перерахуйте основні методи забезпечення точності складання.*
- 17. В чому полягає сутність методу повної взаємозамінності?*

*Питання, які виносяться на семестровий контроль*

- 1. Норма часу. Типи машинобудівних виробництв*
- 2. Стандартизація в галузевому машинобудуванні*



3. Пристрої для з'єднання трубопроводів.
4. Опори апаратів та пристроїв стройовик
5. Нарізка різьб.
6. Фрезерування криволінійних поверхонь
7. Основи пректування технологічних процесів складання
8. Основи технічного нормування
9. Матеріали, що використовуються при виготовленні фармацевтичного обладнання та їх характеристики
10. Види заготовок. Заготовчі операції: правка, очистка, розмітка, розкрій, утворення отворів, обробка кромки
11. Різка листового, сортового та трубного прокату;
12. Гібка;
13. Вальцювання;
14. Обкатка;
15. Штампування днищ.
16. Витяжка; Формування;
17. Теплова обробка

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** ст. викладач к.т.н., Калініна Мирослава Федорівна

асистент, Воробйова Ольга Володимирівна

**Ухвалено** кафедрою біотехніки та інженерії (протокол № 16 від 24.06.2021 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол № 10 від 30.06.2021 р.)