



Обладнання для пакування і фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництв

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 – Механічна інженерія
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	Галузеве машинобудування
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	іспит
Розклад занять	3 години на тиждень (1 година лекційних та 2 години практичних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	д.т.н., проф, зав. каф БТmal Мельник Вікторія Миколаївна 044-204-94-51, vmm71@i.ua
Розміщення курсу	Кампус, Google classroom

Програма навчальної дисципліни

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

Сучасний технічний розвиток виробництва вимагає підготовки висококваліфікованих фахівців здатних до самостійної творчої роботи, впровадження у виробництво наукомістких технологій.

Висококваліфікований фахівець зі спеціальності галузеве машинобудування повинен володіти глибокими теоретичними знаннями для розробки рекомендацій щодо шляхів удосконалення обладнання при дослідженні технологічних процесів біотехнологічних виробництв, здійснення оптимального вибору конструкцій апаратів, устаткування для реалізації заданих технологічних процесів.

Предмет навчальної дисципліни Обладнання для пакування і фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництв є вивчення обладнання для обробки харчових продуктів, для відділення домішок від сировини і готової продукції, для формування харчових продуктів,

для пакування та фасування мікробіологічних засобів, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності; фундаментальні закономірності переносу маси, енергії, кількості руху та загальні принципи їх аналітичного опису; принципи побудови розрахункових схем елементів обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв.

Метою навчальної дисципліни Обладнання для пакування і фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництва, є здатність створювати технологічне устаткування, яке характеризується відсутністю шкідливих речовин, з використанням засобів автоматического контролю; розробляти заходи по ліквідації виникаючих дефектів і браку продукції, що випускається; проводити системний аналіз і синтез технологічних ліній, моделювати будову і функціонування великого виробничого процесу, визначати рівень розвитку і напряму вдосконалення ліній; аналізувати роботу технологічних ліній з метою виявлення "вузьких" місць і формування заходів по їх усуненню на базі банку цих тенденцій розвитку виробничих процесів; проектування обладнання, конструювання вузлів обладнання, виконувати деталювання вузлів та нескладних виробів, ескізи деталей та вузлів з натури; розробляти стенди для моделювання технологічного навантаження обладнання, що має бути випробувано, **здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів виробів машинобудування.**

Відповідно до мети підготовка бакалаврів за даною спеціальністю вимагає посилення сформованих у студентів компетентностей:

- *Здатність до абстрактного мислення (ЗК 1)*
- *Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 4)*
- *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 приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання (ФК 7)*
- *Здатність систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду з відповідного профілю підготовки (ФК 11)*

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни **Обладнання для пакування і фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництва, студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:**

- *Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі (РН-1);*
- *Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку (РН 2);*
- *Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її (РН 6).*
- *Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання (РН 8)*
- *Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи (РН 9)*
- *Розуміти принципів побудови розрахункових схем елементів обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв і конструкцій та методик розрахунку обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв (РН 16)*

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

Дисципліна **Обладнання для пакування і фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництва**, допомагає інтегрувати знання, отримані при вивченні фахових дисциплін та природничо-наукової підготовки ("Вступ до фаху", "Математика", "Фізика", «Хімія») і використовувати їх у майбутній професійній діяльності. Вказана дисципліна є одною з визначальних у підготовці майбутнього бакалавра з галузевого машинобудування: знання, одержані при вивченні цієї дисципліни, необхідні для виконання курсових і дипломних проектів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Обладнання для відділення, обробки та формування харчових продуктів

1. Робочі органи для обробки харчових продуктів

Тема 1.1. Робочі органи для транспортування сировини та напівфабрикатів.

Тема 1.2. Ударні робочі органи

Тема 1.3. Барабанні, пальцьові подрібнювачі.

Тема 1.4. Вальцьові, ріжучі, поршневі робочі органи.

Розділ 2. Обладнання для відділення домішок від сировини і готової продукції

Тема 2.1. Відділення легких домішок

Тема 2.2. Відділення важких домішок

Тема 2.3. Вловлювачі феромагнітних домішок

Тема 2.4. Обладнання для стерилізації і санітарної підготовки технологічного обладнання

Тема 2.5. Обладнання для миття сировини і тари

Розділ 3. Обладнання для формування харчових продуктів

Тема 3.1. Класифікація та обладнання для проведення процесів формування

Тема 3.2. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом пресування

Тема 3.3. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом штампування

Тема 3.4. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом екструзії

Тема 3.5. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом округлення та розкручування

Розділ 4. Обладнання для пакування та фасування мікробіологічних засобів

Тема 4.1. Автомати для пакування продукції

Тема 4.2. Автомати для розфасовки продукції

Тема 4.3. Розфасовочно-пакувальні автомати

Тема 4.4. Автоматичні лінії для обандеролення упаковки

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

- 1. Мирончук В.Г., Орлов Л.О., Українець А.І., Пушанко М.М. та інші. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник. - Вінниця: Нова книга, 2004-288 с.*
- 2. Черевко О.І. та інші. Розрахунок машин та апаратів харчових виробництв: Навч. Посібник/ О.І. Черевко, В.І. Маяк, О.А. Маяк/ Харк. Держ ун-т харчування та торгівлі. – Харків. 2005. – 223 с.*
- 3. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини: Підручник. - К.: Вища пік., 1993.-413 с.:іл.*
- 4. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості/ І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов, В.Г. Мирончук, А.І. Українець, О.Т. Лісовенко, В.М. Таран, В.Г. Гуцалюк, В.Л. Ялович, І.М. Литовченко, Н.М. Пушанко. За ред.. акад.. Гулого І.С. - Вінниця:Нова книга,*

2001, - 576 с., рис. 336, табл.. 26.

5. Конструювання обладнання харчових виробництв. Практикум з курсу для студентів спеціальності «Обладнання переробних і харчових виробництв»/ М.С. Стечишин. – Хмельницький: ХНУ, 2006. – 149 с.

6.

Додаткова

7. Попов В.И. Технологическое оборудование предприятий бродильной промышленности. Пищепромиздат, 1961.

8. Сидорова Е.А., Николаева О.К. Упаковочные материалы для сливочного масла. ЦИНТИПищепром, 1965.

9. П.Старикович С.К. Механизация формовки, резки и упаковки прессованных хлебопекарских дрожжей. «Хлебопекарская и кондитерская промышленность», 1957. № 4.

10. Степанов И.А. Поточные линии разлива и укупуровки пищевых жидкостей «Пищевая промышленность». 1965.

11. Шредер В.Л. Тара и упаковка. 1999.

12. Харламов С.В., Шувалов В.И. Автоматы расфасовки пищевых пластичних продуктов. «Пищевая промышленность», 1969..

13. Гребенюк С.М., Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Виноградов К.И. Технологическое оборудование сахарных заводов. – М.: КолосС, 2007. – 520 с. (Учебник).

14. Чуешов В.И. и др. Промышленная технология лекарств: [Учебник. В 2-х т. Том 2 / В.И. Чуешов, М.Ю. Чернов, Л.М. Хохлова и др.]; Под ред. проф. В.И. Чуешова. - Х.: МТК-Книга; Изд-во НФАУ, 2002. -716 с.

15. Бройдо Б.Е., Сухой Л.А. Новые автоматы для упаковки пластических продуктов и штучных изделий пищевой промышленности. Гостехиздат УССР, Киев, 1963.

16. Березин М.А. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств / М.А. Березин, С.В. Истихин, В.В. Кузнецов. Саранск: ООО «Мордовия-Экспо», 2009. 64 с.

17. Остриков А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А. Практикум по курсу «Технологическое оборудование»/Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж, 1999.- 424 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://bioengineering.kpi.ua/ua/studentam/biblioteka-fakhovoi-literatury>

2. <http://library.kpi.ua/>

3. <http://www.nbu.gov.ua/>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни *Обладнання для пакування і фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництва*, рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулювання);
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів і зразків;
- викладання матеріалів лекцій чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	Лекція 1. Стрічкові, пластинчасті, скребкові, ківшові, пружні робочі органи. Література: [1-3] СРС. гвинтові робочі органи. Ударні робочі органи для подрібнення крихких матеріалів: молоткові, щоків. Література: [1-3]	2
2	Лекція 2. Тихохідні машини подрібнення продуктів.. Література: [5] СРС: пальцеві подрібнювачі. Особливості застосування. Будова, принцип дії, конструктивні форми робочих органів машин. Література: [5]	2
3	Лекція 3. Грабельні соломовловлювачі – ротаційні та ланцюгові. Принцип дії, конструкції Література: [5]. СРС: класифікація вловлювачів легких домішок. Принцип роботи каменеуловлювачів. Каменеуловлювач системи Рауде, ротаційний каменеуловлювач Література: [1-3]	2
4	Лекція 4. Принцип роботи електромагнітних сепараторів барабанного (шкірного) і підвісного типів. Література: [1,5] СРС: застосування у світовій індустрії. Конструкції, принципи дії мийних установок.	2
5	Лекція 5. Конструкції та принцип дії уніфікованих мийних машин. Класифікація мийних машин і тари. Література: [1,5]	2
6	Лекція 6. Обладнання для миття сировини і тари. Призначення та принцип дії дискового ротаційного пресу. СРС: види пресів, їх конструкційні особливості Література: [1,5]	2
7	Лекція 7. Будова штампувального обладнання. Ротаційна формуюча машина ШРМ. СРС: Ланцюгова карамелештампуюча машина. Література: [1,5]	2
8	Лекція 8. Конструкція та принцип дії: валково-шестеринного екструдеру, екструдеру з поршнеvim нагнітанням, СРС: Конструкція та принцип дії екструдеру з шнековим нагнітанням Література: [5]	2

9	Лекція 9. Класифікація машин для формування харчових продуктів шляхом округлення та розкручування. Принцип роботи та схеми тістоформуючих. Література: [1,5] СРС. Конструкція та принцип дії: валково-шестеринного екструдеру, екструдеру з поршневим нагнітанням.. Література: [5]	2
10	Всього годин	18

Практичні заняття

*У системі професійної підготовки студентів по дисципліні **Обладнання для пакування і фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництва**, практичні заняття займають 45 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра по спеціальності галузеве машинобудування. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, Тому даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку.*

Основні завдання циклу практичних занять:

- *закріпити знання, отриманні при вивченні теоретичного курсу;*
- *набути навичок проводити теоретичні і експериментальні дослідження в області технологічного устаткування і машин з використанням сучасних методів планування експерименту, засобів обчислювальної техніки;*
- *знаходити оптимальні і раціональні технічні режими роботи устаткування; вибирати технологічне устаткування за основними параметрами для застосування в галузі;*
- *оцінювати технічний стан машини, виконувати основні розрахунки і складати необхідну технічну документацію, проектувати і конструювати технологічне устаткування галузі;*
- *удосконалювати і оптимізувати діюче технологічне устаткування, лінії на основі системного аналізу якості сировини і вимог до кінцевої продукції;*
- *створювати технологічне устаткування, що характеризується відсутністю шкідливих речовин, що викидаються в довкілля, з поліпшеною системою очищення повітря і води від шкідливих домішок, з використанням засобів автоматичного контролю за станом довкілля;*
- *розробляти заходи по ліквідації виникаючих дефектів і браку продукції, що випускається;*
- *проводити системний аналіз і синтез технологічних ліній, моделювати будову і функціонування великого виробничого процесу, визначати рівень розвитку і напряму вдосконалення ліній; аналізувати роботу технологічних ліній з метою виявлення "вузьких" місць і формування заходів по їх усуненню на базі банку цих тенденцій розвитку виробничих процесів.*
- *формує вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.*

Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
Практичне заняття 1. Розрахунок стрічкового, пластинчастого транспортера. СРС: Розрахунок стрічкового транспортера. Література: [4]	2
Практичне заняття 2. Розрахунок шокової дробарки простого коливання. СРС: Розрахунок шокової дробарки Література: [4]	2
Практичне заняття 3. Розрахунок шокової дробарки складного коливання.	2
Практичне заняття 4. Розрахунок вільхових та робочих органів.	2

Практичне заняття 5. Розрахунок ріжучих робочих органів Література: [4]	2
Практичне заняття 6. Розрахунок ротаційного та ланцюгового каменеуловлювача для легких домішок. СРС: Розрахунок ланцюгового каменеуловлювача для легких домішок Література: [4]	2
Практичне заняття 7. Розрахунок каменеуловлювача для відділення важких домішок. СРС: Розрахунок споживчої потужності каменеуловлювача Література: [4]	2
Практичне заняття 8. Розрахунок стрічкової машини для миття сировини.	2
Практичне заняття 9. Розрахунок уніфікованої мийної машини Література: [4]	2
Практичне заняття 10. Розрахунок барабанної мийної машини.	2
Практичне заняття 11. Розрахунок бутилкомийної машини Література: [4]	
Практичне заняття 12. Розрахунок шнекового макаронного пресу СРС: по вихідних даних визначити тиск на пуансон, силу тертя, вихідну висоту стовпа, переміщення пуансона при пресуванні Література: [1]	2
Практичне заняття 13. Розрахунок пресу для цукру-рафінаду. СРС: по вихідних даних визначити тиск на пуансон, силу тертя, вихідну висоту стовпа кашки, переміщення пуансона при пресуванні цукру-рафінаду Література: [4]	2
Практичне заняття 14. Розрахунок макаронного пресу. СРС: Розрахувати продуктивність, габаритні розміри корит та споживчу потужність Література: [4]	2
Практичне заняття 15. Розрахунок екструдера. СРС: індивідуальні розрахункові завдання Література: [4]	2
Практичне заняття 16. Розрахунок тістомісильних машин. СРС: виконати розрахунок за заданими вихідними даними різні типи тістомісильних машин Література: [4]	2
Практичне заняття 17. Виконати розрахунок автомату для розливу карусельного типу Література: [4] СРС. З'ясувати особливості розрахунку автомату гравітаційного типу	2
Практичне заняття 18. Виконати розрахунок вакуумного автомату для розливу Література: [4]	2
Всього годин	36

5 Самостійна робота студента

Самостійна робота займає 55 % часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до іспиту. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування знань в областях, що не увійшли у перелік лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі.

Самостійна робота призначена для поглиблення знань з даного курсу. Особливу увагу потрібно приділити вивченню конструкцій машин, процесу конструювання та проектування виробів, організації процесу обслуговування обладнання, здатність в будь-який момент часу за допомогою плану швидкостей знаходити швидкість руху ланки, точки, вмінню розробляти нові схеми, механізми, агрегати для подання заявок на винахід чи корисні моделі

При самостійному вивченні студентами конструкцій машин, апаратів устаткування біотехнологічних виробництв, необхідно проаналізувати фактори, які впливають на сили тертя в механізмах, швидкість переміщення чи обертання машини чи механізму.

Питання, що винесені на самостійне вивчення, орієнтовані на розвиток інтелектуальних умінь, професійних здатностей, підвищення творчого потенціалу студента і полягає в самостійному пошуку, аналізі та структуруванні, науково технічної інформації

Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Робочі органи для обробки харчових продуктів.	
Теорія продуктивності машин та апаратів. Основні положення інженерної реології харчових продуктів.	1
Типові робочі органи для обробки харчових продуктів, їх конструкції та особливості розрахунків	1
Особливості застосування барабанного подрібнювача	1
Конструктивна схема дезінтегратора	1
Геометричні параметри ножа. Типи ножів, які застосовуються в різальних машинах. Сили що діють на грані ножа.	2
Розділ 2. Обладнання для відділення домішок від сировини і готової продукції	
Обладнання для зберігання рідких, пластичних та розчинних продуктів.	2
Конструкції соломо- та каменемовловлювачів.	2
Вловлювачі феромагнітних домішок.	2
Мийний пристрій із шарніром, із конічним розпилювачем.	2
Розділ 3. Обладнання для формування харчових продуктів	
Класифікація методів формування харчових продуктів	2
Типи машин для пресування харчових продуктів	2
Ротаційна формуюча машина	2
Розділ 4. Обладнання для пакування та фасування мікробіологічних засобів	
Сучасні автомати, призначені для розливу різноманітних харчових рідин	2
Класифікація автоматів для розливу	2
Схеми дозування продуктів. Тарільчастий дозатор	4
РГР	10
Підготовка до іспиту	30

У семестрі студентам запропонована розрахунково-графічна робота. Метою РГР є ознайомитися з будовою та роботою автоматів для розливу харчових рідин, освоїти методику їх технологічного та конструктивного розрахунку; навчити методам компонування технологічного устаткування, виконувати основні розрахунки параметрів автоматів, оцінювати якість функціонування за показниками точності, стійкості і надійності процесів; способам визначення оптимальної конструкції робочих органів і інших вузлів машин харчових галузей; знаходити оптимальні і раціональні технічні режими роботи устаткування; вибрати технологічне устаткування за основними параметрами для застосування в галузі; оцінювати технічний стан машини, виконувати основні розрахунки і складати необхідну технічну документацію, проектувати і конструювати технологічне устаткування галузі; проведення розрахунків і конструювання типових вузлів технологічного устаткування, знаходження шляхів модернізації устаткування.

При її виконанні студент повинен показати вміння самостійно виконувати:

- розрахунки продуктивності автомату для розливу;
- тривалість одного оберту каруселі;
- кількість пристроїв (під'ємних столиків);
- час заповнення пляшки рідиною;
- коефіцієнт використання технічної потужності автомата для розливу;
- умова неперекидання пляшок.

Результат РГР оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки обсягом 7-10 сторінок А4 і графічної частини обсягом 1 сторінка формату А3.

6. 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 не передбачені.

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>

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

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

Семестр	Начальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи	
	кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	РГР	Семестрова атестація
3	4	120	18	36	---	66	1	іспит

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) Виконання та захист 18-ти задач на практичних заняттях – 36 балів
- 2) РГР – 14 балів

Система рейтингових балів

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів на практичних заняттях дорівнює $18 \times 2 = 36$ балам.

- «відмінно» - виконання 100% задач під час заняття та самостійної роботи студента (СРС) – 1,8 - 2 балів.
- «добре» - виконання 80% задач під час заняття та СРС – 1,5 – 1,7 балів.
- «задовільно» - виконання $\geq 50\%$ задач під час заняття та СРС – 1,1 – 1,4 балів.
- «незадовільно» - невиконання задач (СРС) – 0 балів.

2. Модульний контроль:

Ваговий бал – 14. Кількість модульних контрольних робіт – 1. Максимальна кількість балів - 14 балів.

- «відмінно», повне виконання завдань контрольної роботи (не менше 90% потрібної інформації) – 12,6-14 балів;
- «добре», достатньо повне виконання завдань контрольної роботи (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 12,5 – 10,5 балів;
- «задовільно», неповне виконання завдань контрольної роботи (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 10,4– 8,4 бали;
- «незадовільно», невиконання завдань контрольної роботи (не відповідає вимогам на 8,4 балів) – 0 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 16-балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 32 бали. За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 45 балів.

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до іспиту є активна робота на практичних заняттях. Для допущення до іспиту з кредитного модуля потрібно мати рейтинг не менше 40 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 40 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують контрольну роботу. При цьому до балів за виконані самостійної роботи додаються бали за контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною. Завдання контрольної роботи складається з чотирьох завдань різних розділів робочої програми з переліку, що наданий у методичних рекомендацій до засвоєння кредитного модуля.

Кожне завдання контрольної роботи (r_1, r_2, r_3, r_4) оцінюється у 25 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повне виконання завдань контрольної роботи (не менше 90% потрібної інформації) – 25-22,5 балів;
- «добре», достатньо повне виконання завдань контрольної роботи (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 22-18,5 балів;
- «задовільно», неповне виконання завдань контрольної роботи (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 18-15 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на 15 балів) – 0 балів.

Сума балів за кожне з чотирьох запитань контрольної роботи переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

- 1) Структура і класифікація механізмів.
- 2) Кінематичні пари та їх класифікація.
- 3) Кінематичні з'єднання.
- 4) Формула Сомова-Малишева.
- 5) Формула Чебишева.
- 6) Надлишкові умови зв'язку та ступені вільності.
- 7) Основний принцип утворення механізмів за Ассуром.
- 8) Формула будови механізму.
- 9) Кінематичне дослідження механізмів.
- 10) Допущення, які приймаються при кінематичному дослідженні механізмів.
- 11) Побудова положень ланок механізму та траєкторій окремих точок.
- 12) Побудова діаграм переміщень, швидкостей та прискорень методом графічного диференціювання.
- 13) Масштабні коефіцієнти.
- 14) Плани швидкостей та прискорень
- 15) Кулачкові механізми. Призначення та принцип роботи кулачкових механізмів із ексцентриситетом.
- 16) Основні закони руху вихідної ланки кулачкового механізму.
- 17) Вибір розміру ролику вихідної ланки.
- 18) Метод оберненості руху
- 19) Плоскі зубчасті механізми. Загальні відомості.
- 20) Типи зубчастих передач.
- 21) Основна теорема зачеплення.
- 22) Косозубі циліндричні передачі.
- 23) Зачеплення Новікова.
- 24) Коефіцієнт перекриття, підрізання, інтерференція зубів.
- 25) Просторові зубчасті передачі.
- 26) Черв'ячні, конічні та гвинтові передачі. Особливості застосування.
- 27) Динамічне дослідження механізмів. Сили, які діють у машинах.
- 28) Механічні характеристики машин. Сили інерції.
- 29) Силевий розрахунок плоских механізмів.
- 30) Принцип Даламбера. Визначення реакцій в кінематичних парах і зрівноважу вальної сили.
- 31) Правило важеля М.Є. Жуковського.
- 32) Рівняння руху механізму.
- 33) Механічний ККД та коефіцієнт втрат.
- 34) Метод Віттенбауера.
- 35) Тертя та знос у механізмах.
- 36) Види тертя.
- 37) Коефіцієнт, кут і конус тертя.
- 38) Формула Ейлера.
- 39) Визначення ККД механізму.
- 40) Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин.

- 41) Середня швидкість та коефіцієнт нерівномірності руху машин.
- 42) Крива Віттенбауера. Задачі та методи регулювання ходу машин.
- 43) Принцип роботи маховика та визначення моменту інерції маховика методом Віттенбауера.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: Зав. кафедри, д.т.н., професор Мельник В.М.

Ухвалено кафедрою біотехніки та інженерії (протокол № 16 від 24. 06. 2021р.)

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