
Васильченко Геннадій Юрійович 

канд.пед.наук, доцент кафедри транспортних технологій та механічної інженерії
Херсонська державна морська академія, Україна

Татарінцева Юлія Геннадіївна 

асистент кафедри транспортних технологій та механічної інженерії
Херсонська державна морська академія, Україна

КУРС «ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА» ЯК ОСНОВА ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У МОРСЬКОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Курс «Технічна механіка» відноситься до циклу загальнопрофесійних дисциплін спрямування та представляє основу загальнотехнічних знань. Навчання майбутнього суднового механіка має базуватись на взаємозв'язку науки та практики, науковою основою яких є теоретичні засади технічної механіки.

Зміст курсу "Технічна механіка" визначено державним освітнім стандартом вищої професійної освіти. В результаті вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти (далі – ЗВО) отримують загальні уявлення про види механізмів, машин, технічні пристрої та вироби, їх застосування та конструювання; про розроблення та виконання творчих проєктів; виготовлення моделей нескладних технічних об'єктів. Все це говорить про те, що перед судновим механіком стоїть завдання не лише формування практичних умінь роботи на навчальному устаткуванні, а й розвитку технічного мислення.

Курс «Технічна механіка» відноситься до циклу загальнопрофесійних дисциплін спрямування та представляє основу загальнотехнічного знання. У курсі "Технічна механіка" виділяється ряд розділів: "Теоретична механіка", "Опір матеріалів", "Теорія механізмів і машин", "Гідравліка". Розділ "Теоретична механіка" представлений наступним змістом: закони Ньютона; статика твердого тіла: система сил, що сходяться, паралельні сили, пара сил, умови рівноваги; кінематика: рух матеріальної точки, рух твердого тіла, ступеня волі; динаміка матеріальної точки та твердого тіла, диференціальні рівняння руху. Розділ «Опір матеріалів» розглядає основні види деформацій (розтягування, стиснення, зсув, кручення, вигин), метод перерізів, внутрішні сили, напруга, випробування зразків та їх механічні характеристики, опорні реакції балок та епюри внутрішніх зусиль, теорії міцності, розрахунки елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. Розділ «Теорія механізмів та машин» вивчає механічні системи твердих тіл, ланки, кінематичні пари, кінематичні ланцюги, кінематичний та динамічний аналіз та синтез механізмів, рівняння руху машини, врівноважування мас ланок.

Розділ «Гідравліка» розглядає механічний рух рідини та її властивості, основне рівняння гідростатики, вимірювання тиску, закон Архімеда, гідростатична підйомна сила, середня швидкість, рівняння Бернуллі, тиск, режими руху рідини, число Рейнольдса, явище кавітації, гідравлічний удар. У курсі «Технічна механіка» досить повно представлена фізична теорія – це розділ «Теоретична механіка», його застосування у розділах «Опір матеріалів», «Теорія механізмів та машин», «Гідравліка». Основою для вивчення розділу «Опір матеріалів» є вміння складати рівняння рівноваги для того, щоб визначити діючі навантаження та оцінити якості елементів конструкції міцності. У розділі «Теорія механізмів і машин» вивчається рух невільних тіл у просторі, тому що кожен досліджуваний об'єкт (машина, механізм) має нерухому ланку (стійку), щодо якої відбувається рух; проводиться кінематичний та динамічний аналіз та синтез механізмів.

Заключним етапом курсу «Технічна механіка» є «Механічне рух рідини (гідравліка)», який ґрунтується на теоретичному матеріалі вищезгаданих дисциплін. Тут використовуються закони статички, кінематики та динаміки у застосуванні їх до гідроелектромашин [1]. У процесі відбору навчального матеріалу ми виходили з того, що в результаті вивчення курсу у майбутніх суднових механіків повинні бути сформовані базові знання та вміння, необхідні для освоєння курсів машинознавства, технічної творчості, обробки конструкційних матеріалів, що полягають у знаннях та вміннях: складати рівняння рівноваги реальних об'єктів та систем, розпізнавати види деформацій, розраховувати міцність та стійкість конструкції, складати кінематичні та структурні схеми, аналізувати структуру механізму, виробляти кінематичний та динамічний аналіз та синтез механізму, вирішувати завдання гідростатички та динаміки руху рідини.

Одне з найважливіших завдань будь-якої дисципліни – забезпечення процесу формування системи знань відповідної науки. Ми поділили структури знань на основні елементи системи знань: науковий факт, поняття, закони, теорії, практичний додаток теоретичних знань, наукова картина світу. Зазначені структурні одиниці знання є спільними для всіх природничих і громадських наук.

Розглянемо систему елементів знань дисципліни "Технічна механіка". В курсі «Технічна механіка» вивчаються поняття: об'єкт (тіло, що спокій і рухається, система, ланка, механізм, машина); явище (переміщення точки, тіла, ланки у просторі; зв'язку; реакції зв'язків; тертя спокою та руху; врівноважування мас ланок; деформації; режими руху рідини, кавітація, гідравлічний удар); властивості тіл (пластичність, пружність; жорсткість, гнучкість); властивості рідин та газів (стисливість, в'язкість, щільність); Показники - фізичні величини (сила, маса, швидкість, прискорення, напруга, деформації, гідростатичний тиск); прилади (манометр, індикатор, осцилограф, тензометр, оптичний квадрант, маятниковий копел, гідравлічний прес); інструменти (лінійки, штангенциркуль, штангензубомір, мікрометр); моделі (матеріальна точка, абсолютно тверде тіло; механізми – шарнірно-важільні, кулачкові, зубчасті та планетарні; балки – консольні, статично визначні, статично невизначені, кінематичні та структурні схеми); процеси (деформуючі – розтягування, стискування, зсуву, кручення, вигину, складний напружений стан; механічного руху матеріальних тіл; рівняння руху машини); рівні пізнання (теоретичний та емпіричний); методи пізнання (спостереження, моделювання, методи аналізу та синтезу); закони (Ньютона, Гука, Архімеда, Паскаля); постійні величини (критичне число Рейнольдса, модуль Юнга, модуль зсуву, коефіцієнт Пуассона); принципи (Сен-Венана, Даламбер); теоретичні засади (основні теорії міцності, теорія Мора, гіпотеза Бернуллі).

Теоретичні питання, розглянуті абстрактно в теоретичній механіці, поступово переходять до інших курсів циклів загальнопрофесійних дисциплін та дисциплін профільної підготовки та вивчаються конкретно. Наприклад: у теоретичній механіці вивчається вільний рух матеріальної точки; в теорії механізмів і машин – рух невільної точки у просторі (рух ланки, кінематичної пари, механізму); у дисципліні деталі машин – рух валу, осі, зубчастого колеса тощо. Із законом Гука ЗВО зустрічаються у курсі фізики. У розділі «Опір матеріалів» згідно із законом Гука розраховуються деформації за всіх видів навантаження (розтягування-стиснення, зсув, кручення, вигин); в курсі деталі машин розраховують деталі та з'єднання на міцність та стійкість, у теорії різання роблять розрахунки інструментів на довговічність та зносостійкість тощо.

Вивчення навчального курсу «Технічна механіка» здійснюється системно через лекційні, лабораторно-практичні заняття та самостійну роботу (вирішення узагальнених типових завдань, постановку навчальних експериментів, виконання розрахунково-графічних робіт та проектну діяльність тощо). Лекції курсу «Технічна механіка» займають важливе місце у загальнотехнічній підготовці майбутнього суднового механіка, виконуючи інформаційну, розвиваючу, стимулюючу, переконливу, орієнтуючу функції. Лекції

розкривають основи змісту навчального матеріалу курсу, узагальнюють та систематизують теоретичні знання про взаємозв'язок науки та техніки у сфері матеріального виробництва; переконують ЗВО у значимості загальнотехнічних знань для професійної діяльності майбутніх суднових механіків, орієнтують у науково-технічній та довідковій літературі; викликають бажання самостійно поглиблювати свої знання та вміння в галузі загальнотехнічних дисциплін. У процесі вивчення курсу "Технічна механіка" використовуються різні види лекційної форми навчання (інформаційні, проблемні, лекції-візуалізації, лекції-конференції, лекції-консультації). Для кращого засвоєння теоретичного матеріалу курсу на лекціях застосовуються структурно-логічні схеми, що дозволяють у більш доступній формі подати наукову інформацію та сприяти активізації пізнавальної діяльності ЗВО [2]. Вивчаючи курс «Технічна механіка», ЗВО виконують лабораторні роботи з розділів: «Опір матеріалів», «Теорія механізмів та машин», «Гідравліка. Лабораторний практикум є сполучним елементом між теорією, що вивчається, і практичною діяльністю майбутнього суднового механіка. Лабораторні роботи виконуються за методичними рекомендаціями. Кожна лабораторна робота містить мету виконання експерименту; загальні відомості щодо теорії експериментального дослідження; методiku проведення навчального досвіду та обробку отриманих результатів; питання для самоконтролю отриманих знань у вигляді відкритих питань та тестових завдань, включає додаткові питання та завдання. У системі лабораторних робіт ми виокремлюємо роботи трьох типів: лабораторні роботи ознайомчого характеру, проблемно-перевірочні та експериментальні дослідження. Розглянемо цілі та зміст лабораторних робіт, що виконуються студентами на прикладі розділу «Опір матеріалів». Мета лабораторних занять – практичне освоєння студентами науково-теоретичних положень матеріалу, що вивчається, оволодіння технологіями експериментування, інструменталізація отриманих знань, встановлення зв'язку теорії з практикою, тобто придбання експериментальних умінь. Конкретизуємо цілі лабораторного практикуму через освітні та організаційно-педагогічні цілі. Освітні цілі: підвищення рівня функціональної грамотності та професійної компетентності студентів у розрахунковій та експериментально-дослідній діяльності; формування у ЗВО експериментальних умінь у галузі технічної механіки.

Організаційно-педагогічні цілі: забезпечення умов для успішного закріплення теоретичних знань у розрахунково-експериментальній діяльності (підготовка та проведення навчального експерименту, отримання та опрацювання результатів експерименту, формулювання висновків); забезпечення умов для експериментально-дослідницької діяльності ЗВО; набуття практичних умінь в експериментально-дослідній галузі діяльності; створення передумов для досягнення ЗВО рівня освіченості, що відповідає їхньому особистісному потенціалу, інтересам та потребам у галузі прикладної механіки; забезпечення можливості започаткування професійної діяльності; забезпечення умов для самоконтролю теоретичних та емпіричних знань. Зміст самостійної роботи студентів можна подати через систему узагальнених типових завдань. Під узагальненими типовими завданнями ми розуміємо теоретичні, прикладні і експериментально-практичні навчальні завдання, на вирішення яких студенти повинні володіти найбільш загальними і характерними видами пізнавальної діяльності та адекватними їм знаннями [3]. Виходячи з цього, у курсі «Технічна механіка» можна виділити три групи узагальнених типових завдань, які забезпечують підготовку майбутнього суднового механіка до професійної діяльності.

Перша група - це навчальні завдання, що передбачають закріплення теоретичних основ науки – це завдання розділу «Теоретична механіка», які закладають теоретичні основи знань про механіку матеріальної точки та абсолютно твердого тіла. Друга - навчальні завдання прикладного характеру, це завдання розділів «Опір матеріалів», «Теорія механізмів та машин», «Гідравліка», що передбачають теоретичний аналіз реальних

ситуацій (розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій, структурний, кінематичний та кінетостатичний аналіз механізмів). Третя - експериментально-практичні завдання, що передбачають експериментальні дослідження зразків (визначення деформацій та напружень при розтягуванні, стисканні, зсуві, крученні, згині; визначення фізичних величин; структурний, кінематичний та динамічний аналіз та синтез механізмів; визначення режимів рідини). Експериментально-практичні завдання ЗВО можуть вирішувати, якщо вони освоїли діяльність щодо вирішення завдань першої та другої групи. При здійсненні такої діяльності необхідно вміти вирішувати завдання, що вимагають застосування як теоретичних знань, так і вміння зводити різноманітні умови теоретичного завдання до реальної ситуації та навпаки. З вищевикладеного випливає, що курс «Технічна механіка» пронизує всі дисципліни циклу загальнопредметної підготовки та на його основі вивчаються всі інші дисципліни циклу профільної підготовки. Навчання майбутнього суднового механіка має базуватись на взаємозв'язку науки та практики, науковою основою яких є теоретичні засади технічної механіки.

Список використаних джерел:

1. Дендеренко О.О. Формування професійної компетентності майбутніх суднових механіків у процесі інтеграції природничих і загальнотехнічних дисциплін : дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04 / Нац.пед.ун-т ім.М.П. Драгоманова, Київ, 2017. 344 с.
2. Мусоріна М.О. Формування технічної компетентності майбутніх фахівців судноводіння у процесі навчання технічних дисциплін : дис. ...канд. пед. наук : 13.00.02 / Нац. педаг. ун-т ім. М.П. Драгоманова, Київ, 2018. 221 с.
3. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / гол. ред. В.М. Кухаренко. Харків : Міськдрук, 2016. 284 с.