

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім.М.Ф.Семка
Навчально-наукового інституту механічної інженерії і транспорту

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри

проф. _____ **О.ШЕЛКОВИЙ**

« _____ » _____ 20__ року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ
ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

вид дисципліни _____ професійна підготовка (обов'язкова) _____
(загальна підготовка (обов'язкова/вибіркова) / професійна підготовка (обов'язкова/вибіркова))

форма навчання _____ денна _____
(денна/заочна)

Обсяг дисципліни: 3 кредити ECTS 90 годин.

Лекцій: 12 годин.

Практичних занять: 30 годин.

Лабораторних робіт: 12 годин.

Форма контролю: модульний контроль, екзамен

Термін викладання для освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»:
2 семестр.

Мова викладання: українська.

Мета - освоєння майбутніми інженерами танкових військ сучасних концепцій і принципів у галузі взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань, придбання ними глибоких знань і твердих навичок для застосування їх у практичній діяльності; ознайомлення з основами стандартизації та взаємозамінності, придбання навичок у використанні загальнотехнічних стандартів та нормативно-технічної документації при конструюванні, виготовленні та експлуатації машинобудівного обладнання, а також у вирішенні питань практичного використання довідкової технічної літератури при виробництві, ремонті та експлуатації обладнання; освоєння студентами принципів роботи засобів вимірювань, методів технічних вимірювань параметрів військової техніки.

Компетентності, які набуваються під час засвоєння навчальної дисципліни

1. Здатність застосовувати фахові та фундаментальні знання у професійній діяльності.

2. Здатність проведення вимірювального процесу і оцінки його результатів на основі знань про методи метрології, стандартизації та сертифікації.

3. Здатність застосовувати отримані знання для розробки і впровадження технологічних процесів, технологічного устаткування і технологічного оснащення, засобів автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні військової техніки, її систем та елементів.

4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі загальних технічних понять, логічних аргументів, достовірних фактів та інженерних методик.

5. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості члена або лідера деякої робочої групи при виконанні виробничих завдань і комплексних проектів, визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

6. Здатність робити оцінку параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

7. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів. Вміння проводити оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про сучасні методи їхньої експлуатації обладнання та комплектацію технічних комплексів.

Запланований результат навчання

Згідно з вимогами освітньої програми визначені та сформульовані наступні результати навчання:

1. Застосовувати основні положення, поняття і визначення в галузі взаємозамінності, стандартизації і управління якістю на всіх етапах життєвого циклу продукції.

2. Призначати метод вимірювання та вимірювальний прилад в залежності від умов виробництва, точності вимірювального приладу; користуватися універсальними та спеціальними вимірювальними засобами.

3. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні військової техніки, її систем та елементів.

4. Демонструвати здатність створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

5. Демонструвати навички використання нормативних та довідкових даних для контролю відповідності технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

6. Демонструвати уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

7. Володіти достатніми знаннями і методами щодо виконання необхідних технічних розрахунків та розробки технічної документації, мати навички роботи з сучасними комп'ютерними технологіями.

Теми, що розглядаються:

Блок змістових модулів 1. Основи нормування параметрів точності деталей та машин.

Змістовий модуль 1. Основні поняття про взаємозамінність, стандартизацію та технічні вимірювання.

Змістовий модуль 2. Єдина система допусків та посадок.

Змістовий модуль 3. Взаємозамінність за формою та розташуванням, шорсткість поверхонь.

Змістовий модуль 4. Допуски та посадки підшипників кочення.

Блок змістових модулів 2. Взаємозамінність типових з'єднань деталей машин.

Змістовий модуль 5. Взаємозамінність нарізних з'єднань та зубчастих з'єднань.

Змістовий модуль 6. Взаємозамінність шпонкових, шліцьових та конічних з'єднань.

Блок змістових модулів 3. Основи стандартизації, управління якістю та технічних вимірювань.

Змістовий модуль 7. Методичні основи стандартизації та метрологічні основи технічних вимірювань.

Змістовий модуль 8. Контроль деталей граничними калібрами.

Змістовий модуль 9. Управління якістю продукції. Розмірні ланцюги.

Форма та методи навчання: денна форма навчання;

Метод навчання – це способи та прийоми спільної впорядкованої, взаємозв'язаної діяльності викладача і студентів, спрямовані на оволодіння знаннями, навичками та вміннями, різнобічний розвиток розумових і фізичних здібностей, формування рис, необхідних для повноцінного життя та майбутньої професійної діяльності. Для вивчення навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» підібрано найбільш ефективні прийоми і засоби.

Методика вивчення навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» спрямована на повне засвоєння студентами всіх модулів дисципліни, закладає підґрунтя військовій інженерній освіті.

Методика викладання дисципліни виходить із основних принципів дидактики (теорія обґрунтування і навчання). Вона надає науково-педагогічну характеристику формам і методам навчання, вказує на більш доцільні їх поєднання для досягнення визначеного ступеню навчання, визначає умови найбільш ефективного їх використання.

Для досягнення основної мети навчання програмою передбачені наступні форми навчання:

- фронтальна форма навчання, коли усі студенти під контролем викладача виконують одне і теж завдання одночасно;

- індивідуальна форма навчання, коли студенти виконують завдання послідовно, одне за одним.

При цьому, залежно від необхідності досягнення рівнів знання чи вміння викладач повинен використовувати наступні методи:

- пояснювально-ілюстраційний метод, при якому викладач доводить готову інформацію різними засобами, а студенти її сприймають, усвідомлюють та фіксують у пам'яті. Цей метод є одним із найбільш економічних способів

передачі знань, передбачає використання таких засобів інформації, як слово (усне і друковане), різні наочні посібники, плакати, схеми, роздаточний ілюстраційний матеріал. Знання, які отримані в результаті реалізації цього методу не формують вміння, цей метод використовується для досягнення рівня «Знати»;

- репродуктивний метод, головною ознакою якого є доведення і повторення способу діяльності, згідно завдання викладача. Він повинен використовуватися при проведенні практичних та лабораторних занять. Використовуючи цей метод, викладач досягає рівня «Вміти» при вивченні теми.

Вищевказані методи надають студентам знання, вміння, навички. Для розвитку їх творчих здібностей викладач повинен використовувати методи проблемного навчання: проблемне викладання, частково-пошуковий (евристичний) метод, винахідницький метод.

Проблемне викладання використовується викладачем при постановці проблеми перед тими, хто навчається і подальшого її вирішення, але при цьому викладач показує шляхи рішення, розкриває хід своєї думки. Цей метод повинен застосовуватись викладачем під час проведення практичних та лабораторних занять. Безпосереднім результатом проблемного викладання повинно бути засвоєння студентом способу і логіки вирішення конкретної проблеми, але ще без вміння застосовувати їх самостійно. Цей метод навчає студентів способу отримання знань. З його допомогою вони отримують навички творчого мислення.

Частково-пошуковий (евристичний) метод служить меті поступового наближення студентів до самостійного вирішення проблем шляхом попереднього навчання виконання окремих елементів рішення. Використовується при виконанні практичних та лабораторних занять, коли спосіб пошуку оптимального рішення визначає викладач, але рішення знаходить сам студент.

Винахідницький метод є необхідним для повноцінного засвоєння досвіду творчої діяльності. Викладач використовує його для забезпечення творчого застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування риси творчої діяльності є умовою формування зацікавленості, потребу в такій формі діяльності. Формами застосування цього методу є: практичні завдання, виконання розрахункової роботи, завдання на самопідготовку.

Тільки проблемні методи забезпечують глибоке засвоєння знань на рівні їх творчого застосування, оволодіння методами творчого мислення, досвідом практичної і творчої діяльності.

Засобами реалізації професійної спрямованості дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», є спеціалізована лабораторія, обладнана сучасними засобами технічних вимірювань, ПЕОМ, і фонди нормативно технічної літератури, стандартів, навчально-методичних посібників та розробок кафедри.

Організація і методика вивчення навчального матеріалу дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» передбачає

застосування різноманітних видів занять, до яких належать лекції, практичні, лабораторні, а також самостійні заняття студентів під час їх самопідготовки та консультації. Обов'язковими при цьому є застосування активних методів навчання, з метою найбільш повної реалізації розвиваючої функції навчання. Головну увагу потрібно зосередити на розвитку у студентів інженерного мислення, створення на всіх видах занять атмосфери творчості та ініціативи.

Лекція - основний вид проведення навчальних занять у вищих навчальних закладах, призначених для засвоєння теоретичного матеріалу. Курс лекцій охоплює основний теоретичний матеріал навчальної дисципліни. Лекції повинні забезпечувати проведення інших видів занять (лабораторних, практичних, самостійних).

Основна мета лекції - дати систематизовані основи наукових знань та практичного досвіду з навчальної дисципліни, розкрити стан і перспективи розвитку конкретної галузі науки і техніки, сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях навчального матеріалу.

Лекція повинна носити проблемний характер, стимулювати активну пізнавальну діяльність тих, хто навчається, сприяти формуванню у них творчого мислення.

Лектор зобов'язаний дотримуватись робочої програми навчальної дисципліни щодо тем та навчальних питань лекцій, але не обмежується в трактуванні навчального матеріалу, формах і засобах доведення його до відома студентів.

Практичне заняття - це вид навчального заняття, під час якого викладач розглядає типові приклади вирішення задач щодо попередньо визначеної теми; видає завдання на практичне закріплення вивченого матеріалу кожному студенту індивідуально (або за групами). При проведенні практичних занять треба постійно практикувати проблемну постанову навчальних питань та використовувати найбільш ефективні методи аналізу конкретних ситуацій.

Основна мета практичних занять - ознайомити студентів з діючими стандартами на допуски та граничні відхилення, посадки для різних деталей машинобудівних вузлів та їх з'єднань (гладких циліндричних поверхонь, підшипників кочення, шпонкових, шліцьових, різьбових, зубчастих з'єднань); розвинути навички по вибору вимірювальних засобів в залежності від точності виміру та специфічністю вимірювального об'єкта з урахуванням метрологічних характеристик універсальних та спеціальних засобів вимірювання.

Практичне заняття складається з трьох частин: пояснювальної, основної, заключної.

Пояснювальна частина проводиться 20-30 хв. В ній викладач розглядає типовий приклад конкретного завдання та роздає варіанти індивідуальних завдань студентам.

Основна частина занять проводиться 45-60 хв. В ній студенти виконують індивідуальні завдання, користуючись стандартами, методичними вказівками до практичних занять та допомогою викладача.

При виконанні індивідуального завдання студенти повинні обґрунтувати призначення допусків та посадок на типові з'єднання деталей машин.

Заключна частина занять проводиться 10-15 хв. і включає здачу виконаного завдання та її оцінку викладачем.

Лабораторне заняття - це вид навчального заняття, яке проходить в вимірювальній спеціалізованій лабораторії та на якому студенти здобувають практичні навички застосування засвоєного матеріалу. Лабораторні заняття проводяться за темами навчальної програми і мають навчально-практичну спрямованість.

Основна мета лабораторних занять - ознайомити студентів з діючими стандартами на допуски та граничні відхилення для різних деталей машинобудівних вузлів (гладких циліндричних поверхонь, різьбових та зубчастих деталей); ознайомити з різноманітними універсальними та спеціальними вимірювальними засобами (плоскопаралельні кінцеві міри, штангенциркуль, мікрометр, важільна скоба, оптичний довжиномір, подвійний мікроскоп Линника, інструментальний мікроскоп, універсальний кутомір, тангенціальний зубомір, штангензубомір, калібри) та їх побудовою і визначенням метрологічних характеристик; дати систематизовані основи практичного досвіду з їх використання; навчити студентів методиці та способам вимірювання зовнішніх та внутрішніх розмірів деталей, шорсткості поверхонь, відхилень від форми; навчити в результаті проведених вимірювань визначати придатність деталей; надати основи вибору вимірювального засобу в залежності від точності розміру.

Лабораторні заняття складаються з трьох частин: теоретичної, основної, заключної.

Теоретична частина проводиться 15-25 хвилин та спрямована на ознайомлення зі стандартом на допуски та граничні відхилення конкретного вимірюваного об'єкту. В теоретичній частині надаються метрологічні характеристики конкретного вимірювального засобу.

Основна частина проводиться 50-65 хвилин та включає вибір за стандартами граничних відхилень конкретного вимірювального об'єкту (розміру, шорсткість, форма); побудову схеми розташування поля (полів) допуску; визначення граничних розмірів, за яких об'єкт є придатним; вимірювання об'єкту та встановлення його придатності.

Заключна частина проводиться 10-15 хвилин. За цей час студенти роблять висновки за роботою та здають її викладачеві.

Лабораторні роботи повинні відпрацьовуватися всіма студентами.

Самостійна робота студентів є основним засобом засвоєння навчального матеріалу. Вона здійснюється з метою відпрацювання та засвоєння навчального матеріалу, визначеного тематичним планом для самостійних занять; закріплення та поглиблення знань, умінь та навичок; підготовки до майбутніх занять та контрольних заходів; виконання індивідуальних завдань за темою розрахункової роботи; формування у студентів культури розумової праці, самостійності та ініціативи у пошуку та набутті знань; навчання студентів методам самостійної роботи з навчальним матеріалом.

Самостійна робота студента забезпечується інформаційно-методичними засобами (підручники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій,

комплекти індивідуальних семестрових завдань) та матеріально-технічними засобами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Крім того, для самостійної роботи студента рекомендується відповідна наукова та професійна монографічна і періодична література.

Методичні матеріали для самостійної роботи студентів повинні передбачати можливість проведення самоконтролю.

Самостійна робота студента з вивчення навчального матеріалу з конкретної дисципліни може проходити в бібліотеці танкового інституту, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, лабораторіях тощо. Для забезпечення належних умов самостійної роботи студентів ця робота може здійснюватися за попередньо складеним графіком під керівництвом викладача з наданням необхідної консультації або допомоги.

Відповідальність за якість самостійної роботи безпосередньо несе студент.

Консультація - це вид навчального заняття, під час якого студент отримує від викладача відповіді на конкретні запитання або пояснення певних теоретичних положень чи аспектів їх практичного застосування.

Консультації направлені на надання допомоги у самостійному вивченні учбового матеріалу, напередодні підсумкового контролю та підготовки їх до екзамену.

Для забезпечення проведення усіх видів занять застосовуються методичні розробки кафедри, в яких розкриті конкретні прийоми і способи досягнення мети на всіх видах учбових занять. Навчальні питання занять в тематичних планах і методичних розробках визначаються кафедрою, виходячи з обсягу, що наданий в програмі і змісту тем.

При проведенні усіх видів занять викладачі мають право обирати методи і засоби навчання, які найбільш повно відповідають їх індивідуальним особливостям і які забезпечують високу якість засвоєння студентами навчального матеріалу, розвиток самостійності, творчості та ініціативи.

Методи контролю:

Складовою частиною процесу навчання є система контролю та звітності студентів за якістю засвоєння навчального матеріалу. Головна мета контролю полягає у забезпеченні наукового рівня придбаних студентами знань, міцності сформованих у них вмінь та навичок.

Контроль успішності та якості підготовки студентів включає:

- вхідний контроль;
- поточний контроль;
- самоконтроль;
- модульний контроль;
- підсумковий контроль.

Кількість контрольних заходів, форми їх проведення, періодичність доводяться до студентів на початку вивчення дисципліни та навчального семестру.

Вхідний контроль проводиться перед вивченням навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки студентів із навчальних дисциплін, які забезпечують цю дисципліну. Він проводиться на одному з перших занять за завданнями, які відповідають навчальному матеріалу попередніх дисциплін.

Поточний контроль - оцінювання теоретичних знань і практичних навичок студентів з конкретного змістового модуля (логічно завершеної частини навчальної дисципліни). Проводиться викладачем на всіх видах навчальних занять.

Поточний контроль призначено для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи студентів та вдосконалення методики проведення занять. Основна мета поточного контролю - постійне отримання викладачем інформації про якість засвоєння студентами матеріалу навчальної дисципліни, забезпечення зворотного зв'язку між викладачем та студентами у процесі навчання, перевірка готовності студентів до виконання наступних навчальних завдань, а також управління їх навчальною мотивацією.

Форми проведення поточного контролю та критерії оцінки рівня знань визначаються кафедрою. Основні форми поточного контролю: усне опитування, письмовий контроль, виконання практичних завдань, виконання та захист лабораторних, розрахункових робіт, передбачених робочою програмою модуля (навчальної дисципліни).

Результати поточного контролю використовуються для коригування методів і засобів навчання та враховуються на заліках і екзаменах.

Кількість балів для визначення результатів поточного контролю залежить від рівня знань студента, вміння використовувати їх при виконанні практичних і індивідуальних завдань.

Результати поточного контролю фіксуються в журналі обліку навчальних занять наступним чином: у чисельнику - за 4-бальною шкалою, в знаменнику - кількість балів, яка відповідає даній оцінці за 100- бальною шкалою.

Самоконтроль призначено для самооцінки студентами якості засвоєння навчального матеріалу з конкретного розділу (теми) навчальної дисципліни. З цією метою для кожної теми (розділу) передбачаються питання для самоконтролю.

Модульний контроль полягає в оцінюванні результатів навчання студентів із вивчення навчального матеріалу змістового модуля за результатами поточних контролів і контрольних заходів. Модульний контроль є необхідним елементом модульно-рейтингового контролю якості засвоєння студентами змісту навчання.

Структура завдань, система проведення модульного контролю та критерії оцінки рівня знань, розробляються кафедрою та визначаються в програмах (робочих програмах) навчальних дисциплін. Він проводиться у тижні для контрольних заходів відповідно до графіку навчального процесу.

Модульний контроль є обов'язковим. За результатами поточного контролю студент не може бути звільненим від модульного контролю.

До модульних контролів студенти допускаються без будь-яких обмежень. Критерії оцінювання результатів виконання завдань за контрольний захід доводиться до відома студентів перед початком його проведення.

У разі порушення студентом встановленого порядку здійснення контрольного заходу (списування, підміна завдання, використання недозволених матеріалів чи засобів) викладач відстороняє цього студента від виконання завдання, робить позначку в журналі обліку навчальних занять, оцінює його роботу в нуль балів (незадовільно).

Студентам забороняється обмінюватись інформацією у будь-якій формі, або використовувати інші матеріали та засоби, крім дозволених.

Студент, який на модульному контролі отримав оцінку «незадовільно», повинен скласти його повторно і отримати позитивну оцінку, в іншому випадку він до підсумкового контролю не допускається. Студент не може повторно скласти модульний контроль з метою підвищення оцінки.

Відмова студента від відповіді на білет (тест) оцінюється як незадовільна відповідь. Форми модульного контролю: модульна контрольна робота. Модульний контроль проводиться в ході одного із навчальних занять наприкінці вивчення змістового модулю протягом не більше 90 хвилин.

Розроблені для проведення білети (тести) повинні забезпечувати перевірку теоретичної та практичної підготовки студентів.

Підсумковий контроль проводиться з метою перевірки рівня та якості підготовки студентів, їх відповідності освітньо-кваліфікаційними характеристикам. Він здійснюється у формі екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни.

Критерії оцінювання відповіді студента на екзамені повинні враховувати насамперед її повноту і правильність, а також здатність студента узагальнювати отримані знання; застосовувати отримані практичні навички при вирішенні завдань; викладати матеріал чітко, логічно, послідовно. Разом з оцінкою знань, вмінь і навичок кожного студента слід оцінювати: досягнутий ним рівень інженерних професійних якостей.

Студент може бути звільнений від здачі підсумкового контролю і отримати оцінку за курс дисципліни автоматично, якщо СМО > 50 балів від загальної суми рейтингових балів. У такому випадку оцінка буде залежати від кількості набраних балів і визначатись відповідно до шкали. За бажанням студента він може здавати семестровий контроль з метою підвищення своєї оцінки.

По закінченню вивчення навчальної дисципліни за умов здачі усіх передбачених програмою контрольних заходів студенту одноразово надається змога за власним бажанням підвищити оцінку з дисципліни шляхом складання екзамену.

Форма проведення контролю тестова.

Оцінка за екзамен вноситься у екзаменаційну відомість, Додаток до диплома і вважається остаточною, навіть, якщо вона менша за підсумкової оцінки за вивчення дисципліни.

Розподіл балів, які отримують курсанти

Таблиця 1. Розподіл балів за семестрами та кредитними модулями

Поточне оцінювання та самостійна робота										Екзам- ен	Сума
Блок змістових модулів 1				Блок змістових модулів 2		Блок змістових модулів 3			МК		
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5	ЗМ6	ЗМ7	ЗМ8	ЗМ9			
10	10	1	6	7	7	2	2	5	25	25	100

Таблиця 2. – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Значення R	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
65 – 79	C	
55 – 64	D	задовільно
50 – 54	E	
35 – 49	FX	незадовільно
1 – 34	F	

Основна література:

1. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и дополн. М.: Машиностроение, 1986. - 352 с.
2. Примеры выполнения расчетно-графических работ: Учебн.-метод. пособие, Л.С.Кравченко. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. – 168 с.
3. Зенкин А.С., Петко И.В. Допуски и посадки в машиностроении: Справочник.- К.: Техніка, 1981. – 256 с.
4. Якимчук Г.К., Кирилюк Ю.Є., Саранча Г.А. Взаємозамінність, стандартизація, ме-трологія та технічні вимірювання: Підручник / За ред. Г.К. Якимчука, - К.: «Основа», 2006. – 560 с.
5. Дунаев П.Ф., Леликов О.П., Варламов Л.П.. Допуски и посадки. Обоснование выбора посадок. Учебное пособие – М.: Высшая школа. 1984. – 112 с.
6. Допуски і посадки: Довідник. Під ред. В.Д. Мягкова – Л.: Машинобудування, ч. 1, ч. 2, 1982-1983 – 543с; 448с.
7. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2007. – 671 с.
8. Палей М.А. и др. Допуски и посадки. Справочник. В 2 ч. 8-е изд. СПб.: Политехника, 2001. – Ч.1. – 576 с., Ч.2. – 608 с.

9. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т.1, 2/ Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. – Перелік дисциплін

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Фізика	Деталі машин
Математика	Експлуатація БТОТ
Технологія конструкційних матеріалів та прикладне матеріалознавство	Військовий ремонт БТОТ
Нарисна геометрія та інженерна графіка	Технологія відновлення систем озброєння
Опір матеріалів	Дипломне проектування

Провідний лектор:

Доцент кафедри «Інтегровані технології машинобудування»

к.т.н, доцент

Н.ЗУБКОВА