

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»



Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Заболотний К.С.

« 25 » 06 2020 року

**СИЛАБУС**  
навчальної дисципліни

**«Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування»**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Галузь знань .....           | 13 Механічна інженерія   |
| Спеціальність .....          | 133 Галузеве машинобудування   |
| Освітній рівень.....         | магістр  |
| Освітньо-професійна програма | Гірничі машини та комплекси  |
| Статус .....                 | Фахова за спеціальністю  |
| Загальний обсяг .....        | 6 кредитів ECTS (180 годин)  |
| Форма підсумкового контролю  | екзамен  |
| Термін викладання .....      | 1-й семестр  |
| Мова викладання              | українська   |
| .....                        |  |
| Стейкхолдери:                | бакалаври спеціальності 133 Галузеве машинобудування Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» |

Викладач: доцент Запара Євген Семенович

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2020

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ПЕРЕДМОВА .....   | 3  |
| 1 ПРИЗНАЧЕННЯ СИЛАБУСУ .....  | 5  |
| 2 ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, ЩО ПОКЛАДЕНІ НА<br>ДИСЦИПЛІНУ ТА ЇЇ МЕТА.....  | 6  |
| 3 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ .....  | 6  |
| 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ .....   | 8  |
| 5 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....   | 11 |
| 5.1 Технології навчання, що використовуються під час викладання.....  | 11 |
| 5.2 Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни.....  | 12 |
| 5.3 Повноваження викладача та завідувача кафедри щодо реалізації<br>програми дисципліни .....                                 | 12 |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....  | 13 |
| 6.1 Шкали.....  | 13 |
| 6.2 Засоби та процедури.....  | 13 |
| 6.3 Права на обов'язки студента на контрольних заходах .....  | 15 |
| 6.4 Критерії.....   | 16 |
| 6.5 Повноваження декана, завідувача кафедри та викладача щодо<br>оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти..... | 18 |
| 7 ЛІКВІДАЦІЯ АКАДЕМІЧНОЇ ЗАБОРГОВАНOSTІ.....  | 19 |
| 8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ....  | 20 |
| 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....   | 20 |
| 10 ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЧА .....  | 21 |

## ПЕРЕДМОВА

Силабус на відміну від робочої програми навчальної дисципліни створюється з метою роз'яснення питань взаємної відповідальності викладача та студента щодо викладання та навчання.

У даному силабусі використовуються терміни в редакції чинних нормативних актів в сфері вищої освіти України:

♦ академічна доброчесність - сукупність етичних принципів, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень;

♦ академічна свобода - самостійність і незалежність учасників освітнього процесу під час провадження педагогічної, науково-педагогічної, наукової та/або інноваційної діяльності, що здійснюється на принципах свободи слова і творчості, поширення знань та інформації, проведення наукових досліджень і використання їх результатів та реалізується з урахуванням обмежень, встановлених законом;

♦ вища освіта - сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти;

♦ відповідальність і автономія - здатність особи застосовувати знання та навички самостійно та відповідально;

♦ галузь знань - основна предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей, за якими здійснюється професійна підготовка;

♦ Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система (ЄКТС) - система трансферу і накопичення кредитів, що використовується в Європейському просторі вищої освіти з метою надання, визнання, підтвердження кваліфікацій та освітніх компонентів і сприяє академічній мобільності здобувачів вищої освіти. Система ґрунтується на визначенні навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених результатів навчання, та обліковується у кредитах ЄКТС;

♦ заклад вищої освіти - окремий вид установи, яка є юридичною особою приватного або публічного права, діє згідно з виданою ліцензією на провадження освітньої діяльності на певних рівнях вищої освіти, проводить наукову, науково-технічну, інноваційну та/або методичну діяльність,

забезпечує організацію освітнього процесу і здобуття особами вищої освіти, післядипломної освіти з урахуванням їхніх покликань, інтересів і здібностей;

- ♦ здобувачі вищої освіти - особи, які навчаються у закладі вищої освіти на певному рівні вищої освіти з метою здобуття відповідного ступеня і кваліфікації;

- ♦ знання - осмислена та засвоєна суб'єктом інформація, що є основою його усвідомленої, цілеспрямованої діяльності. Знання поділяються на емпіричні (знання фактів та уявлення) і теоретичні (концептуальні, методологічні);

- ♦ інтегральна компетентність - узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня щодо результатів навчання та/або професійної діяльності;

- ♦ кваліфікаційний рівень - структурна одиниця Національної рамки кваліфікацій, що визначається певною сукупністю компетентностей (результатів навчання), які є характерними для кваліфікацій відповідного рівня;

- ♦ кваліфікація - офіційний результат оцінювання і визнання, який отримано, коли уповноважена установа встановила, що особа досягла компетентностей (результатів навчання) відповідно до стандартів вищої освіти, що засвідчується відповідним документом про вищу освіту;

- ♦ компетентність - динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність;

- ♦ комунікація - взаємодія осіб з метою передавання інформації, узгодження дій, спільної діяльності;

- ♦ кредит Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (далі - кредит ЄКТС) - одиниця вимірювання обсягу навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених (очікуваних) результатів навчання. Обсяг одного кредиту ЄКТС становить 30 годин. Навантаження одного навчального року за денною формою навчання становить, як правило, 60 кредитів ЄКТС;

- ♦ Національна рамка кваліфікацій (НРК) - системний і структурований за компетентностями опис кваліфікаційних рівнів;

- ♦ освітній процес - це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що провадиться у закладі вищої освіти (науковій установі) через систему науково-методичних і педагогічних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості;

♦ освітня програма - система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти;

♦ результати навчання - знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які особа здатна продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих освітніх компонентів;

♦ стандарт вищої освіти (СВО) - це сукупність вимог до змісту та результатів освітньої діяльності закладів вищої освіти і наукових установ за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності.

♦ уміння/навички - здатність застосовувати знання для виконання завдань та розв'язання проблем. Поділяються на когнітивні (що включають логічне, інтуїтивне та творче мислення) і практичні (що включають ручну вправність, застосування практичних способів (методів), матеріалів, знарядь та інструментів);

♦ якість вищої освіти - відповідність результатів навчання вимогам, встановленим законодавством, відповідним стандартом вищої освіти та/або договором про надання освітніх послуг.

## 1 ПРИЗНАЧЕННЯ СИЛАБУСУ

Силабус дозволяє студенту заздалегідь отримати уявлення про:

- актуальність мети та методів формування програми дисципліни;
- програмні результати навчання, що покладені на навчальну дисципліну освітньою програмою;
- очікувані результати навчання з дисципліни у вигляді умінь/навичок;
- знання, що необхідні й достатні для опанування умінь/навичок;
- програму дисципліни та обсяг складових;
- технології викладання складових програми дисципліни;
- вид контролю (поточний, підсумковий) рівня сформованості очікуваних результатів навчання;
- терміни контролю (під час навчальних занять, під час тижня контрольних заходів, під час сесії);
- шкали оцінювання результатів навчання;
- методи оцінювання (за коефіцієнтом засвоєння, експертний метод);
- засоби діагностики (тести, комплексні контрольні завдання);
- критерії оцінювання умінь/навичок та знань (значення коефіцієнта засвоєння, відповідні характеристики компетентностей за Національною рамкою кваліфікацій (НРК));

- критерії оцінювання автономії та відповідальності (відповідні характеристики компетентностей за НРК);
- права на обов'язки учасників освітнього процесу;
- оскарження результатів оцінювання;
- порядок ліквідації академічної заборгованості;
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення дисципліни;
- рекомендовані джерела інформації.

## 2 ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, ЩО ПОКЛАДЕНІ НА ДИСЦИПЛІНУ ТА ЇЇ МЕТА

Програмні результати навчання освітньої програми за певними спеціальністю та рівнем вищої освіти подано ідентично стандарту вищої освіти за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» у вигляді професійних задач діяльності, до виконання яких здійснюється підготовка магістра.

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф1 «Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування» віднесено такі результати навчання:

|      |  |
|------|--|
| ЗР2  | Використовувати знання у практичних ситуаціях  |
| ЗР6  | Спілкуватися державною фаховою мовою як усно, так і письмово.  |
| ЗР7  | Ухвалювати обґрунтовані рішення.   |
| СР3  | Застосовувати та вдосконалювати наявні кількісні математичні, наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.   |
| СР6  | Визначати вплив рівня показників надійності машин, устаткування та їхніх складників на техніко-економічну ефективність їх застосування за призначенням на основі використання аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання. |
| СР9  | Розробляти плани й проекти, спрямовані на досягнення поставленої мети і зорієнтовані на наявні ресурси, розпізнавати та керувати чинниками, що впливають на витрати у планах і проектах.   |
| СР11 | Використовувати знання в розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та її контролювання.  |

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо проведення аналізу і розрахунку надійності машин і комплексів на етапі проектування для забезпечення ефективності їх використання за призначенням.

## 3 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

У робочій програмі дисципліни «Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування» здійснена декомпозиція професійних задач діяльності

магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» на уміння/навички, що необхідні фахівцю для праці за фахом (таблиця 1).

*Таблиця 1 – Результати навчання з дисципліни, що є складовими програмних результатів навчання*

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |   |
|----------|---|---|
|          | шифр ДРН                                | зміст   |
| ЗР2      | ЗР2-1.2.2.1                             | Складати план дослідницьких випробувань гірничих машин і комплексів на надійність. Оцінювати показники надійності за наслідками обмеженої кількості спостережень  |
| ЗР6      | ЗР6-1.2.2.1                             | Спілкуватися державною фаховою мовою як усно, так і письмово  |
| ЗР7      | ЗР7-1.2.2.1                             | На підставі інформації про призначення машини та характер її навантаження в часі визначати нормовані показники надійності для машини в цілому, її складових одиниць і деталей.  |
| СР3      | СР3-1.2.2.1                             | Володіти методами визначення параметричних оцінок показників надійності машин, урахувати призначення та умови експлуатації машини при визначенні домінуючої складової властивості її надійності, обирати вид граничного стану створюваної машини  |
| СР6      | СР6-1.2.2.1                             | Визначати вплив рівня показників надійності машин, устаткування та їхніх складників на техніко-економічну ефективність їх застосування за призначенням на основі використання аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання.  |
| СР9      | СР9-1.2.2.1                             | Розробляти конструкції й проекти машин, які мають необхідний і достатній рівень надійності для досягнення запланованої експлуатаційної продуктивності в процесі функціонування, мають прийнятні питомі капітальні витрати і зорієнтовані на наявні ресурси.<br>Уміти винаходити та керувати конструктивними чинниками, що впливають на надійність виробу машинобудування, на витрати при виготовленні машин і в процесі їх експлуатації.  |
| СР11     | СР11-1.2.2.1                            | На підставі даних про добову продуктивність виробничої ділянки визначати потрібний рівень коефіцієнта готовності гірничої машини та похідні показники надійності, що характеризують якість продукції машинобудування. На підставі обраних аналогів створюваної машини вміти синтезувати показники безвідмовності і ремонтпридатності систем вибійного устаткування.<br>Уміти на етапі проектування складати структурні схеми з'єднання та резервування елементів машин і комплексів, визначати засоби контролю індивідуального ресурсу машини.<br>Використовувати знання з впливу конструктивних рішень при конструюванні машин, умов і режимів їх експлуатації на надійність і технологічну ефективність використання при розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та при її контролюванні. |

Уміння/навички, подані в таблиці 1 використовуються як узагальнені засоби контролю рівня сформованості цих компетентностей (п. 6.2).

#### 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Подані вище уміння/навички використовуються як критерій відбору знань, необхідних для оволодіння цими уміннями/навичками. Результат відбору подається в програмі дисципліни (таблиця 2).

Таблиця 2 – Програма дисципліни

| Дисциплінарні уміння/навички та відповідні знання за видави навчальних занять   | Загальний обсяг/<br>Самост.роб., год. | Технології (методи викладання) | Компетентності, що контролюються | Вид контролю | Технології оцінювання |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>ЛЕКЦІЇ</b>   | <b>72</b>                             |                                |                                  |              |                       |
| <b>ЗР2-1.2.2.1</b> – Складати план дослідницьких випробувань гірничих машин і комплексів на надійність. Оцінювати показники надійності за наслідками обмеженої кількості спостережень   |                                       |                                | У/Н                              | ПК           | Е                     |
| <b>1 Визначення показників надійності гірничих машин і комплексів за наслідками випробувань</b>   | 30/15                                 |                                |                                  |              |                       |
| Передмова. Планування дослідницьких випробувань гірничого устаткування на надійність  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Оцінка показників надійності гірничих машин і комплексів за наслідками обмеженої кількості спостережень   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Параметричні та непараметричні оцінки показників надійності. Складання статистичного ряду даних для аналізу надійності  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Методи визначення параметричних оцінок показників надійності гірничих машин і комплексів  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Критерій згоди Пірсона. Довірчі інтервали для показників надійності   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| <b>ЗР7-1.2.2.1</b> – На підставі інформації про призначення машини та характер її навантаження в часі визначати нормовані показники надійності для машини в цілому, її складових одиниць і деталей.   |                                       |                                | У                                | ПК           | Е                     |
| <b>2 Вплив призначення та умов експлуатації машини на вибір для неї нормованих показників надійності при проектуванні</b>   | 24/12                                 |                                |                                  |              |                       |
| Визначення пріоритету серед властивостей надійності проектного технічного об'єкта   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Вибір виду граничного стану проектного технічного об'єкта   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Вибір нормованих показників надійності для машин, її складових одиниць і деталей  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| <b>СР6-1.2.2.1</b> – Визначати вплив рівня показників надійності машин, устаткування та їхніх складників на техніко-економічну ефективність їх застосування за призначенням на основі використання аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання. |                                       |                                | У                                | ПК           | Е                     |



| Дисциплінарні уміння/навички та відповідні знання за видави навчальних занять   | Загальний обсяг/<br>Самост.роб., год. | Технології (методи викладання) | Компетентності, що контролюються | Вид контролю | Технології оцінювання |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|
| <p><b>СР9-1.2.2.1</b> – Розробляти конструкції й проекти машин, які мають необхідний і достатній рівень надійності для досягнення запланованої експлуатаційної продуктивності в процесі функціонування, мають прийнятні питомі капітальні витрати і зорієнтовані на наявні ресурси.</p> <p>Уміти винаходити та керувати конструктивними чинниками, що впливають на надійність виробу машинобудування, на витрати при виготовленні машин і в процесі їх експлуатації.</p>  |                                       |                                |                                  |              |                       |
| <p><b>3 Розрахунок експлуатаційної надійності технологічних комплексів на етапі проектування</b></p>  | 24/12                                 |                                |                                  |              |                       |
| Визначення потрібного рівня коефіцієнта готовності гірничих і збагачувальних комплексів машин   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Визначення потрібного рівня напрацювання на відмову проєктованої машини   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Визначення найбільш припустимого рівня середнього терміну відновлення працездатного стану проєктованої машини   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Синтез показників безвідмовності і ремонтпридатності систем вибійного обладнання  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Вплив умов експлуатації вибійного устаткування на рівень його надійності  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Надійність гірничих агрегатів, що призначені для видобутку вугілля без постійної присутності людей у вибої  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Зв'язок надійності машин з економічними показниками їх експлуатації   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| <p><b>СР11-1.2.2.1</b> – На підставі даних про добову продуктивність виробничої ділянки визначати потрібний рівень коефіцієнта готовності гірничої машини та похідні показники надійності, що характеризують якість продукції машинобудування. На підставі обраних аналогів створюваної машини вміти синтезувати показники безвідмовності і ремонтпридатності систем вибійного устаткування.</p> <p>Уміти на етапі проектування складати структурні схеми з'єднання та резервування елементів машин і комплексів, визначати засоби контролю індивідуального ресурсу машини.</p> <p>Використовувати знання з впливу конструктивних рішень при конструюванні машин, умов і режимів їх експлуатації на надійність і технологічну ефективність використання</p> |                                       |                                | У                                | ПК           | Е                     |

| Дисциплінарні уміння/навички та відповідні знання за видави навчальних занять  | Загальний обсяг/<br>Самост.роб., год. | Технології (методи викладання) | Компетентності, що контролюються | Вид контролю | Технології оцінювання |
|--|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|
| при розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та при її контролюванні.   |                                       |                                |                                  |              |                       |
| <b>4 Розрахунок довговічності гірничих і збагачувальних машин на етапі проектування</b>  | 30/15                                 |                                |                                  |              |                       |
| Розсіювання ресурсів машин   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Визначення вимог до ресурсів складальних одиниць машин   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Визначення вимог до ресурсів деталей машин   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Поняття проектного, технологічного та експлуатаційного ресурсів деталей машин  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Визначення проектного ресурсу деталей машин  |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Визначення технологічного та експлуатаційного ресурсів деталей машин   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Поняття енергетичного ресурсу машини   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| Індивідуальний ресурс машини і перспективи його контролю   |                                       | ПС                             | 3                                | ПО           | КЗ                    |
| <b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>   | <b>72</b>                             |                                |                                  |              |                       |
| 1. Розрахунок об'єму дослідів гірничих машин і комплексів для визначення його надійності   | 8/4                                   | ПС                             | У/Н                              | ПО           | КЗ                    |
| 2. Первинна обробка статистичних даних з надійності за індивідуальним завданням і допомогою ЕОМ  | 14/7                                  | ПС                             | У/Н                              | ПО           | КЗ                    |
| 3. Вирівнювання статистичного ряду з надійності машин за індивідуальним завданням і допомогою ЕОМ, висунення декількох прийнятних гіпотез про закон розподілу часу безвідмовної роботи чи ресурсу дослідного виробу машинобудування та обрання найбільш придатного | 20/10                                 | ПС                             | У/Н                              | ПО           | КЗ                    |
| 4. Визначення параметричних оцінок показників надійності машини (на ЕОМ). Побудова гістограми дослідних даних, графіку теоретичного розподілу терміну безвідмовної роботи чи ресурсів за допомогою ЕОМ   | 12/6                                  | ПС                             | У/Н                              | ПО           | КЗ                    |
| 5. Побудова довірчих інтервалів для знайдених показників надійності за допомогою ЕОМ   | 8/4                                   | ПС                             | У/Н                              | ПО           | КЗ                    |
| 6. Прогнозування та побудова функцій ймовірності забезпечення ресурсу та інтенсивності відмов об'єкту, що досліджується. Оформлення за допомогою стандартного програмного забезпечення індивідуальних розрахункових завдань з аналізу надійності                   | 8/4                                   |                                | У/Н                              | ПО           | КЗ                    |
| 7. Захист лабораторного модуля (індивідуального розрахункового завдання з аналізу надійності) за розкладом занять:   | 2/1                                   | ПС                             | У/Н                              | ПО           | Е                     |

|       |            |
|-------|------------|
| Разом | <b>180</b> |
|-------|------------|

**Примітка:**

Обсяг складових програми подано для денної форми навчання.

Скорочення, що застосовані в таблиці 2:

РН – очікувані результати навчання;

У/Н – уміння/навички навчання;

З – знання;

ПС – предметна структура;

ДН – дистанційні технології навчання (опис технологій навчання подано в п. 5.1);

ПК – підсумковий контроль: комплексне оцінювання рівня сформованості результатів навчання з дисципліни за чверть, семестр навчальний рік у формі диференційованого заліку або екзамену.

ПО – поточне оцінювання: визначення рівня сформованості результатів навчання з дисципліни протягом семестру за:

- певним розділом (темою) програми дисципліни (усне опитування, експрес-контроль, комп'ютерне тестування тощо);

- практичними заняттями (контрольна робота, перевірка та захист індивідуального завдання, комп'ютерне тестування);

КЗ – оцінювання відповіді через визначення коефіцієнта засвоєння (п. 6.4);

Е – експертний метод оцінювання знань, умінь/навичок, а також рівень комунікації, автономії і відповідальності, що продемонстровані студентом під час відповіді за критеріями, що подані в таблиці 5.

## 5 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 5.1 Технології навчання, що використовуються під час викладання

Підтримка рівня запланованої якості вищої освіти здійснюється з використанням динамічної комбінації ефективних технологій навчання.

Науково-педагогічні працівники за Законом України «Про вищу освіту» мають право обирати методи та засоби навчання, що забезпечують високу якість навчального процесу.

У вищій школі використовують різноманітні технології навчання за різними класифікаційними ознаками. Нижче подано короткий опис технологій навчання, що використовуються для викладання дисципліни «Проведення освітньої діяльності».

**Предметна структура подачі матеріалу.** Будучи орієнтованою на предмет, така структура передбачає повний його опис у вигляді послідовно пов'язаних елементів.

*Дистанційна технологія навчання* – сукупність методів і засобів навчання і адміністрування навчальних процедур, що забезпечують проведення навчального процесу на відстані на основі використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій. Використанню дистанційних технологій сприяє наявність в університеті дистанційної платформи.

Навчально-методичне інформаційне та методичне забезпечення дисципліни, що розташоване на дистанційній платформі, дозволяє студенту попередньо ознайомитися з навчальним контентом, що кардинально підвищує розуміння та швидкість засвоєння запланованих результатів навчання завдяки перетворенню традиційних технологій проведення навчальних занять на активне обговорення проблем.

В якості основного контенту дистанційного навчання використовуються електронні підручники.

Варто підкреслити, що будь-який метод викладання навчального матеріалу застосовується не ізольовано, а в певному взаємозв'язку та взаємозалежності з іншими методами.

## 5.2 Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення дисципліни зосереджено в джерелах [4, 5, 8, 9].

Інформаційне забезпечення містять джерела [1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12].

## 5.3 Повноваження викладача та завідувача кафедри щодо реалізації програми дисципліни

*Під час проведення лекцій та практичних занять викладач зобов'язаний:*

- упевнено володіти навчальним матеріалом;
- досконало знати українську мову та риторику;
- обирати методи викладання навчального контенту, що забезпечують надійність та максимальну швидкість засвоєння;
- структурувати висновки, що узагальнюють та сприяють розумінню та засвоєнню матеріалу;
- використовувати соціально-інтегрований викладання з акцентом на позитивні емоції та розуміння студентами матеріалу;
- встановлювати зворотний зв'язок з аудиторією;
- спонукати до вирішення проблем;
- не відволікати аудиторію жартами не до місця;
- оголошувати термін і зміст контрольних заходів;
- неухильно дотримуватись графіка консультацій;
- об'єктивно оцінювати навчальну діяльність студента під час поточного та підсумкового контролів.

*Завідувачу кафедри належить:*

- організувати матеріально-технічне, методичне та інформаційне забезпечення освітнього процесу;
- контролювати виконання графіка консультацій викладачами кафедри;
- вирішувати спірні питання, що виникають між викладачем і студентом.

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами (таблиця 3). Остання шкала необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

*Таблиця 3 – Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

| <b>Рейтингова</b> | <b>Інституційна</b>       |
|-------------------|---------------------------|
| 90...100          | відмінно / Excellent      |
| 74...89           | добре / Good              |
| 60...73           | задовільно / Satisfactory |
| 0...59            | незадовільно / Fail       |

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання на контрольних заходах.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролів, формуються шляхом конкретизації узагальнених умінь/навичок, що подані в розділі 3.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного оцінювання та підсумкового контролю дисципліни подано в таблиці 4.

*Таблиця 4 – Засоби діагностики та процедури оцінювання*

| ПОТОЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ |                            |  | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ               |  |
|--------------------|----------------------------|--|------------------------------------|--|
| навчальне заняття  | засоби діагностики         | процедури                                    | засоби діагностики                 | процедури  |
| лекції             | контрольні завдання        | виконання завдання під час лекцій            | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів;<br><br>виконання ККР під час екзамену за бажанням студента |
| практичні          | контрольні завдання        | виконання завдань під час практичних занять  |                                    |  |
|                    | або індивідуальне завдання | виконання завдань під час самостійної роботи |                                    |  |

Під час поточного оцінювання лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначитися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Права на обов'язки студента на контрольних заходах

#### 6.3.1 Студент має право на:

- 1) доступ до інформації про:
  - програми контрольних заходів;
  - форми завдань;
  - час і місце та порядок проведення контрольних заходів;
  - порядок визначення, спосіб та час оголошення результатів опитування.
- 2) виконання завдань поточного та підсумкового контролів;
- 3) ввічливе та неупереджене ставлення до себе під час проведення контрольних заходів;
- 4) безпечні умови під час проходження контрольних заходів;
- 5) оскарження процедури проведення та результатів контрольних заходів (апеляцію);
- 6) ознайомлення зі своєю відповіддю після оголошення результатів контрольних заходів.

#### 6.3.2. Студент зобов'язаний:

- 1) своєчасно прибути в аудиторію для проходження контрольних заходів;
- 2) ввічливо ставитися до учасників контрольних заходів;
- 3) виконувати вимоги екзаменатора щодо процедури проходження контрольних заходів;
- 4) після завершення часу, відведеного для виконання завдання, повернути матеріали екзаменатору;
- 5) виконувати та оформляти відповідь на завдання згідно з правилами та подати на перевірку екзаменатору.

#### 6.3.3 Учаснику контрольних заходів забороняється:

- 1) приносити в аудиторію небезпечні предмети або речовини, що становлять загрозу для життя та здоров'я людини;
- 2) використовувати в аудиторії та мати при собі або на своєму робочому місці протягом часу, відведеного для виконання завдання, засоби зв'язку, пристрої зчитування, обробки, збереження та відтворення інформації, а також окремі елементи, які можуть бути складовими частинами відповідних технічних засобів чи пристроїв, друковані або рукописні матеріали, інші засоби, предмети, прилади, що не передбачені процедурою оцінювання (крім дозволених виробів медичного призначення, про наявність яких студент має повідомити екзаменатора до початку виконання завдання);

3) протягом часу, відведеного для виконання завдання:

–заважати іншим учасникам виконувати роботу;

–спілкуватися в будь-якій формі з іншим учасником під час виконання завдання;

–списувати відповіді на завдання в іншого учасника контрольного заходу;

–вносити за межі аудиторії будь які матеріали.

4 У разі порушення вимог студент за вимогою екзаменатора має повернути завдання та залишити аудиторію.

#### 6.4 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$K3 = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Кількість суттєвих операцій дорівнює кількості правильних відповідей на тест, або кроки алгоритму виконання завдань, розрахункові схеми, визначення понять, параметри та дії над ними тощо.

Еталонами виконання завдань можуть бути фрагменти навчальної, науково-технічної літератури та інші джерела. У цьому випадку необхідно подати перелік точних посилань на відповідні джерела (бібліографічний потрібного видання, координати еталону – посилання на сторінку, абзац).

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою **шкалою**.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (таблиця 5).

*Таблиця 5 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК*

| Вимоги до знань, умінь, комунікації, відповідальності та автономії | Показник оцінки |
|--|-----------------|
| <b>Знання</b>  |                 |
| Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.           | 95-100          |



| <b>Вимоги до знань, умінь, комунікації, відповідальності та автономії</b>  | <b>Показник оцінки</b> |
|--|------------------------|
| Характеризує наявність:<br>- спеціалізованих концептуальних знань;<br>- критичного осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань  |                        |
| Відповідь містить негрубі помилки або описки   | 90-94                  |
| Відповідь правильна, але має певні неточності  | 85-89                  |
| Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована   | 80-84                  |
| Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена   | 74-79                  |
| Відповідь фрагментарна   | 70-73                  |
| Відповідь демонструє нечіткі уявлення про об'єкт вивчення  | 65-69                  |
| Рівень знань мінімально задовільний  | 60-64                  |
| Рівень знань незадовільний   | <60                    |
| <b>Уміння</b>  |                        |
| Відповідь характеризує уміння:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв'язувати проблеми;<br>- оновлювати знання;<br>- інтегрувати знання;<br>- провадити інноваційну діяльність;<br>- провадити наукову діяльність  | 95-100                 |
| Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками   | 90-94                  |
| Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності   | 85-89                  |
| Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком  | 80-84                  |
| Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком, але з неточностями  | 74-79                  |
| Відповідь демонструє нечіткі уявлення про об'єкт вивчення  | 70-73                  |
| Відповідь фрагментарна   | 65-69                  |
| Рівень у мінімально задовільний  | 60-64                  |
| Рівень умінь незадовільний   | <60                    |
| <b>Комунікація</b>   |                        |
| Зрозумілість відповіді (доповіді). Українська мова: правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.<br>Комунікаційна стратегія:<br>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;<br>- наявність логічних власних суджень;<br>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;<br>- правильна структура відповіді (доповіді);<br>- правильність відповідей на запитання;<br>- доречна техніка відповідей на запитання;<br>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;<br>використання іноземних мов у професійній діяльності | 90-100                 |
| Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами  | 82-89                  |
| Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія   | 73-81                  |

| <b>Вимоги до знань, умінь, комунікації, відповідальності та автономії</b>  | <b>Показник оцінки</b> |
|--|------------------------|
| Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами   | 60-72                  |
| Рівень комунікації незадовільний   | <60                    |
| <b><i>Відповідальність та автономія</i></b>  |                        |
| – рівень самостійності виконання завдання під час контрольних заходів максимальний;<br>– рівень реалізації кодексу доброчесності максимальний;<br>– рівень володіння та використання нормативної бази максимальний | 90-100                 |
| – реалізація кожного з рівнів становить не менше 82 %;<br>– середня реалізація рівнів становить 82-89%   | 82-89                  |
| – реалізація кожного з рівнів становить не менше 73 %;<br>– середня реалізація рівнів становить 73-81 %  | 73-81                  |
| – реалізація кожного з рівнів становить не менше 60 %;<br>– середня реалізація рівнів становить 60-72 %  | 60-72                  |
| – середня реалізація рівнів менше 60 %   | <60                    |

6.5 Повноваження декана, завідувача кафедри та викладача щодо оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

*Декан факультету (директор інституту) повинен:*

- забезпечити своєчасне інформування академічних груп щодо графіку навчального процесу та розкладу екзаменів;
- організувати видачу студентам індивідуального плану на початку навчального року;
- контролювати проведення контрольних заходів, дотримання прийнятої процедури оцінювання навчальних досягнень студентів;
- використовувати результати контролю навчальних досягнень студентів для передбачених чинним законодавством адміністративних заходів стосовно стипендіального забезпечення, переведення, відрахування та поновлення навчальної діяльності студентів.

*Завідувачеві кафедри належить:*

- забезпечити підготовку навчально-методичної бази, зокрема, ефективної системи діагностики рівня навчальних досягнень студентів;
- створювати умови для проведення контролю у терміни, визначені графіком навчального процесу;
- контролювати проведення контрольних заходів;
- розглядати й аналізувати на засіданнях кафедри результати контролю навчальних досягнень студентів та вживати заходи для його вдосконалення;
- контролювати об'єктивність контрольних заходів;
- звітувати на раді факультету (інституту) про хід і результати контрольних заходів.

*Викладач зобов'язаний:*

- на початку викладання дисципліни ознайомити студентів із тематикою усіх видів занять, розподілом часу засвоєння навчальних тем, повідомити про терміни викладання та процедуру проведення контрольних заходів, видати узагальнені засоби діагностики, методичні матеріали з описом критеріїв та процедур оцінювання результатів навчання;
- розробити нормативно-методичне забезпечення для проведення контрольних заходів з дисципліни;
- відповідно до розкладу проводити контрольні заходи з певного виду занять;
- роз'яснювати студентам про допущені ними помилки та відповідність оцінки визначеним критеріям;
- своєчасно заповнювати і подавати в деканат заліково-екзаменаційну відомість;
- аналізувати результати контролю та інформувати про них завідувача кафедри;
- своєчасно повідомляти студентам про результати контрольних заходів, результати підсумкового (семестрового) контролю виставляти в залікову книжку.

## 7 ЛІКВІДАЦІЯ АКАДЕМІЧНОЇ ЗАБОРГОВАНOSTІ

Повторне складання підсумкового контролю з дисципліни, коли студент отримав оцінку «не задовільно» (нижче 60-ти балів), допускається не більше двох разів.

Спроби студента виправити оцінку й не допустити академічної заборгованості обмежуються терміном в один місяць після закінчення екзаменаційної сесії.

Приєм першої перездачі здійснюється викладачем, який викладав матеріал навчальної дисципліни. Приєм другої – комісією у складі трьох осіб: викладача, який викладав дисципліну; завідувача кафедри; представника деканату або викладача кафедри. Рішення комісії є остаточним.

У разі підтвердження комісією оцінки «незадовільно» або неявки студента на засідання комісії без поважних причин, комісія сповіщає про це декана факультету для підготовки наказу ректора про відрахування студента за академічну неуспішність або визначення умов повторного вивчення цієї дисципліни.

Результати ліквідації академічної заборгованості заносяться в окрему відомість.

За наявності поважних причин (хвороба, сімейні обставини тощо), які документально підтверджені, окремим студентам директор інституту/декан факультету може встановлювати індивідуальний графік складання екзаменів

(диференційованих заліків) тривалістю не більше місяця з дня припинення тимчасової непрацездатності.

Якщо цей термін є недостатнім для виконання індивідуального графіку, розглядається питання про надання студенту академічної відпустки або повторного курсу навчання.

Перескладання екзамену для підвищення позитивної оцінки допускається не раніше наступного семестру та не більше ніж з трьох дисциплін для рівня бакалавра за весь період навчання. Дозвіл на це дає директор інституту/декан факультету на підставі заяви студента за погодженням із завідувачем відповідної кафедри та голови студентського самоврядування. Екзамен приймає комісія у складі двох викладачів.

У випадках конфліктної ситуації за мотивованою заявою студента чи викладача деканом факультету створюється комісія для приймання екзамену (диференційованого заліку), до якої входять завідувач кафедри (провідний науково-педагогічний працівник) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та студентського самоврядування.

## 8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Локальна мережа комп'ютерного класу (аудиторія 2/14, НТУ «ДП»)

Дистанційна платформа Moodle.

## 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Канарчук В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник для студентів напряму „Інженерна механіка”. – К.: Либідь, 2003. – 424 с.
2. Грабар І.Г. Основи надійності машин. Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 1998. – 298 с.
3. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Надійність та довговічність обладнання» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Галузеве машинобудування / укл. Бельмас І.В., Кам'янське: ДДТУ, 2017 р., стор. 38
4. Державний стандарт України: ДСТУ 2860-94 «Надійність техніки. Терміни та визначення» –75 с.
5. Барнік М.А., Афтаназів І.С., Сівак Ш.О. Технологічні методи забезпечення надійності деталей машин К.:КИ, 2004 – 148 с.
6. Методичні вказівки до самостійної роботи «Визначення параметричних оцінок показників довговічності гірничого устаткування» / Є. С. Запара – Дніпропетровськ: НГА України, 2000. –15с.

7. Пакет індивідуальних завдань з розрахунку параметричних оцінок показників безвідмовності й довговічності гірничого устаткування для проведення практичних занять / Є. С. Запара Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. –20с. – Розміщено в локальній мережі комп'ютерного класу (аудиторія 2/14).

#### 10 ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЧА

**Запара Євген Семенович, доцент, кандидат технічних наук.**

**Персональна сторінка [http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/zapara/zapara\\_ua.php](http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/zapara/zapara_ua.php)**