

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні**

Панченко О.В., К.С. Заболотний, В.Ю. Кухар

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з проведення передатестаційної практики
магістрів освітньо-професійної програми
«Віртуальний дизайн у машинобудуванні»
спеціальності 133 Галузеве машинобудування**

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Панченко О.В.

Методичні вказівки з проведення передатестаційної практики магістрів освітньо-професійної програми «Віртуальний дизайн у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування (в дистанційному режимі) / Уклад.: О.В. Панченко, К.С. Заболотний, В.Ю. Кухар ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 26 с.

Укладачі:

О.В. Панченко, канд. техн. наук, доц. (розділи 1, 2);

К.С. Заболотний, д-р техн. наук, проф. (розділи 2);

В.Ю. Кухар, канд. техн. наук, доц. (розділи 2, 3, 4, 5, 6).

Погоджено науково-методичною комісією спеціальності 133 Галузеве машинобудування (протокол № 9 від 19.05.2025) за поданням кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні (протокол № 7 від 19.05.2025)

Методичні вказівки призначені для надання допомоги здобувачам ступеня магістра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування ОПП «Віртуальний дизайн у машинобудуванні» під час проходження передатестаційної практики, підготовки та захисту звіту.

Подано основні вимоги щодо організації і проведення передатестаційної практики, змісту і структури звіту, його оформлення та захисту, критерії та порядок оцінювання.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Панченко О.В., канд. техн. наук, доц.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ	6
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ	9
3.1. Особливості проведення передатестаційної практики у змішаному форматі.....	9
3.2. Обов'язки кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні.....	9
3.3. Обов'язки керівника практики від кафедри ІДМ НТУ «ДП».....	9
3.4. Обов'язки здобувач освіти-практикантів.....	10
3.5. Контроль ходу проходження практики.....	10
4. ЗМІСТ ПРАКТИКИ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ.....	10
4.1. Перелік вихідних матеріалів для виконання кваліфікаційної роботи.....	12
4.2. Рекомендації щодо збору матеріалів для виконання кваліфікаційної роботи.....	13
5. ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ ТА ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ	13
5.1. Щоденник практики	13
5.2. Індивідуальне завдання.....	13
6. ЗМІСТ І ВИМОГИ ДО ЗВІТУ З ПРАКТИКИ.....	14
6.1. Структура звіту з практики	15
6.2. Вимоги до оформлення звіту з практики.....	16
6.3. Захист звіту про проходження практики	17
6.4. Критерії оцінювання результатів роботи здобувача освіти за програмою передатестаційної практики.....	17
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	18
Додаток А	20
Додаток Б	21
Додаток В	25

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Передатестаційна практика здобувачів ступеня магістра відіграє важливу роль у підготовці фахівців за освітньою програмою «Віртуальний дизайн у машинобудуванні», є завершальним етапом навчання здобувачів та передуює виконанню ними кваліфікаційних робіт. Ця практика формує перехід від теоретичного навчання до практичної діяльності, а також підготовки до написання кваліфікаційних робіт.

Передатестаційна практика магістрів спеціальності 133 Галузеве машинобудування ОПП «Віртуальний дизайн у машинобудуванні» проводиться на 2 курсі навчання (5 чверть). Кількість кредитів ЄКТС – 4. Тривалість практики – 2 тижні.

Зокрема, важливим аспектом є вибір бази практики. Підприємства, які мають можливість взяти на практику магістрів, повинні відповідати ряду критеріїв. Передусім, вони мають надавати доступ до високотехнологічного обладнання та програмного забезпечення, що дозволяє моделювати технічні об'єкти галузевого машинобудування.

Особлива увага приділяється використанню віртуальної (virtual reality, VR) та доповненої реальності (Augmented Reality, AR) у процесі навчання. Ці технології відкривають нові можливості для моделювання складних технічних систем та процесів, забезпечуючи високий рівень інтерактивності та візуалізації. Вони дозволяють здобувача освіти зануритися в робочий процес, наближений до реальних умов експлуатації об'єктів машинобудування, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу та розвитку практичних навичок.

Окрім того, під час практики магістранти мають можливість ознайомитися з сучасними методологіями проектування та виробництва, вивчаючи принципи роботи та особливості застосування різноманітного обладнання та технологій. Завдяки цьому вони здобувають не тільки теоретичні знання, а й отримують цінний практичний досвід, що значно підвищує їх конкурентоспроможність на ринку праці.

Таким чином, в умовах військового стану змішаний формат практики на базі технічно оснащених підприємств, з використанням віртуальної (virtual reality, VR) та доповненої реальності (Augmented Reality, AR) є оптимальним варіантом підготовки магістрів кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, сприяючи формуванню висококваліфікованих спеціалістів, готових до ефективної роботи у складних умовах сучасного виробничого середовища.

Загальне призначення практики. Практична підготовка здобувачів освіти на кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні має низку ключових завдань, серед яких пошук та систематизація матеріалів для написання кваліфікаційної роботи магістра. Однак, з огляду на динамічний розвиток технологій, особливе місце займає аналіз реальних машинобудівних об'єктів, їх конструктивних особливостей та потенційних "слабких" зон, що потребують модернізації.

У сучасних умовах, завдяки технологіям віртуальної (virtual reality, VR) та доповненої реальності (Augmented Reality, AR), процес виявлення проблемних місць у конструкціях має низку переваг. Зокрема, здобувач освіти можуть використовувати ці технології для детального моделювання та візуалізації об'єктів, проводячи віртуальні експерименти, аналізуючи різні варіанти конструктивних рішень та оптимізуючи їх. Такий підхід сприяє глибокому розумінню функціональних та конструктивних особливостей машин, дозволяє швидко виявляти та усувати проблеми, а також розробляти пропозиції з модернізації.

Ключовою роллю в процесі практики є взаємодія між здобувачем освіти, підприємством-базою практики та університетом. Для цього з боку НТУ "ДП" призначається керівник практики, який забезпечує керівництво, контроль та консультування здобувач освіти щодо їх індивідуальних завдань. Особливо важливо, щоб цей керівник мав тісний зв'язок з майбутнім проектом здобувача освіти, тому рекомендовано, щоб керівником передатестаційної практики від університету був майбутній керівник кваліфікаційної роботи магістра. Така координація сприяє більш продуктивному та цілеспрямованому проходженню практики, а також забезпечує належний рівень підготовки до написання кваліфікаційної роботи.

У контексті вдосконалення передатестаційної практики для здобувачів освіти кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні важливо звернути увагу на інтеграцію сучасних технологій віртуальної реальності (VR) у процес навчання та розвитку проектних навичок.

Вибір та узгодження об'єктів для розробки. Здобувач освіти має самостійно вибрати та узгодити з керівниками практики об'єкти машинобудування, що потребують удосконалення чи розробки нових конструкцій. Для цього важливо зібрати всю необхідну документацію, включаючи конструкторські, технологічні та розрахункові матеріали.

Формування критеріїв для кваліфікаційної роботи. Здобувач освіти повинен чітко визначити основні параметри та критерії для своєї кваліфікаційної роботи, зокрема актуальність обраної теми, предмет розробки, технічні характеристики, переваги та недоліки обраної машини.

Робота з 3D-моделлю в eDrawings. Здобувачу освіти рекомендується використовувати програмне забезпечення eDrawings для створення та візуалізації 3D-моделі обраного об'єкта, при цьому варто використовувати можливості VR для більш глибокого аналізу конструкції.

Розробка концепції з урахуванням VR. Важливим етапом є розробка концепції удосконалення або нової конструкції з урахуванням можливостей, які надає VR, зокрема для тренувань операторів і тестування ергономіки.

Презентація та зворотній зв'язок. Фінальним етапом є презентація розробленого проекту перед командою інженерів підприємства, отримання відгуків та зворотного зв'язку, що дозволить удосконалити проект перед його захистом.

Інтеграція VR у процес практики дозволяє здобувача освіти не тільки краще розуміти специфіку машинобудівних об'єктів, але й надає їм унікальну можливість для поглибленого аналізу, моделювання та візуалізації, що, без сумніву, позитивно вплине на якість їх кваліфікаційних робіт.

2. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Передатестаційна практика в інжинірингу та дизайні в машинобудуванні є інтегральною частиною навчального процесу, оскільки вона дозволяє здобувачам освіти не тільки закріпити теоретичні знання, отримані під час вивчення важливих дисциплін, але й застосувати їх на практиці в реальних умовах роботи.

Основною метою передатестаційної практики є синтез та інтеграція знань, отриманих здобувачами освіти в рамках таких дисциплін, як «Створення інноваційних проектів у машинобудуванні», «Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні», «Інженерний аналіз технічних об'єктів машинобудування», «Технології 3Д друку та прототипування», «Композитні матеріали у дизайн-проектах машинобудування», «Віртуальний дизайн у машинобудуванні». Така підготовка є ключовою для формування у здобувачів освіти здатності до аналітичного мислення та вирішення конкретних інженерних завдань.

В рамках практики здобувачам освіти пропонується застосувати отримані теоретичні знання для вирішення реальних задач, пов'язаних з проектуванням, аналізом та оптимізацією технічних об'єктів машинобудування. Зокрема, використання технологій віртуального дизайну може дозволити здобувачам освіти здійснювати більш глибокий аналіз інженерних рішень, проводити віртуальні тести та експерименти, що значно розширює можливості для навчання та дослідження.

Формування професійних компетентностей. Здобувач освіти повинен опанувати вміння аналізувати, проектувати та оптимізувати машинобудівні конструкції, враховуючи сучасні тенденції розвитку галузі та використання новітніх матеріалів та технологій. Вивчення теоретичних основ механіки, матеріалознавства та інженерного аналізу повинно бути доповнене практичними навичками в області віртуального проектування та моделювання.

Практичне застосування знань в бізнес-процесах. Здобувач освіти має бути здатним втілювати отримані знання в практичні рішення в рамках реальних бізнес-процесів машинобудування. Це включає участь у розробці та впровадженні нових продуктів, оптимізації виробничих процесів та покращенні якості продукції.

Пошук та аналіз інформації. Вміння самостійно знаходити, аналізувати та оцінювати наукову та технічну інформацію, включаючи матеріали іноземними мовами, є критично важливим для розробки інноваційних та ефективних інженерних рішень.

Збір матеріалів для кваліфікаційної роботи. Здобувач освіти повинен бути здатним самостійно збирати необхідні конструкторські, технологічні, розрахункові та інші матеріали для підготовки кваліфікаційної роботи магістра. Використання технологій віртуального дизайну може значно полегшити цей процес, дозволяючи проводити віртуальні експерименти та аналіз конструкцій в умовах, максимально наближених до реальних.

Підсумовуючи, слід зазначити, що інтеграція технологій віртуального дизайну в процесі формування професійних компетентностей здобувачів освіти машинобудування відіграє ключову роль у підготовці нового покоління інженерів, здатних ефективно працювати в умовах швидких технологічних змін.

Таким чином, передатестаційна практика виступає як місток між теоретичним навчанням та практичною діяльністю, дозволяючи здобувача освіти використовувати набуті знання та навички для вирішення реальних інженерних завдань. Вона сприяє формуванню у здобувачів освіти критичного мислення, аналітичних навичок та здатності до самостійного вирішення проблем, що є необхідними компетенціями для сучасного інженера.

Основні результати навчання після проходження передатестаційної практики згідно з ОПП «Віртуальний дизайн у машинобудуванні»:

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

РН8. Аналізувати історичний та технологічний розвиток 3Д прототипування, володіти передовими методами 3Д моделювання та прототипування, створювати комплексні міждисциплінарні проекти, інтегруючи інноваційні технології для ефективного розв'язання задач у сфері віртуального дизайну.

РН9. Володіти методами інтеграції композитних матеріалів в інженерний дизайн, створювати інноваційні конструкції з використанням передових технологій виробництва та комп'ютерного моделювання, розуміти екологічні аспекти та застосування композитів у різних галузях машинобудування.

РН10. Аналізувати сучасні тренди в промисловому дизайні, володіти ключовими аспектами ергономіки та композиції для створення ефективних дизайн-рішень, інтегрувати передові технології віртуального дизайну у свої проекти, використовуючи програмні системи для 3Д моделювання та візуалізації, та ефективно реалізовувати інноваційні дизайн-проекти з урахуванням етичних та екологічних аспектів сучасного машинобудування.

Завдання практики:

У процесі передатестаційної практики особлива увага приділяється комплексному вивченню машинобудівних об'єктів, що знаходяться на різних етапах життєвого циклу на підприємстві: від концептуального проектування до виробництва та подальшої експлуатації. Важливе місце займає використання сучасних технологій віртуального дизайну у машинобудуванні (ВДМ). Ці технології є не тільки інструментом для підвищення ефективності навчального процесу, але й засобом для розширення професійних компетентностей

здобувачів освіти. На основі віртуального дизайну у машинобудуванні здобувачі освіти можуть глибше зануритись у процеси проектування, модернізації та вдосконалення машинобудівних об'єктів.

Завдання передатестаційної практики охоплюють наступні аспекти:

Вивчення машинобудівних об'єктів. Використовуючи ВДМ, здобувачі освіти можуть провести візуалізацію і віртуальне моделювання машин та механізмів, що дозволяє більш глибоко зрозуміти принципи їх роботи та особливості конструкції без фізичної присутності на виробництві.

Вибір конкретного машинобудівного об'єкту. З допомогою програмного забезпечення для ВДМ можна ефективно аналізувати різні сценарії вдосконалення об'єкта, визначаючи оптимальні шляхи його модернізації чи розробки.

Аналіз стану проблемної ситуації. ВДМ дозволяє імітувати робочі умови машини, виявляючи потенційні проблеми та неефективні вузли, які вимагають удосконалення.

Визначення актуальності вирішення проблеми. Застосування ВДМ сприяє кращому розумінню того, як можливі зміни вплинуть на всі аспекти експлуатації об'єкта, включаючи технічні, економічні та соціальні фактори.

Формулювання технічної задачі. Здобувачі освіти використовують ВДМ для демонстрації потенційних рішень та їх обговорення з керівниками практики від підприємства, забезпечуючи глибше розуміння та узгодження задачі.

Вивчення технічних матеріалів. ВДМ може використовуватися для віртуального ознайомлення з кресленнями та технічними документами, забезпечуючи інтуїтивне розуміння структури та деталей об'єкта.

Формування комплекту робочої документації. На базі ВДМ здобувачі освіти мають можливість не тільки переглядати, але й створювати конструкторські кресленики та специфікації, набуваючи практичних навичок роботи з сучасними цифровими інструментами проектування.

Застосування технологій віртуального дизайну у машинобудуванні значно підвищує рівень підготовки магістрів, дозволяючи їм не тільки адекватно реагувати на сучасні виклики машинобудівної галузі, але й прогнозувати майбутні тенденції в області інжинірингу та дизайну, що є ключовим для формування конкурентоспроможного фахівця нової генерації.

Для опанування системою практичних умінь та вирішення певних задач діяльності при здійсненні виробничих функцій практикант повинен:

- вести щоденник практики;
- зібрати і систематизувати матеріали для виконання кваліфікаційної роботи магістра;
- оформити звіт з проходження передатестаційної практики, затвердити його у керівника практики від підприємства і отримати письмовий відгук про результати проходження практики.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

3.1. Особливості проведення передатестаційної практики у змішаному форматі

У контексті діючого військового стану процес підготовки магістрів на кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні зазнає суттєвих трансформацій, адаптуючись до викликів сучасності. Процес практичної підготовки магістрів реалізується у змішаному форматі, що дозволяє ефективно комбінувати дистанційні та очні форми роботи.

Дистанційне спілкування здобувачів освіти з керівниками практики здійснюється за допомогою платформи Тімс (<https://teams.microsoft.com/>). Для можливостей консультування здобувачів освіти у Тімсі створені команди під керівництвом керівників практики. До команд можуть бути включені представники баз практик чи підприємств, діяльність на напрацювання яких вивчають здобувачі освіти. Дистанційні платформи надають можливість відеоконференцій, обміну файлів, контролю виконання завдань практики здобувачами освіти та відвідування ними консультацій.

3.2. Обов'язки кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

В обов'язки кафедри входить:

- забезпечення виконання програми практики та високої якості її проведення;
- призначення в якості керівників практики досвідчених викладачів;
- проведення у дистанційному форматі перед початком передатестаційної практики наради здобувачів освіти-практикантів і викладачів-керівників практики для роз'яснення мети, змісту і порядку проходження практики;
- здійснення контролю за організацією і проведенням передатестаційної практики здобувачів освіти на підприємстві, за дотриманням її термінів і змісту.

3.3. Обов'язки керівника практики від кафедри ІДМ НТУ «ДП»

Керівник практики від кафедри ІДМ НТУ «ДП» здійснює безпосереднє навчально-методичне керівництво передатестаційною практикою здобувачів освіти. Перед проходженням практики керівник:

- видає у встановлені терміни перед початком практики загальне і індивідуальне завдання на практику кожному здобувачу освіти із зазначенням конкретних завдань, що підлягають вивченню, термінів підготовки та захисту звітних документів;
- забезпечує високу якість проходження практики здобувачами освіти і її відповідність навчальним планом;
- проводить консультації щодо вирішення завдань практики;

- здійснює поточний контроль проходження практики;
- розглядає звіти про проходження здобувачами освіти практики;
- дає висновок про проходження практики та якості представлених звітів;
- бере участь в захистах здобувачами освіти звітів про проходження практики;
- представляє завідувачу кафедри звіт про проведення практики і дає пропозиції щодо вдосконалення практичної підготовки здобувачів освіти.

3.4. Обов'язки здобувачів освіти-практикантів

При проходженні практики здобувач освіти зобов'язаний.

1. Своєчасно встановити дистанційний зв'язок з керівником практики, отримати та узгодити з керівником практики завдання на практику та рекомендації щодо формату її проходження.
2. Сумлінно і творчо виконувати доручену роботу.
3. Нести відповідальність за виконувану роботу і її результати.
4. Своєчасно представляти керівникам практики звітну інформацію про результати виконаних робіт.
5. У встановлені терміни в дистанційному форматі виходити на консультації до керівника практики від кафедри.
7. Отримати підтвердження про виконані роботи в період практики.
8. Підготувати та у встановлені терміни здати на перевірку звіт про проходження практики керівнику від кафедри.
9. У встановлені терміни захистити звіт про проходження практики.

3.5. Контроль ходу проходження практики

Метою контролю проведення навчальної практики є виявлення і усунення недоліків в організації практики, а також надання практичної допомоги здобувача освіти у виконанні програм практики.

Контроль з боку кафедри ІДМБ НТУ «ДП» повинен здійснюватися керівником практики, завідувачем кафедри.

Перевірка виконання календарного плану та програми практики проводиться у формі поточного і підсумкового контролю. Підсумковий контроль проводиться за поданням звіту про практику і щоденника.

4. ЗМІСТ ПРАКТИКИ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ

Здобувачі освіти з використанням можливостей Internet та дистанційного спілкування з керівниками практик, з викладачами кафедри ІДМБ, з співробітниками центру SolidWorks обирають конкретні машинобудівні об'єкти, вивчають їх устрій, будову, конструкцію, умови експлуатації, їх актуальність, новизну, існуючі проблеми чи ускладнення стосовно них,

формулюють технічні завдання для подальшого опрацювання та розробки у межах кваліфікаційних робіт.

Підприємство надає здобувача освіти можливість поглиблено вивчити конструкцію обладнання, особливості його роботи та принципи ремонту. Віртуальний дизайн в машинобудуванні значно спрощує процес навчання, роблячи його більш наочним і інтерактивним.

Наприклад. Процес складання, розбирання та ремонту гірничого обладнання з використанням технології віртуальної реальності (VIAR).

Підготовчий етап.

Вивчення конструкції: Здобувачі освіти повинні вивчити конструкцію обладнання, використовуючи 3D-моделі та схеми.

Планування процесу: Розробити детальний план складання, розбирання та ремонту, визначити необхідні інструменти та матеріали.

Складання конструкції.

Віртуальне моделювання. З використанням VIAR-окулярів, здобувач освіти можуть віртуально скласти конструкцію, зрозуміти послідовність дій та визначити можливі складнощі.

Практичне виконання. Після віртуального моделювання, здобувач освіти виконують складання на практиці, слідкуючи за планом і корегуючи його в разі необхідності.

Розбирання конструкції.

Віртуальне моделювання. Аналогічно процесу складання, спочатку віртуальне розбирання для кращого розуміння процесу.

Практичне виконання. Розбирання обладнання на практиці, враховуючи всі аспекти безпеки та ефективності.

Ремонт конструкції.

Діагностика проблеми. Використовуючи VIAR, здобувач освіти можуть віртуально "заглянути" всередину обладнання та визначити можливі несправності та знос компонентів.

Планування ремонту. На основі віртуальної діагностики розробляється план ремонту.

Віртуальне виконання ремонту. Здобувач освіти спочатку виконують ремонт віртуально, щоб зрозуміти всі етапи та визначити потрібні інструменти.

Практичний ремонт. Виконання ремонтних робіт на практиці.

Аналіз та відповідь на помилки.

Аналіз помилок. Аналіз помилок та недоліків, які були виявлені під час віртуального та практичного виконання завдань.

Розробка рекомендацій. Розробка рекомендацій для вдосконалення процесу складання, розбирання та ремонту.

Підготовка звіту та захист.

Документація. Підготовка детального звіту про весь процес, включаючи аналіз помилок та рекомендації.

Захист проекту. Презентація результатів роботи перед комісією, демонстрація навичок роботи з VIAR-технологіями.

Використання технології віртуальної реальності дозволяє здобувача освіти глибше зрозуміти процеси, з якими вони працюють, і підготувати їх до вирішення складних інженерних завдань у майбутньому.

4.1. Перелік вихідних матеріалів для виконання кваліфікаційної роботи

У рамках передатестаційної практики здобувачі освіти мають завдання ознайомитися з об'єктами машинобудівного профілю підприємства, вибрати об'єкт для подальшої розробки або модернізації, аналізувати існуючі проблеми та визначати актуальність їх вирішення з різних аспектів. Це включає формулювання технічного завдання для кваліфікаційної роботи та збір необхідних матеріалів для дослідження обраного об'єкта.

Враховуючи потенціал технологій віртуального дизайну в машинобудуванні (ВДМ), важливо розглядати їх застосування на кожному з етапів практики. Здобувачі освіти можуть використовувати ВДМ для візуалізації конструкцій, проведення віртуальних експериментів та тестування різних сценаріїв експлуатації та обслуговування машинобудівних об'єктів. Це може включати:

Вивчення машинобудівних об'єктів з використанням інтерактивних VR-симуляцій, які дають можливість зануритися у процес роботи машини, оцінити її конструктивні особливості та режими роботи без фізичної присутності на підприємстві.

Вибір об'єкту для розробки або модернізації може бути підкріплений віртуальним прототипуванням, що дозволить оцінити потенційні зміни у конструкції чи функціонуванні об'єкта до його реального виготовлення.

Аналіз проблемної ситуації та визначення актуальності рішень може бути проведений через моделювання сценаріїв у VR, де здобувачі освіти можуть візуалізувати проблеми та аналізувати потенційні наслідки в різних умовах.

VR дозволяє створити детальні візуальні та інтерактивні презентації для підтвердження доцільності проєктів, в тому числі використовуючи 3D-моделі, віртуальні "прогулянки" по конструкціях та демонстрацію роботи механізмів.

Вивчення існуючих технічних документів може бути доповнене створенням їх VR-версій, що забезпечить краще розуміння конструкцій та процесів, пов'язаних з об'єктом.

Навички роботи з конструкторською документацією можуть бути вдосконалені через VR-інструменти, які дозволяють віртуально зібрати чи розібрати об'єкт, оцінити взаємодію деталей, виконати віртуальне "штампування" креслень.

Враховуючи наведені можливості, здобувачі освіти повинні активно інтегрувати технології ВДМ у процес збору та аналізу матеріалів, планування та розробки проєктів, що значно розширює горизонти дослідження та відкриває нові методи для оптимізації процесів проєктування та експлуатації машинобудівних об'єктів.

4.2. Рекомендації щодо збору матеріалів для виконання кваліфікаційної роботи

Матеріали, що необхідні для виконання кваліфікаційної роботи (окрім оприлюднених у мережі інтернет), можуть знаходитися у різних відділах підприємства: відділах головного механіка, головного технолога, головного інженера, у архівах підприємства, геологічному, технічному, екологічному, планово-економічному, відділі техніки безпеки тощо.

Сприяння пошуку, ознайомлення та копіювання необхідних матеріалів організовує керівник практики від підприємства або інший повноважний представник підприємства.

5. ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ ТА ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

5.1. Щоденник практики

Для засвоєння отриманих комплексних теоретичних знань та практичних навичок здобувач освіти протягом усього періоду практики в обов'язковому порядку повинен вести щоденник. Щоб мати змістовну та системну інформацію, записи ведуться щодня. Кожен запис починається з дати, змісту та «змінного» завдання на виконання робіт. Щоденник є складовою частиною звіту про практику, тому виконується на аркушах формату А4.

У щоденнику передатестаційної практики необхідно навести такі дані:

- перелік підрозділів підприємства, з якими ознайомлений практикант, завдання та роботи, що вони виконують, структурні схеми взаємодій цих підрозділів між собою та з іншими підрозділами;

- перелік вивчених конструкторських, технологічних або наукових матеріалів та ін.;

- матеріали стосовно виконання індивідуального завдання;

- матеріали стосовно обраного для подальшого опрацювання машинобудівного об'єкта в ході виконання кваліфікаційної роботи магістра.

Зразок щоденника практики наведений у Додатку А до цих методичних вказівок.

5.2. Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання видається здобувачу освіти для детального вивчення одного чи декількох питань щодо діяльності підприємств (установи, організації).

Теми індивідуального завдання формуються керівником практики від НТУ «ДП» у відповідності до конкретного місця проходження

передатестаційної практики. Теми повинні стосуватися обраного здобувачем освіти машинобудівного об'єкту та слугують систематизації зібраного матеріалу та розуміння здобувачем освіти майбутньої кваліфікаційної роботи.

Приклади індивідуальних завдань до передатестаційної практики:

1. Споживчі характеристики машин (обладнання), яке проектується на підприємстві.
2. Етапи розробки конструкторської документації на конкретні зразки обладнання.
3. Програмні продукти для проектування та розрахунків, які використовуються у конструкторському (проектному) бюро, їх переваги, недоліки.
4. Характеристики продукції, яка зараз проектується, її подальше застосування, умови експлуатації, серійність виготовлення, причини, які обґрунтували її розробку.
5. Прийнятий порядок контролю та затвердження конструкторської документації.
6. Правила безпеки, які враховуються при проектуванні чи конструюванні машинобудівної продукції.
7. Питання конструкторських робіт щодо модернізації вже існуючих зразків машинобудівної продукції.
8. Технічні, технологічні, матеріалознавські, експлуатаційні проблеми, які зумовлюють модернізацію машинобудівного об'єкту.
9. Можливі шляхи усунення недоліків машинобудівного об'єкту.
10. Умови використання та експлуатації машинобудівного об'єкту.
11. Технічна задача та підзадачі, вирішення яких усуне недоліки машинобудівного об'єкту.
12. Технічна актуальність поставленої задачі усунення недоліків машинобудівного об'єкту.

6. ЗМІСТ І ВИМОГИ ДО ЗВІТУ З ПРАКТИКИ

Складання звіту з практики здійснюється в період всієї практики, а редагування і остаточне оформлення – в останні три дні практики. Звіт здобувача освіти з практики повинен включати текстовий, графічний та інший ілюстративний матеріал.

При підготовці звіту здобувачу освіти слід використовувати щоденник практики, попередньо підібравши різні літературні, періодичні, нормативні та інші джерела і матеріали, систематизуючи і узагальнюючи потрібну для того чи іншого розділу інформацію. Необхідно застосовувати творчий підхід до використання зібраної інформації, критично оцінюючи відображаються в джерелах відомості і дані.

Загальні вимоги до звітів: логічна послідовність і чіткість викладу матеріалу; стислість і точність формулювань, що виключають можливість неоднозначного тлумачення; переконливість аргументації; конкретність

викладу матеріалу і результатів роботи; інформаційна виразність; достовірність; достатність та обґрунтованість висновків.

Звіт повинен містити три частини.

Перша частина – загальна для всіх практикантів - включає відомості про підприємство в цілому та продукцію, що воно виробляє. Загальна частина повинна вміщувати відповіді на всі питання, які перелічені в пунктах підрозділу 4.1.

Друга частина виконується індивідуально за завданням, що окремо видається кожному здобувачу освіти керівником практики.

Третя частина повинна відображати відомості про обраний машинобудівний об'єкт майбутньої розробки під час виконання здобувачем освіти кваліфікаційної роботи та про зібрані та узагальнені матеріали стосовного нього.

Обов'язково у цій частині повинні бути відображені наступні питання:

- назва машинобудівного об'єкту, галузь його застосування;
- умови використання;
- технічна характеристика;
- виявлені недоліки;
- технічна задача та підзадачі;
- актуальність поставленої задачі усунення недоліків;
- первинні шляхи вирішення поставлених задач;
- перелік наявних вихідних матеріалів з зазначенням кількості аркушів.

6.1. Структура звіту з практики

Структурно в звіт про практику слід включати:

- Титульний лист (1 аркуш)
- Реферат (1 аркуш)
- Зміст (1 аркуш)
- Вступ (мета практики, передбачувані результати проходження практики) (1-2 аркуша)
 - Розділ 1 Характеристика підприємства (3-5 аркушів)
Види діяльності підприємства
Види виробленої підприємством продукції,
 - Розділ 2 Індивідуальне завдання здобувача освіти. Опис робіт, які виконав здобувач освіти в період практики (2-5 аркушів)
 - Розділ 3 Машина до розробки чи модернізації та наявні вихідні матеріали (5-10 аркушів):
 - назва машинобудівного об'єкту, галузь його застосування;
 - умови використання;
 - технічна характеристика;
 - опис конструкції машини та її роботи
 - опис переваг і недоліків машини у порівнянні з аналогами,
 - виявлені недоліки машини;

- технічна задача та підзадача;
- актуальність поставленої задачі усунення недоліків;
- первинні шляхи вирішення поставлених задач;
- опис можливих або прийнятих шляхів і конструкторських рішень стосовно модернізації;
- перелік наявних вихідних матеріалів з зазначенням кількості аркушів.
- Висновки (які знання і навички придбані в період проходження практики, зауваження, пропозиції кафедрі з організації практики тощо) (1-2 аркуша)
- Список використаних джерел, нормативно-технічної та нормативно-методичної документації (1-2 аркуша).
- Додатки [Щоденник проходження передатестаційної практики з відгуком про неї керівника практики від підприємства, допоміжні матеріали і джерела інформації, які були необхідні для характеристики та обґрунтування будь-яких рішень і пропозицій (наприклад, діючі Статут, методики, інструкції, копії документів і т. п.)].

6.2. Вимоги до оформлення звіту з практики

Звіт про практику складається кожним здобувачем освіти самостійно.

Звіт повинен бути написаний стисло, насичений фактичним матеріалом, відображувати всі питання програми. Обсяг звіту не регламентується, але в середньому має приблизно 10 – 20 сторінок. Звіт повинен відображати отримані практикантом знання і навички, висвітлювати відомості про машинобудівний об'єкт для розробки чи модернізації у кваліфікаційній роботі та про вихідні матеріали, зібрані під час передатестаційної практики. Вимоги технічної грамотності та культури викладу є безумовними. Звіт ілюструють ескізами, схемами, фотографіями, копії малюнків з літературних джерел допускаються, великі схеми і креслення наводяться у додатку.

Звіт складається здобувачами освіти протягом усього періоду проходження практики і перевіряється керівником практики від НТУ «ДП». Після захисту звіту перед комісією, яку призначає завідувач кафедри, здобувач освіти отримує диференційовану оцінку. Звіт здається на кафедру інжинірингу та дизайну в машинобудуванні для контролю і подальшого зберігання.

Текст звіту викладається на одному боці аркуша формату А4 з полями: верхнє, нижнє, ліве – 20, праве – 10 мм. У кінці тексту виконавець ставить дату і підпис. Титульний аркуш містить відомості про міністерство, навчальний заклад, кафедру; назву звіту із зазначенням промислового підприємства, прізвище, ім'я та по батькові здобувача освіти, шифр академічної групи, прізвище та ініціали керівників практики від підприємства і навчального закладу, місто та рік подання звіту. Звіт затверджується підписом керівника від підприємства і скріплюється печаткою підприємства.

Звіт по практиці і щоденник є основними документами, що підтверджують роботу здобувача освіти під час практики.

6.3. Захист звіту про проходження практики

Після закінчення терміну практики здобувачі освіти звітують про виконання програми та індивідуального завдання практики. Форма звітності здобувача освіти за практику – це подання письмового звіту підписаного і оціненого безпосередньо керівником від бази практики.

Письмовий звіт разом з іншими документами, установленими університетом (щоденник, характеристика та інше), подається на рецензування керівникові практики від університету.

На залік з передатестаційної практики здобувач освіти має представити весь пакет документів, передбачених програмою практики (письмовий звіт про проходження практики, щоденник тощо).

Звіт з практики захищається здобувачем освіти (з диференційованою оцінкою) в комісії, призначеній завідувачем кафедри. До складу комісії можуть входити: завідувач кафедри, керівники практики від університету і, за можливості, від баз практики.

Підсумкова оцінка за практику обчислюється як середній бал за результатами виконання загальної частини звіту, індивідуального завдання та з урахуванням відгуку керівника бази практики.

Таблиця 6.1 – Вагові оцінювальні коефіцієнти

Вид робіт	Бали
Робота на практиці	0,1
Щоденник практики	0,4
Повнота виконання індивідуального завдання	0,2
Наявність графічних матеріалів	0,2
Якість оформлення звіту	0,1

Комісія приймає залік у терміни, що визначені наказом на практику, (але не пізніше ніж впродовж тижня після її закінчення. Диференційована оцінка за практику вноситься в заліково-екзаменаційну відомість, залікову книжку здобувача освіти. У разі отримання незадовільної оцінки під час складання заліку здобувачу освіти надається можливість повторного складання заліку за умови доопрацювання звіту й індивідуального завдання. За умови отримання негативної оцінки з практики під час ліквідації заборгованості комісії здобувач освіти відраховується з університету.

Після захисту звіт з практики залишається на кафедрі ІДМБ.

6.4. Критерії оцінювання результатів роботи здобувача освіти за програмою передатестаційної практики

Оцінювання результатів практики здобувачів освіти проводиться за 100-бальною шкалою з обов'язковим переведенням бальних оцінок до інституційної

шкали. Оцінка за практику вноситься до заліково-екзаменаційної відомості і залікової книжки здобувача вищої освіти за підписом керівника практики від кафедри.

Робота і звітні матеріали практики оцінюється на **відмінно** (90-100), якщо здобувач освіти виявив достатній обсяг знань і вмінь, зібрав необхідні матеріали, в яких висвітлено виробничий процес і параметри виробництва певного виду продукції, надані відповідні графічні схеми та кресленики стосовно індивідуального завдання та машини для подальшого опрацювання; причому завдання виконано ретельно й самостійно, матеріал викладено в логічній послідовності, продемонстровано точність і чіткість мови, відсутність складних мовних помилок різного роду, а власні висновки здобувача освіти відповідають темі завдання.

Робота і звітні матеріали практик заслуговують оцінку **добре** (74-89), якщо здобувач освіти залучив до виконання завдання традиційні технології; продемонстрував якість оформлення роботи, самостійність її виконання, точність і чіткість мови, при цьому в тексті роботи не було зафіксовано помилок, а власні висновки здобувача освіти відповідають темі завдання.

Робота і звітні матеріали практик оцінюються на **задовільно** (60-73), коли в поданому здобувачем освіти матеріалі виявлено змістові й лексичні помилки, зміст звіту викладено не завжди чітко й логічно, але здобувач освіти виконав завдання та виявив знання й уміння в межах програми практики.

Робота і звітні матеріали практик заслуговують оцінку **незадовільно** (<59), коли відзив про проходження практики негативний. На запитання здобувач освіти не дає правильні відповіді. Програма практики виконана не в повному обсязі.

Здобувач освіти, який не виконав програму практики без поважних причин або отримав негативний відгук підприємства чи незадовільну оцінку під час захисту звіту про практику, рекомендується кафедрою до відрахування з університету.

Підсумки організації і проходження всіх видів практики здобувачами вищої освіти, пропозиції щодо їх подальшого вдосконалення щорічно обговорюються на засіданнях кафедр, а загальні підсумки практики підбиваються на засіданнях вчених рад факультетів (інститутів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Освітньо-професійна програма вищої освіти «Віртуальний дизайн у машинобудуванні» галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальності 133 Галузеве машинобудування, другого рівня вищої освіти, ступеня магістр. Розробники: Заболотний К.С., Панченко О.В., Полушина М.В., Москальова Т.В., НТУ «ДП», 2023 р. [Електронний ресурс]. URL: <https://gmi.nmu.org.ua/ua/osvita/opp.php>

2. Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» :

затверджене Вченою радою Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» від 11.12.2018 р. [Електронний ресурс]. URL : https://old.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Provisions_on_the_practice%202020.pdf

(назва бази практики)

Додаток Б
Зразок щоденника практики

Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

Передатестаційна
(назва практики)

здобувача освіти _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Факультет _____

Кафедра _____

Ступінь вищої освіти _____

Спеціальність _____

_____ курс, група _____
(шифр групи)

Керівник практики від НТУ «ДП» _____
(посада, прізвище та ініціали)

Декан ММФ НТУ «ДП» _____
Печатка (підпис) (прізвище та ініціали)

Продовження Додаток Б

Календарний графік проходження практики

[illegible]

Керівники практики: від закладу вищої освіти

(підпис) _____

_____(прізвище та ініціали)

від підприємства,
організації, установи

(підпис)_____

_____(прізвище та ініціали)

Продовження Додаток Б

Здобувач освіти _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

прибув «_____» _____ 20____ р.

на підприємство, організацію, установу і приступив до практики.

Печатка підприємства,
організації, установи «_____» _____ 20____ р.

(підпис) _____ (посада, прізвище та ініціали відповідальної особи)

Вибув «_____» _____ 20____ р.

з підприємства, організації, установи

Печатка підприємства,
організації, установи „_____” _____ 20____ р.

(підпис) _____ (посада, прізвище та ініціали відповідальної особи)

Відгук і оцінка роботи здобувача освіти на практиці

(назва підприємства, організації, установи)

КЕРІВНИК ПРАКТИКИ ВІД ПІДПРИЄМСТВА, ОРГАНІЗАЦІЇ, УСТАНОВИ

(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Печатка підприємства,
організації, установи «_____» _____ 20____ р.

Відгук осіб, які перевіряли проходження практики

Висновок керівника практики від закладу вищої освіти про проходження практики

Дата складання заліку « ____ » _____ 20 ____ року

Оцінка:
за інституційною шкалою _____
(прописом)

кількість балів _____
(цифрами)

Керівник практики від закладу вищої освіти

(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток В
Зразок титульного аркуша звіту

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

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ЗВІТ
з передатестаційної практики
магістра
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
ОПП «Віртуальний дизайн у машинобудуванні»

на тему: _____

Виконавець:
здобувач освіти _____ групи

(ПБ, підпис)

Керівник від підприємства _____
(підпис, печатка, посада, прізвище, ініціали)

Керівник від університету _____
(підпис, печатка, посада, прізвище, ініціали)

Дніпро
20__

Укладачі:
Панченко Олена Володимирівна
Заболотний Костянтин Сергійович
Кухар Віктор Юрійович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з проведення передатестаційної практики
магістрів освітньо-професійної програми
«Віртуальний дизайн у машинобудуванні»
спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19