МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Навчально-науковий механіко-машинобудівний інститут

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з проведення

переддипломної практики

для студентів 2 курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальність 131 Прикладна механіка, підготовки магістра за освітньо-професійною програмою "Технологія машинобудування"

ЗАТВЕРДЖЕНИЙ

на засіданні кафедри

технології машинобудування.

Протокол No 4 від 03 листопада 2021

Київ 2021

УДК 621.9.044

Методичні вказівки з проведення переддипломної практики для студентів 2 курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальність 131 Прикладна механіка, підготовки магістра за освітньо-професійною програмою "Технологія машинобудування" / Складено Ю.М. Бецко.

Визначено цілі та завдання практики, висвітлено питання щодо її організації та проведення, окреслено зміст розділів практики, представлено вимоги до оформлення звіту, наведено перелік літератури.

Методичні вказівки розробив ст. викл. Ю.М. Бецко

**Огляд**

До початку переддипломної практики студенти закінчили вивчення всіх загальноосвітніх і спеціальних дисциплін, мають навички вирішення практичних завдань та повністю підготовлені до самостійного вирішення виробничих інженерно-технічних задач. Переддипломна практика є невід'ємною частиною освітньої програми з підготовки висококваліфікованих фахівців, які володіють функціональними знаннями і практичними навичками за фахом, здатні зробити активний і творчий внесок у вирішення найважливіших завдань, покладених на машинобудування.

Практика здійснюється в третьому семестрі (2-го курсу) підготовки магістра за освітньо-професійною програмою протягом 9 тижнів на передових машинобудівних підприємствах, в проектно-дослідних установах з виробничою базою.

Перед початком практики проводиться організаційна нарада, на якій студенти знайомляться з програмою практики, ставлять цілі і завдання, видають щоденники і завдання для практики і розробки курсу­, вирішують організаційні питання.

Керівники практики з університету та підприємства повинні забезпечити повну реалізацію програми. Студенти-практиканти підпадають під дію трудового законодавства та правил охорони праці , що діють на цьому підприємстві.

**Мета і завдання практики**

**Мета практики:**

1. Закріпити і поглибити теоретичні знання, отримані в університеті в дисциплінах: «Теорія різання», «Технологія машинобудування», «Проектування технологічних процесів», «Конструювання технологічної оснастки» та інших, поповнити їх новою інформацією про прогресивні технології, використання новітнього технологічного устаткування, технологічного обладнання, різальних інструментів і вимірювальних приладів і т. д.
2. Акумулювати практичний досвід розробки технології виробництва заготовок.
3. Вивчити системи механізації та автоматизації технологічних процесів.

**Цілі практики:**

1. Придбати і закріпити навички вирішення технологічних, конструкторських, технічних, економічних і організаційних проблем в умовах реального виробництва.
2. Детально вивчити технологічний процес виготовлення деталей (складальних одиниць), передбачений завданням на практиці.
3. Ознайомтеся з усіма видами технологічної документації, порядком її розробки і проектуванням.
4. Вивчити питання стандартизації, охорони праці, організації виробництва та систем управління якістю продукції на виробництві.
5. Вивчити основні економічні показники на виробництві (зокрема в цеху, де навчається студент).
6. Вивчити обов'язки начальника цеху, майстра цеху і інженера-технолога.
7. Зібрати матеріал, необхідний для дипломного проектування.

**Організація практики**

Тривалість переддипломної практики становить 9 тижнів (45 робочих днів). На підприємстві студент працює за графіком роботи підприємства, а після практичної роботи протягом 2 годин щодня складає звіт про практику і працює над матеріалами для дипломного проекту (магістерської дисертації).

Практика здійснюється: в бюро головного технолога, головного конструктора, в технологічних бюро механічних і механічних складальних цехів; в деяких випадках вона може здійснюватися в проектних, дослідно-конструкторських і навчальних інститутах, в тому числі на базовій кафедрі.

**Охорона праці і техніка безпеки**

У перший день практики студенти проходять загальний інструктаж з охорони праці, техніки безпеки та протипожежної профілактики. Студенти, які не пройшли інструктаж з цих питань, не допускаються до практики. У період практики студенти зобов'язані неухильно дотримуватися правил охорони праці, техніки безпеки та протипожежного захисту.

**Індивідуальні завдання**

З метою прищеплення студентам навичок самостійної роботи керівники практик з університету дають студентам 1-2 індивідуальні завдання на розробку раціоналізаторських пропозицій, на впровадження технологічних процесів на робочому місці, оптимізацію режиму роботи обладнання і т. д. До завдань можуть входити також питання з організації виробництва, вдосконалення процесів механічного оброблення, аналіз застосовуваних режимів різання, аналіз технологічності конструкції, стабільність технологічного процесу і якості деталей і т. д.

Темами індивідуальних завдань можуть бути:

* вивчити принцип наукової організації праці на підприємствах;
* вивчити досягнення підприємства в галузі механізації і автоматизації машинобудівельних робіт ;
* удосконалити конструкцію різальних інструментів і пристроїв більш прогресивними видами;
* брати участь у підготовці керуючої програми та налаштуванні верстата з ЧПК для багатоінструментальних операцій;
* розрахувати оптимальний режим оброблення;
* вивчити і описати найцікавіші конструкції верстатів, їх кінематику, особливості будови, управління ними;
* вивчити методи і технологію контролю 2-3 основних деталей виробу;
* вивчити 8-10 схем базування різних деталей на різних виконуваних операціях;
* скласти схему ВГТ і функціональні обов'язки його підрозділів;
* простежити технологічний маршрут оброблення деталі, виявити його недоліки, намітити шляхи вдосконалення технологічного процесу і оснащення;
* вивчити методи нормування технологічних процесів, розрахувати норми часу для досліджуваних операцій;
* вивчити процес термооброблення деталей з вуглецевих і легованих сталей;
* вивчити методи захисту від ураження електричним струмом та заходи пожежної безпеки;
* брати участь у проведенні науково-дослідних робіт в технологічних лабораторіях тощо.

Індивідуальними завданнями в економіці та організації виробництва, можуть бути:

* вивчити організаційну структуру технічних відділів заводу, де відбувається практика студентів (керівництво цехом, відділом головного технолога, цехове технічне бюро), права та обов'язки цих служб;
* зафіксувати етапи технологічної підготовки виробництва;
* вивчити організацію технічного контроль (структуру системи контролю якості, функціональну схему, організацію контрольно-вимірювальних приладів), схему контролю засобів вимірювальної техніки;
* описати організацію інструментального господарства;
* прослідкувати склад і суми накладних витрат механічного цеху;
* провести техніко-економічне порівняння різних варіантів технологічних процесів.

Мова перекладу: Українська

**Методичні вказівки щодо виконання індивідуального завдання**

Відповідно до завдань практики при роботі в *конструкторському відділі* студент повинен вивчити заводські альбоми нормалей різального і вимірювального інструменту, а також нормалізованих деталей і вузлів виробничих машин (верстатів) і верстатних пристроїв. Необхідно ознайомитися з конструктивними кресленнями застосовуваних пристроїв, конструкцією відповідальних поверхонь і елементів приладів, простановкою розмірів, допусків, вимог до точності. Виконати критичний аналіз конструкції деталей і вузлів, дати пропозиції щодо їх удосконалення. Студент повинен самостійно розробити 2-3 конструкції пристроїв або 1-2 вузлів автоматизації і виконати їх деталізацію.

При роботі в *технологічних відділах* студент бере участь в розробці технологічних процесів, складанні маршрутних та операційних карт. При цьому студент повинен вивчити прикладну технологічну документацію, інструкції, нормативні та методичні матеріали, наявні на заводі. За період практики необхідно розробити 1-2 технологічних процеси для заводу, а також вивчити ряд доступних технологічних процесів. Це дослідження має бути активним, з критичним аналізом, пропозиціями щодо вдосконалення. Необхідно порівняти існуючий варіант із запропонованим. При цьому в обох випадках повинні бути вказані вибрані технологічні бази, маршрути оброблення, припуски на оброблення, обладнання та оснастка, методи досягнення точності і контролю. Особливу увагу слід приділити вивченню методів і досвіду виробництва новаторів. Доцільно, щоб студент під час практики брав участь у розробці та реалізації раціоналізаторських пропозицій, а також особисто вносив свої раціональні пропозиції. Виконані технологічні та проектні роботи повинні формувати основний зміст звіту. Звіт також повинен містити матеріали про виконання індивідуального завдання і завдання з оформлення диплома. Якщо на підприємстві є перспективна тема, то студентам доцільно видавати завдання для дипломного проекту (магістерську дисертацію), що відповідають змісту і завданням даної теми. Дипломний проект також може бути пов'язаний з реальною роботою, виконаною студентами за завданням підприємства, з розробки технологічних процесів і проектування обладнання.

Мова перекладу: Українська

**Лекції під час практики**

Лекції мають мету розширювати і поглиблювати уявлення студентів по окремим питанням програми практики, ознайомити їх з цікавими технічними рішеннями, що були прийняті на підприємстві , з прогресивними технологічними процесами, оригінальними конструкціями пристроїв, з питаннями автоматизації механізації процесів механічної оброблення, досвідом виробничих новаторів. Лекції читають співробітники заводу.

Рекомендовані теми лекцій: нові прогресивні технологічні процеси, що використовуються на підприємствах:

* вплив технологічних процесів на експлуатаційні характеристики деталей;
* принципи проектування пристроїв;
* досягнення підприємства в області автоматизації та механізації процесів оброблення;
* наукова організація праці на підприємстві;
* досвід новаторів;
* розробка технологічних процесів оброблення деталей на верстатах з ЧПК та роботизованих комплексах.

**Екскурсії під час практики**

В ході проходження практики на підприємстві спеціалістами підприємства здійснюється перша екскурсія з ознайомленням з його структурою, з цехами, службами та особливостями їх роботи. Екскурсія по механічному цеху використовується для ознайомлення з видами та конструкцією основного обладнання, прогресивними технологічними процесами механічного оброблення, високопродуктивними конструкціями пристроїв та інструментів. При проведенні екскурсії в механічний цех варто простежити за технологічним процесом механічного оброблення однієї з деталей, звертаючи увагу на наладки, вибрані бази, способи установки і закріплення деталей і інструменту і т. п.

При проходженні практики на підприємстві рекомендується наступний графік:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тип роботи | Місце роботи | Тривалість у днях |
| 1 | Реєстрація перепусток, інструктаж з техніки безпеки | Служби підприємства | 1 |
| 2 | Вивчення та розробка технологічних процесів виготовлення деталей (монтажного вузла) | ТВ цеху та заводу | 15 |
| 3 | Дослідження та вивчення існуючих технологічних процесів | Механічний цех складальний цех | 10 |
| 4 | Вивчення та проектування технологічного обладнання | Бюро інструментів та пристроїв | 5 |
| 5 | Вивчення техніко-економічних показників цеху (секції) | Бюро нормування та економічний відділ | 3 |
| 6 | Підготовча робота до дипломного проектування.  Підготовка звіту про практику | Технічна бібліотека підприємства та університету | Протягом усього періоду практики |

Примітка. Роботи за пунктом 6 проводяться щодня після основної роботи на виробництві

**Зміст практики**

Під час практики студенти *вивчають*:

* структура виробництва та організація управління цехом, відділом, в якому відбувається практика;
* вид виробництва та продукція, що випускається на підприємстві;
* призначення, обсяг, програма випуску деталі ("продукт"), відповідно до завдання на практиці;
* посадові обов'язки майстра сайту і інженера-технолога;
* заводська система проектно-технологічної документації;
* тип і спосіб отримання заготовки, технічні умови її виготовлення, припуски на переробку;
* технологічний процес виготовлення зазначеної продукції (деталей);
* металорізальні машини при кожній технологічній експлуатації та їх технологічних можливостях;
* конструкції різального інструменту (спеціального, стандартного, нормалізованого);
* питання механізації та автоматизації виробничих процесів;
* контрольно-вимірювальні операції та інструменти та пристрої, що використовуються на них;
* пристрої, що використовуються при кожній операції;
* схеми базування заготовки і схеми технологічного регулювання;
* прийняті на заводі режими різання, експлуатаційні припуски та допуски, стандарти часу та виробництва, туберкульоз на робочих місцях.

Під час переддипломної практики студенти *набувають наступних навичок*:

* використання техніко-технологічної документації, каталогів, довідників, ГОСТ, ДСТУ, ISO;
* вирішення технологічних, проектних, технічних, економічних та організаційних проблем в умовах реального виробництва.

Примітка:

У зв'язку з обмеженим часом переддипломної практики, всі питання змісту практики повинні розглядатися тільки по відношенню до даної частини (вузла збірки)

**Збір матеріалу для дипломного проекту**

Під час проходження переддипломної практики студент повинен вивчити, зібрати і організувати необхідний матеріал для дипломного проекту (магістерської дисертації) з технології машинобудування, технологічних методів виробництва заготовок, технологічного оснащення, організації виробництва:

1. Креслення деталі (монтажного блоку), видане керівником практики університету як об’єкт для дослідження.
2. Призначення і сфера застосування деталі (виробу).
   1. Умови роботи в вузлі,
   2. Обсяг випуску деталей (продукції);
3. Бланк (креслення), технологія його виготовлення, вартість, технічні умови його виготовлення. Аналіз обґрунтованості припусків і міжопераційних допусків.
4. Технологічний процес оброблення даної деталі (виробу).
5. Список технологічних операцій.
6. Перелік технологічного обладнання.
7. Перелік технологічного обладнання, ріжучих" вимірювальних і допоміжних інструментів, необхідних для виготовлення деталі (виробу).

5. Протікання технологічної операції, вибраної в існуючому технологічному процесі для подальшого дослідження її в магістерській дисертації (слід вибрати операцію, де найбільш ймовірне виникнення браку, найскладніше отримати необхідну точність, операцію, яка є вузьким місцем у виробництві, оригінальні технологічні операції).

5.1. Основні технічні характеристики обраного технологічного обладнання, його аналіз і порівняння з іншими видами (видами) аналогічного обладнання.

5.2.Розрахунок режимів різання і їх порівняння з поточними режимами при даній технологічній експлуатації, а також порівняння з режимами різання, рекомендованими в разі використання (або планового використання) інших видів аналогічного обладнання.

5.3. Аналіз призначених технологічних припусків і допусків і порівняння їх з розрахунковими для даної технологічної операції.

1. Аналіз схеми базування заготовки (для цієї технологічної операції), чи існують інші, більш раціональні схеми базування (що дозволяють підвищити точність базування, усунути деформацію при обробці і фіксації, сприяючи підвищенню жорсткості технологічної системи).
2. Вивчити конструкцію пристрою для установки заготовки на цю операцію. У звіті повинен бути присутній його дизайн.
3. Проаналізувати його з точки зору зручності та інтенсивності монтажу і фіксації заготовки.
4. Вивчити, описати і проаналізувати методи контролю, схему вимірювання одного або декількох параметрів технічних вимог до виготовлення даної деталі.
5. Економічний аналіз пропозицій (нова заготовка, обладнання, технологічний процес і т. д.), зроблених студентом для обраного технологічного процесу.

Під час проходження переддипломної практики студент може працювати за індивідуальним планом при виконанні спеціальної частини з досліджень і розробок, яка видається викладачем кафедри «Технологія машинобудування» безпосередньо кожному студенту.

Для виконання комплексу завдань з вивчення існуючих виробничо-технологічних процесів виробництва продукції на підприємстві - основи практики, студенту необхідно ознайомитися з роботою технологічних і конструкторських відділів (бюро), заготівельно-механічних, складальних цехів (ділянок), ремонтно-інструментальних служб, планово-виробничого відділу, інших служб для вирішення конкретних завдань.

Приблизний перелік питань і розподіл часу на їх вивчення наведено в таблиці:

|  |  |
| --- | --- |
| Робота, виконана під час практики | Час роботи  відсоток |
| 1. Аналіз вихідних даних для дипломного проектування та переддипломної практики | 2 |
| 2. Аналіз сервісного призначення продукції та їх технологічності | 3 |
| 3. Аналіз правильності вибору заготовок і припусків на оброблення | 5 |
| 4. Аналіз маршрутних технологічних процесів механічного оброблення деталей, підбір обладнання та технологічних основ | 10 |
| 5. Вибір технологічного обладнання | 5 |
| 6. Аналіз режимів різання і часу виконання операцій | 8 |
| 7. Аналіз технологічних процесів складання продукції | 10 |
| 8. Аналіз прикладних засобів механізації та автоматизації | 6 |
| 10. Аналіз застосовної виробничої організації | 3 |
| 11. Питання виробничої економіки | 10 |
| 12. Питання охорони праці, промислової санітарії та пожежної безпеки | 3 |
| 13. Питання екологічної безпеки | 2 |
| **14. Науково-дослідна робота** | **26** |
| 15. Аналіз роботи в колективі | 2 |
| 16. Підготовка звіту | 5 |

*Примітка.*  Підготовчі роботи з оформлення диплома і складання звіту про практику проводяться щодня після основної роботи на виробництві.

**Вимоги до звіту та зміст**

Звіт про практику наряду з щоденником практики є основним документом, що підтверджує плідність роботи студента в період практики.

Звіт повинен бути написаний друкований або написаний розбірливо, від руки, лаконічно і чітко. Скорочення допускаються тільки загальноприйнятими.

Діаграми, креслення і текстовий матеріал повинні бути виконані­відповідно до ESKD і ECTD.

Звіт написаний з одного боку аркуша формату А4 (210 х 29,7 мм). Схеми і креслення можуть бути виконані в інших форматах­.

Звіт про технологічну практику повинен бути наступним:

Анотація (обсягом 0,6-0,8 сторінки повинна містити суть завершених розробок і коротких висновків за отриманими результатами).

I. Вступ (коротка інформація про компанію, де проходила практика­, на 2-3 сторінках).

2. Структура управління підприємством (цехами). Представляємо графічно і коротко опишіть завдання і функції окремих одиниць.

3. Службове призначення та технічні характеристики деталі (вузла), обраної студентом для майбутнього проекту.

3.1. Програма випуску.

3.2. Технологічний процес виготовлення заготовки (зробити аналіз, відзначивши слабкі і сильні сторони існуючого технологічного­ процесу).

3.3. Технологічний процес механічного оброблення деталі (такий самий, як і в пункті 3.2).

1. Основні технологічні дані і характеристики основного технологічного обладнання, його модель на операції, що вибрана для подальшого розгляду в магістерській дисертації.
2. Розрахунок режимів різання і їх порівняння з поточними режимами при технологічній експлуатації (для верстату згідно з п. 4).
3. Розрахунок припусків і допусків (для технологічного процесу згідно з п. 5) і їх порівняння з припусками і допусками, прийнятими в заводському технологічному процесі.
4. Аналіз реальної схеми базування заготовки при її обробці на верстаті (згідно з п. 4).
5. Аналіз концептуальної схеми і опису принципу роботи пристрою для обраної роботи.
6. Аналіз схеми вимірювання обраних параметрів.
7. Висновок (відзначити, що студент відкрив для себе нове після проходження переддипломної практики).

Навести перелік літератури (перелік літератури, які студент використовував при підготовці звіту про технологічну практику).

Всі робочі записи та оцінки роботи від керівників практики з виробництва та від університету заносяться в *Щоденник практики*. В щоденнику також є направлення на практику і відмітки адміністрації підприємства про прибуття студента та закінчення ним практики.

**Підведення підсумків практики**

|Про закінчення практики щоденник практики та звіт в остаточній, формалізованій формі повинен бути представлений керівнику практики від підприємства для перевірки і підпису. Він також дає опис роботи студента в період практики і відзначає реалізацію програми.

Керівник практики університету перевіряє і підписує звіт, дозволяючи студенту скласти диференційований тест за результатами практики.

Прийом тесту може здійснюватися керівником практики з університету або комісією (2-3 особи), призначеною завідувачем кафедри з числа її викладачів, після закінчення практики або протягом 10 днів після початку нового навчального семестру. Результати практики розглядаються на засіданні кафедри.

Результати захисту кредиту на практиці, оцінені за існуючою системою, заносяться в протокол комісії та в щоденник з практики студента.

Залежно від умов праці підприємства порядок і тривалість видів робіт можуть бути змінені керівником практики.

При проходженні практики в проектно-дослідницьких організаціях керівник практики розробляє індивідуальний графік роботи для студента.

Під час практики студент працює над виконанням завдань з досліджень і розробок відповідно до індивідуального плану.

Оцінка з практики враховується нарівні з екзаменаційними оцінками для теоретичних курсів.

Студент, який не завершує програму практики, отримує негативний відгук про роботу або незадовільну оцінку при захисті звіту, відраховується з університету за академічну невдачу.

Результати практики студентів обговорюються на зустрічі

кафедри, ради факультету та університету. За результатами практики можуть проводитися науково-методичні конференції факультету або університету для обміну досвідом, що дозволить викладачам ознайомити студентів з ­найвищими досягненнями науки і техніки, з їх кращими роботами, окреслити шляхи вдосконалення виробничої практики та прийняти рішення щодо усунення недоліків, виявлених при її проходженні.

**Список рекомендованої літератури**

1. Афонькин М.Г., Магницкая М.В. Производство заготовок в машиностроении. - Л., Машиностроение, 1987. - 255 с.
2. Металин А.А. Технология машиностроения. - Л.: Машиностроение, 1985. - 511 с.
3. Картавов С. А. Технология машиностроения. - Киев: Вища шк., 1984. - 272 с.
4. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / Под ред. А.А.Панова.- М.: Машиностроение, 1988. - 736 с.
5. Обшемашиностроительные нормативы, временя вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. 2-е изд. - *М.*: Машиностроение, 1974. - 422 с.
6. Обшемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках: 2-е изд. - М.: Машиностроение, 1974. - *ч.1. -* 406 с.
7. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т./Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К. Мешерякова. - М.: Машиностроение. - T.I - 656 с; Т.2,- 496 с.