Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка»

Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

|  |  |
| --- | --- |
|  | **«ЗАТВЕРДЖЕНО»**завідувач кафедри Бубліков А.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «02» липня 2022 року |

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Технічні засоби автоматизації»

|  |  |
| --- | --- |
| Галузь знань …………….…… | 15 Автоматизація та приладобудування |
| Спеціальність ……………….. | 151 Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології |
| Освітній рівень………………. | перший (бакалаврський) |
| Освітня програма ………….… | *«Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»* |
| Спеціалізація …………………. | - |
| Статус…………………………. | обов’язкова |
| Загальний обсяг ..……………. | 8,5 кредитів ЄКТС (255 годин) |
| Форма підсумкового контролю  | Іспит |
| Термін викладання …….…….. | 4, 5-й семестри (скор) |
| Мова викладання ……………. | українська |

Викладачі: доцент Глухова Н.В.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_\_ 20\_\_р.

(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_\_ 20\_\_р.

(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро

НТУ «ДП»

2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. КФІВС. – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 14 с.

Розробники: Ткачов Віктор Васильович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем;

Глухова Наталія Вікторівна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем;

Шевченко Владислав Іванович - ст. викладач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем.

Робоча програма регламентує:

* мету дисципліни;
* дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
* базові дисципліни;
* обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
* програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
* алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
* інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
* рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 151 Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології (протокол № 5 від 01.07.2022 р.).

**ЗМІСТ**

[1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ 4](#_Toc34660486)

[2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ 4](#_Toc34660487)

[3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ 5](#_Toc34660488)

[4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ 5](#_Toc34660489)

[5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ 5](#_Toc34660490)

[6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ 7](#_Toc34660491)

[6.1 Шкали 7](#_Toc34660492)

[6.2 Засоби та процедури 7](#_Toc34660493)

[6.3 Критерії 8](#_Toc34660494)

[7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 12](#_Toc34660495)

[8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 12](#_Toc34660496)

# **1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ**

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф13 «Технічні засоби автоматизації» віднесено такі результати навчання:

|  |  |
| --- | --- |
| ПР07 | Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик. |
| ПР08 | Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування. |
| ПР11 | Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів. |

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо вміння обґрунтовувати розподіл функцій системи керування між апаратними та програмними засобами, здійснювати обґрунтований вибір технічних засобів автоматизації.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

# **2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

| **Шифр****ПРН** | **Дисциплінарні результати навчання (ДРН)** |
| --- | --- |
| **шифр ДРН** | **зміст** |
| ПР07 | ПР07-Ф13 | Характеризувати та давати оцінку для різноманітних методів вимірювання фізичних величин, обґрунтовувати доцільність використання того чи іншого метода. |
| ПР08 | ПР08-Ф13-1 | Характеризувати і давати оцінку сучасному рівню розвитку елементної бази технічних засобів автоматизації. |
| ПР08-Ф13-2 | Характеризувати і давати оцінку різноманітним датчикам за принципом дії, та типом вихідного сигналу. |
| ПР08-Ф13-3 | Здійснювати для вирішення поставленої задачі автоматизації. обґрунтований вибір технічних засобів, таких як силові комутаційні елементи, виконавчих пристроїв, компонентів різноманітних приладів та ін. |
| ПР11 | ПР11-Ф13 | Характеризувати і давати оцінку сучасному рівню розвитку систем локальної автоматизації, автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСКТП) та автоматизованих систем керування підприємством (АСКП). |

# **3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ**

| **Назва дисципліни** | **Здобуті результати навчання** |
| --- | --- |
| Ф4 Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки | Знати фізику, електротехніку та електромеханіку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації |
| Ф6 Електроніка та схемотехніка  | Знати електроніку та схемотехніку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації |
| Ф11 Вимірювання електричних та неелектричних величин | Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик |

# **4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид навчальних занять** | **Розподіл за формами навчання***, години* |
| **денна** | **вечірня** | **заочна** |
| Обсяг | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | Обсяг | ауди-торні заняття | самос-тійна робота |
| лекційні | 138 | 60 | 78 | - | - | 137 | 14 | 123 |
| практичні | - | - | - | - | - | - | - |  |
| лабораторні | 117 | 51 | 66 | - | - | 118 | 12 | 106 |
| семінари | - | - | - | - | - |  | - |  |
| РАЗОМ | 255 | 111 | 144 | - | - | 255 | 26 | 229 |

# **5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ**

| **Шифри****ДРН** | **Види та тематика навчальних занять** | **Обсяг складових,** *години* |
| --- | --- | --- |
|  | **ЛЕКЦІЇ** | **138** |
| ПР07-Ф13 | **1. Стан розвитку сучасних систем керування та технічних засобів автоматизації** | 24 |
| Загальна характеристика та основні поняття |
| Структура систем автоматизації |
| Фундаментальні принципи керування |
| Види автоматичного керування |
| Режими роботи автоматичних систем |
| Принципи побудови дискретних систем керування |
| ПР08-Ф13-1 | **2. Датчики та перетворювачі** | 24 |
| Структура технологічних датчиків |
| Типи електричних сигналів датчиків |
| Основні характеристики датчиків |
| Вимірювальні схеми датчиків |
| Вимірювальні масштабні перетворювачі |
| Аналого-цифрові перетворювачі |
| Апроксимація статичних характеристик датчиків |
| ПР08-Ф13-2 | **3. Первинні перетворювачі датчиків** | 24 |
| Потенціометричні перетворювачі |
| Терморезистивні перетворювачі |
| Тензорезистивні перетворювачі |
| Магніторезистивні перетворювачі |
| Фоторезистивні перетворювачі |
| Ємнісні перетворювачі |
| Індуктивні перетворювачі |
| Перетворювачі Холла |
| Електроконтактні перетворювачі |
| Тахогенераторні перетворювачі |
| Термоелектричні перетворювачі |
| П’єзоелектричні перетворювачі |
| Перетворювачі кутових переміщень |
| ПР08-Ф13-3 | **4. Методи вимірювань фізичних величин** | 22 |
| Класифікація методів вимірювань |
| Компенсаційний метод |
| Диференційний метод |
| ПР11-Ф13 | **5.** **Силові елементи та виконавчі пристрої автоматики, елементи захисту** | 22 |
| Електромагнітні та герконові реле |
| Електромагнітні контактори та напівпровідникові комутаційні елементи |
| Виконавчі пристрої |
| Захист автоматичними вимикачами |
| Теплові реле |
| Реле контролю параметрів мережі |
| **6. Промислові контролери** | 22 |
| Загальна характеристика промислових контролерів  |
| Програмовані логічні контролери |
| Основні критерії вибору промислового контролера |
|  |  |
|  | **ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ** | **117** |
| ПР07-Ф13ПР08-Ф13-1ПР08-Ф13-2ПР08-Ф13-3ПР11-Ф13 | Лаб.Роб.1 Дослідження характеристик аналого-цифрового перетворювача | 16 |
| Лаб.Роб.2 Дослідження індуктивного датчика переміщень | 16 |
| Лаб.Роб.3. Дослідження і апроксимація статичної характеристики газоаналізатора | 16 |
| Лаб.Роб.4. Дослідження і апроксимація статичної характеристики термоелектричного перетворювача | 16 |
| Лаб.Роб.5 Дослідження пірометричного перетворювача | 16 |
| Лаб.Роб.6 Дослідження статичної характеристики датчику швидкості | 13 |
| Лаб.Роб.7 Розрахунок параметрів датчику лінійного переміщення на металевому каркасі | 12 |
| Лаб.Роб.8 Розрахунок параметрів датчику кутового переміщення на базі кільцевого потенціометру із прямокутним каркасом | 12 |
| **РАЗОМ** | 255 |

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об’єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

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. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

***Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»***

|  |  |
| --- | --- |
| **Рейтингова** | **Інституційна** |
| 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 відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

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 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

***Засоби діагностики та процедури оцінювання***

|  |  |
| --- | --- |
| **ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ** | **ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ** |
| **навчальне заняття** | **засоби діагностики** | **процедури** | **засоби діагностики** | **процедури** |
| лекції | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів;виконання ККР під час іспиту за бажанням студента |
| лабораторні | перевірка та захист  | виконання лабораторних робіт |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю захисту виконаних і оформлених лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

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 іспиту 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 визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 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 критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

О*i* = 100 *a/m*,

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

Зміст критеріїв спирається на компетентністні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

***Загальні критерії досягнення результатів навчання***

***для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК***

| **Опис кваліфікаційного рівня** | **Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії** | **Показник****оцінки**  |
| --- | --- | --- |
| ***Знання***  |
| * концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання
 | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:* концептуальних знань;
* високого ступеню володіння станом питання;
* критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності
 | 95-100 |
| 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 студента про об'єкт вивчення | 65-69 |
| Рівень знань мінімально задовільний | 60-64 |
| Рівень знань незадовільний | <60 |
| ***Уміння/навички*** |
| * поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання
 | Відповідь характеризує уміння:* виявляти проблеми;
* формулювати гіпотези;
* розв'язувати проблеми;
* обирати адекватні методи та інструментальні засоби;
* збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;
* використовувати інноваційні підходи до розв’язання завдання
 | 95-100 |
| Відповідь характеризує уміння***/***навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками | 90-94 |
| Відповідь характеризує уміння***/***навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги  | 85-89 |
| Відповідь характеризує уміння***/***навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог | 80-84 |
| Відповідь характеризує уміння***/***навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог | 74-79 |
| Відповідь характеризує уміння***/***навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог | 70-73 |
| Відповідь характеризує уміння***/***навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком | 65-69 |
| Відповідь характеризує уміння***/***навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями | 60-64 |
| рівень умінь/навичок незадовільний | <60 |
| ***Комунікація*** |
| * донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;
* збір, інтерпретація та застосування даних;
* спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово
 | Вільне володіння проблематикою галузі.Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:* правильна;
* чиста;
* ясна;
* точна;
* логічна;
* виразна;
* лаконічна.

Комунікаційна стратегія:* послідовний і несуперечливий розвиток думки;
* наявність логічних власних суджень;
* доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;
* правильна структура відповіді (доповіді);
* правильність відповідей на запитання;
* доречна техніка відповідей на запитання;
* здатність робити висновки та формулювати пропозиції
 | 95-100 |
| Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами | 90-94 |
| Добре володіння проблематикою галузі.Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги) | 85-89 |
| Добре володіння проблематикою галузі.Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги) | 80-84 |
| Добре володіння проблематикою галузі.Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п’ять вимог) | 74-79 |
| Задовільне володіння проблематикою галузі.Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог) | 70-73 |
| Часткове володіння проблематикою галузі.Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев’ять вимог) | 65-69 |
| Фрагментарне володіння проблематикою галузі.Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог) | 60-64 |
| Рівень комунікації незадовільний | <60 |
| ***Відповідальність і автономія*** |
| * управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;
* спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;
* формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;
* організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;
* здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії
 | Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:1) управління комплексними проектами, що передбачає:* дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;
* здатність до роботи в команді;
* контроль власних дій;

2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:* обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;
* самостійність під час виконання поставлених завдань;
* ініціативу в обговоренні проблем;
* відповідальність за взаємовідносини;

3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:* використання професійно-орієнтовних навичок;
* використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;
* володіння всіма видами навчальної діяльності;

4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:* ступінь володіння фундаментальними знаннями;
* самостійність оцінних суджень;
* високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;
* самостійний пошук та аналіз джерел інформації
 | 95-100 |
| Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги) | 90-94 |
| Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги) | 85-89 |
| Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги) | 80-84 |
| Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог) | 74-79 |
| Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог) | 70-73 |
| Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог) | 65-69 |
| Рівень відповідальності і автономії фрагментарний | 60-64 |
| Рівень відповідальності і автономії незадовільний | <60 |

# **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

**8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

Основна

1. Технічні засоби автоматизації: підручник: у 2 ч. Ч. 1. Сенсорна техніка / В.В. Ткачов, М.І. Стаднік, В.І. Шевченко, М.В. Козарь, О.В. Карпенко ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – 2-ге вид., доповн. та переробл. – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 144 с.

2. Ткачов В.В., Чернишев В.П., Одновол М.М. Технічні засоби автоматизації: Навчальний посібник. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2007. – 177 с.

4. Ткачов В.В., Грулер Г., Нойбергер Т.,Прценко С.М. Козар М.В. Мікропроцесорна техніка. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2012. – 188 с.

Допоміжна

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: підручник. – 2-ге вию., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2007. – 656 с.
2. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; За ред. Є.С. Поліщука. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. – 544 с.
3. Снігірьов В.М. Електромеханічні апарати автоматики / В.М. Снігірьов, Л.Б. Жорняк. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016 –120 с.
4. Релейний захист і автоматика: Навч. посібник / С. В. Панченко, В. С. Блиндюк, В. М. Баженов та ін.; за ред. В. М. Баженова. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – Ч. 1. – 250 с.
5. Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами / Бабіченко А.К., Красніков І.Л., Бабіченко Ю.А., Вельма В.І., Лисаченко І.Г., Подустов М.О., Дзевочко О.М.; за ред. А.К. Бабіченка. – Х.: Вид-во ТОВ "Водний Спектр Джі-Ем-Пі", 2016. – 440 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технічні засоби автоматизації» для бакалаврів

спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Розробники:

Віктор Васильович Ткачов

Наталія Вікторівна Глухова

Владислав Іванович Шевченко

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ

у Національному технічному університеті

«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842

49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19