|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Емблема кафедри(за наявності)** | **ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ** |
| **НАЗВА КУРСУ****Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)****Основи метрології та електричні вимірювання** |

# Реквізитинавчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| **Рівень вищої освіти** | ***Перший (бакалаврський) /***  |
| **Галузь знань** | **14 Електрична інженерія** |
| **Спеціальність** | **141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»** |
| **Освітня програма** | **Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів** |
| **Статус дисципліни** | ***вибіркова*** |
| **Форма навчання** | ***(денна)*** |
| **Рік підготовки, семестр** | ***2 курс осінній семестр*** |
| **Обсяг дисципліни** |  |
| **Семестровий контроль/ контрольні заходи** | ***Залі, модульна контрольна робота*** |
| **Розклад занять** | ***http||rozklad.kpi.ua|*** |
| **Мова викладання** | ***Українська*** |
| **Інформація про керівника курсу / викладачів** | **Лектор: Старший викладач *Затока Світлана Анатоліївна* zavertaluk@ukr.ne** ***+38 00j 858 97 62*****Лабораторні: : Старший викладач Щербань Анастасія Павлівна**  |
| **Розміщення курсу** | Посилання на дистанційний ресурс (Moodle, <https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=4106> |

# Програма навчальної дисципліни

# Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

***Кредитний модуль «Основи метрології та електричні вимірювання» входить до циклу вибіркових дисциплін підготовки бакалаврів за спеціальністю* 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» п*рисвячений вивченню основних понять метрології, способам нормування похибок засобів вимірювальної техніки, методів обробки і представлення результатів різник видів вимірювання; методів вимірювання електричних величин: постійного і змінного струмів і напруги, електричного опору, частоти і кута зсуву фаз..***

***Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей :***

1. ***Знання основних понять метрології: метрологія, фізична величина, системи фізичних величин, розмірність, одиниці вимірювання, шкали вимірювань.***
2. ***Знання основних понять: результат вимірювання, процедура вимірювання, вимірювальні операції, класифікація засобів вимірювальної техніки, методи прямих вимірювань, похибка, точність вимірювань, похибки вимірювань.***
3. ***Знання методів підвищення точності***
4. ***Знання класів точності засобів вимірювальної технік, визначення і представлення невизначеності результату вимірювання.***
5. ***Вміння обробляти і представляти результати прямих одноразових і багаторазових вимірювань, опосередкованих одноразових вимірювань.***
6. ***Знання основних методів і засобів вимірювання основних електричних величин.***

***Дисципліна «Програмування баз даних» формує у студентів наступні компетентності:***

1. **здатність використання нормованих похибок засобів вимірювальної техніки (класів точності) при обробці результатів вимірювання;**
2. **здатність вибирати засіб вимірювальної техніки в залежності від цілі вимірювання., діапазону зміни вимірювальної величини, неінформативних параметрів і необхідної точності вимірювання основних електричних величин:**

# Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

**Дисципліна «Основи метрології та електричні вимірювання» складається з наступних розділів та тем:**

**Розділ 1*.*  Основні поняття метрології та вимірювальної техніки**

***Тема 1.1* Вступ. Основні поняття метрології**

***Тема 1.2* Методи підвищення точності**

***Тема 1.3* Класи точності засобів вимірювання. Невизначеність вимірювання.**

***Тема 1.4* Обробка даних і представлення результату при прямих одноразових вимірюваннях**

***Тема 1.5* Обробка даних і представлення результату при прямих багаторазових вимірюваннях**

***Тема 1.6* Систематичні і випадкові похибки в опосередкованих вимірюваннях**

***Тема 1.7* Обробка даних і представлення результату при опосередкованих одноразових вимірюваннях**

***Тема 1.8 Модульна контрольна робота***

**Розділ 2 Вимірювання електричних величин.**

**Тема 2.1 Вступ. Процес вимірювання. Основні методи вимірювання**

**Тема 2.2 Міри фізичних величин**

**Тема 2.3.Перетворювачі електричних величин**.

**Тема 2.4 Вимірювальні перетворювачі середніх, амплітудних і дійсних значень**

**Тема 2.5 Вимірювання струмів і напруги.**

**Тема 2.6 6 Вимірювання струму і напруги цифровими приладами. Компенсаційний метод вимірювання.**

**Тема 2.7 Вимірювання параметрів електричних кіл методом зрівняння**

**Тема 2. 8 Опосередковані методи вимірювання електричних величин**

**Тема 2.9.1 Методи і засоби вимірювання частоти**

**Тема 2.9.2 Методи і засоби вимірювання кута зсуву фаз**

**3 Зміст навчальної дисципліни**

**Розділ 1*.*  Основні поняття метрології та вимірювальної техніки**

**Лекція 1. *Тема 1.1.*  Вступ. Основні поняття метрології**

***Основні поняття метрології: метрологія, фізична величина, одиниці вимірювання, системи фізичних величин, розмірність, класифікація засобів вимірювальної техніки, шкали вимірювання.***

**Література: [1,3,6]**

**Лекція 2. *Тема 1.1.*  Вступ. Основні поняття метрології**

***Основні поняття метрології: вимірювання, види вимірювання, методи прямих вимірювань (зіставлення, зрівноваження, Ноніуса, диференційний метод, заміщення), точність вимірювання, похибки вимірювань - класифікація.***

**Література: [[1,3,6]**

**Лекція 3. *Тема 1.2* Методи підвищення точності**

***Методи підвищення точності: засновані на запобіганні виникнення похибок(методи стабілізації впливних величин і зменшення дії впливних величин) та на зменшенні вже існуючи похибок (метод корекції і метод статистичної мінімізації). Методи корекції систематичної складової похибки.***

***Питання «Методи корекції змінної систематичної похибки»– самостійне вивчення***

**Література: [[2,3,6]**

**Лекція 4. *Тема 1.3* Класи точності засобів вимірювання. Невизначеність вимірювання.**

***Класи точності засобів вимірювальної техніки: способи нормування та позначення. Невизначеність результату вимірювання: розширена та стандартна, види, представлення результату вимірювання.***

**Література: [1,3,5]**

**Лекція 5.*Тема 1.4* Обробка даних і представлення результату при прямих одноразових вимірюваннях: *аналіз складових похибки вимірювання, оцінювання невизначеності, виключення та облік систематичних складових похибки, представлення результату. Приклад об’єднання похибок.***

**Література: [2,3]**

**Лекція 6. *Тема 1.5* Обробка даних і представлення результату при прямих багаторазових вимірюваннях:**

***Результати прямих багаторазових вимірювань квазідетермінованих величин, цензурування виибірки, перевірка гіпотези про нормальності вибірки, методика оцінювання результату з невизначеністю, критерії незначної похибки. Приклад.***

**Література: [2,3]**

**Лекція 7. *Тема 1.6* Систематичні і випадкові похибки в опосередкованих вимірюваннях: *визначення систематичних і випадкових похибок у опосередкованих вимірюваннях для різних видів функціоналу і вихідних даних.***

**Література: [2,3]**

**Лекція 8. *Тема 1.7* Обробка даних і представлення результату при опосередкованих одноразових і багаторазових вимірюваннях: *обробка даних опосередкованих вимірювань для різних типів функціоналу і вихідних даних, визначення і представлення результату вимірювання з розширеною і стандартною невизначеностями.***

**Література: [2,3]**

**Лекція 9.  *Модульна контрольна робота***

**Розділ 2 Вимірювання електричних величин.**

**Лекція 10. Тема 2.1 Вступ. Процес вимірювання. Основні методи вимірювання.**

***Основні елементи процесу вимірювання величин, аналіз постановки вимірювальної задачі, умови проведення вимірювань, вимоги до оператора, обробка і представлення результатів. Основні вимоги до фізичних величин, загальні положення. Методи вимірювання (зрівноваження, компенсаційний, зрівняння).***

**Література: 6 [2,3]**

**Лекція 11. Тема 2.2.Міри фізичних величин**

***Міра електрорушійної сили, міри активного опору, ємкості, індуктивності і взаємної індуктивності - технічні і метрологічні характеристики, особливості конструкцій*.**

**Література: [2,4]**

**Лекція 12. Тема 2.3.Перетворювачі електричних величин**.

***Вимірювальні дільники напруги – резистивні, ємкісні, індуктивні. Вимірювальні трансформатори напруги і струму.***

**Література: [2,4]**

**Лекція 13. Тема 2.4 Вимірювальні перетворювачі середніх, амплітудних і дійсних значень: *принцип дії, призначення, особливості використання в електронних вольтметрах.***

**Література: [2,4]**

**Лекція 14. Тема 2.5 Вимірювання струмів і напруги.**

***Загальні відомості. Електромеханічні вимірювальні прилади – види, структура, моменти, розширення границь вимірювання (шунти і добавки), метрологічні***

***характеристики. Електронні вимірювальні прилади – структура, вольтметри постійного струму, універсальний електронний вольтметр, метрологічні***

***характеристики.***

**Література: [2,4]**

**Лекція 15. Тема 2.6 Вимірювання струму і напруги цифровими приладами. Компенсаційний метод вимірювання.**

***Цифровий вольтметр – структура, метрологічні характеристики. Потенціометр постійного струму і компенсатор змінного струму – принцип дії, призначення метрологічні характеристики.***

**Література: [2,4]**

**Лекція 16. Тема 2.7 Вимірювання параметрів електричних кіл методом зрівняння.**

***Параметри електричних кіл. Вимірювання опорів на постійному струмі -магнітоелектричні і електродинамічні омметри. Електронні омметри. Реалізація методу зрівняння - пости постійного і змінного струму. Технічні і метрологічні характеристики.***

**Література: [2,4]**

**Лекція 17. Тема 2.8 Опосередковані методи вимірювання електричних величин.**

***Вимірювання параметрів кіл на постійному струмі: з використанням потенціометра постійного струму; з використанням міри опору і вольтметра; методом амперметра і вольтметра. Вимірювання параметрів кіл на змінному струмі: з використанням трансформаторів струму і напруги, методом амперметра, вольтметра і ватметра; вимірювання взаємної індуктивності; коефіцієнта потужності.***

**Література: [2,4]**

**Лекція 18. Тема 2.9.1 Методи і засоби вимірювання частоти**

***Загальні відомості. Аналогові електромеханічні частотоміри – резонансний і електродинамічний; електронний; універсальний цифровий - структури, принцип дії, метрологічні характеристики частотомірів. Електродинамічний, електронний і цифровий фазометри - дії, метрологічні характеристики.***

***Питання «Вимірювання параметрів електричного сигналу з використанням елекронно-променевого осциллографу» - на самостійне вивчення***

**Тема 2.9.2 *Методи і засоби вимірювання кута зсуву фаз - самостійне вивчення***

**Література: [2,4]**

**4. Навчальні матеріали і ресурси**

**1. Основи метрології та вимірювальної техніки : у 2т. : навч.посіб. / В.Д.Ціделко, Яремчук Н.А., Затока С.А. та ін. – К. : НТУУ «КПІ», 2013 – 1т. - 236 с. – Бібліогр. : 234-235.**

**(гриф рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як система дистанційного навчання за дисципліною «Метрологія та вимірювання» для студентів вищих навчальних закладів» №1/11-4453 від 92ю06ю2011 р.).**

**2. Основи метрології та вимірювальної техніки : у 2т. : навч.посіб. / В.Д.Ціделко, Яремчук Н.А., Затока С.А. та ін. – К. : НТУУ «КПІ», 2015 – 2т. - 262 с.**

**3. М.Дорожовкць, В. Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчук; За ред.**

**Б Стадника. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2т. Том 1 Основи метрології. Львів; видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005 р. – 528 с.**

**4. М.Дорожовкць, В. Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчук; За ред.**

**Б Стадника. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2т. Том 2 Вимірювальна техніка. Львів; видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005 р. – 654 с.**

**5. В.Д.Ціделко, Н.А.Яремчук. Невизначеність вимірювання. Обробка даних і поданих результату вимірювання – Київ; ІВЦ Видавництво «Політехніка», 2002 -176 с.**

**6. П.П.Орнатський. Теоретические основы информационно-измерительной техники – издание второе перераб. и доп. Киев: Вища школа. Головное изд., 1983 – 455 с.**

**Додаткова.**

**7. ДСТУ 2681-94 Метрологія Терміни та визначення.**

**8. Г.Д.Бурдун, Б.Н.Марков. Основы метрологии. Учебное пособие для ВУЗов. Изданье третье переработанное. – М.: Изд-во стандартов, 1985 -256 с.**

# авчальний контент

# Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

**Під час викладання дисципліни застосовуються наступні методи активного індивідуального та колективного навчання, які визначаються наступними підходами:**

 **1) метод проблемно-орієнтованого викладання;**

 **2) 3) інтерактивна взаємодія з викладачем;**

 **4) інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів – електронні презентації для лекційних занять та комп’ютерних практикумів, доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (Інтернет-форуми, Інтернет-семінари).**

***Навчальним планом передбачені лабораторні роботи заняття.***

***Комп’ютерна лабораторна робота №1***

**План заняття**

1. ***Вступне заняття***

***Ознайомлення з методикою проведення лабораторних робіт. Вимоги до протоколу.***

***Комп’ютерна лабораторна робота №2 «Вивчення методів вимірювання фізичних величин»***

***по темі Тема 1.1.*  Основні поняття метрології**

***Мета роботи : набуття навичок вимірювання фізичних величин різними методами і вивчення методик обробки даних***

**План заняття**

1. **Виконати дослід 1. Вимірювання ємкості конденсатора з використанням явлення резонансу.**
2. **Виконати дослід 2. Вимірювання ємкості конденсатора методом заміщення.**
3. **Виконати дослід 3. Вимірювання ємкості конденсатора методом оберненого заміщення.**
4. **Виконати дослід 4. Вимірювання частоти диференційним методом.**
5. **Виконати дослід 5. Вимірювання напруги диференційно-нульовим методом.**

***Лабораторна робота присвячена вивченню методів прямих вимірювань***

***Комп’ютерна лабораторна робота № 3 «Вивчення методів підвищення точності вимірювань»***

***По Тема 1.2* Методи підвищення точності**

**Мета роботи: набуття навичок у використанні таких методів підвищення точності;**

* **Виключення систематичної похибки введенням поправки;**
* **Методу статистичної мінімізації;**
* **Інноцентного метода;**
* **Інваріантного метода;**
* **Метода корекції змінної систематичної похибки.**

**План заняття**

1. **Виконати дослід 1. Встановлення і виключення систематичної похибки шляхом введення поправки.**
2. **Виконати дослід 2. Зменшення випадкової похибки методом статистичної мінімізації.**
3. **Виконати дослід 3. Вимірювання маси деталі.**

***В цьому досліді вивчається метод підвищення точності заснований на зменшенні***

***похибки від дії впливної величини – інваріантний метод, шляхом зміни знаку***

***систематичної похибки***

1. **Виконати дослід 4. «Вимірювання активного опору»**

***В цьому досліді вивчається метод підвищення точності заснований на зменшенні***

***похибки від дії впливної величини – інноцентний, в якому залишаються похибки вищіх порядків.***

1. **Виконати дослід 5. Вивчення методу корекції змінної систематичної похибки (метод симетричних вимірювань)**

***Комп’ютерна лабораторна робота № 4 «*Вимірювання сили струму»**

**по Темі 2.5 Вимірювання струмів і напруги і Темі 2.8 Опосередковані методи вимірювання електричних величин.**

***Мета роботи: Ознайомлення із способами вимірювання сили електричного струму і оцінки похибок прямого одноразового і опосередкованого методів вимірювання.***

**План заняття**

1. **Виконати дослід 1. Визначення основної похибки амперметра.**

***В цьому досліді вивчається метод вимірювання - безпосереднього порівняння*.**

1. **Виконати дослід 2. Визначення опору амперметра.**

***В цьому досліді визначаеться опосередкований метод вимірювання опору амперметра.***

1. **Виконати дослід 3. Визначення сили струму і представлення результату з невизначеністю.**

***В цьому досліді вивчається, як розрахувати розширену невизначеність по класу точності амперметра.***

1. **Виконати дослід 4. Опосередковане вимірювання сиди струму.**

***В цьому досліді вимірюють струм опосередкованим методом з використанням міри опору і вольтметра.***

***У всіх дослідах задано розрахувати похибки вимірювання.***

***Комп’ютерна лабораторна робота 5 «*Вимірювання напруги»**

**по Темі 2.5 Вимірювання струмів і напруги і Темі 2.8 Опосередковані методи вимірювання електричних величин.**

**Мета роботи: ознайомлення з метрологічними характеристика вольтметра і похибки від взаємодії.**

**План заняття**

1. **Виконати дослід 1. Оцінити основну похибку цифрового вольтметра.**

***В цьому досліді вивчається метод вимірювання - безпосереднього порівняння*.**

1. **Виконати дослід 2. Визначити внутрішній опір вольтметра**

***В цьому досліді опір вольтметра визначаеться опосередованим методом по заданим значенням опорів і показам вольтметра.***

1. **5Виконати дослід 3. Визначити похибку одноразового вимірювання напруги**

***В цьому досліді вивчається, як розрахувати розширену невизначеність по класу точності вольтметра.***

1. **Виконати дослід 4. Визначити похибку взаємодії**

***В цьому досліді необхідно визначити похибки взаємодії при заданих похибках опорів навантаження.***

***У всіх дослідах задано розрахувати похибки вимірювання***

***Комп’ютерна лабораторна робота №6* «Вимірювання частоти»**

**по Тема 2.9.1 Методи і засоби вимірювання частоти**

**Мета роботи: вимірювання частоти з використанням частотомірів, ознайомлення методом зрівняння.**

**План заняття**

1. **Виконати дослід 1. Вимірювання основної похибки аналогового частотоміра.**

***В цьому досліді вивчається метод вимірювання - безпосереднього порівняння і розрахування стандартної невизначеності по класу точності зразкового засобу.***

1. **Виконати дослід 2. Градуювання лімбу вимірювального генератора за допомогою порівняння частот по фігурам Ліссажу.**

***Досліджується методика градуювання лімбу вимірювального генератора*.**

***Комп’ютерна лабораторна робота № 7* Вимірювання параметрів електричного сигналу з використанням елекронно-променевого осциллографу**

**по Тема 2.9 Методи і засоби вимірювання частоти і кута зсуву фаз**

**Мета роботи: вивчення методики вимірювання найбільш часто зустрічаються параметрів сигналу**

**План заняття**

1. **Виконати дослід 1. Вимірювання амплітуди сигналу різних форм**
2. **Виконати дослід 2. Вимірювання періоду і частоти сигналу**
3. **Виконати обробку результатів вимірювання**

***Комп’ютерна лабораторна робота № 8*** *«***Вимірювання напруги електронними вольтметрами»**

**по Тема 2.5 Вимірювання струмів і напруги**

***Мета роботи – набуття навичок вірного використання електронних вольтметрів з урахуванням їх метрологічних характеристик, вбудованих аимірювальних перетворювачів і цілі вимірювального експерименту***

**План заняття**

1. **Виконати дослід 1. Визначення оцінок коефіцієнтів форми і амплітуди за результатами прямих вимірювань напруги з використанням вольтметра середньоквадратичних значень з перетворювачем середньо випрямлених значень (СВЗ).**
2. **Виконати дослід 2. Визначення оцінок коефіцієнтів форми і амплітуди за результатами прямих вимірювань напруги з використанням вольтметра середньоквадратичних значень з перетворювачем середньоквадратичних значень (СКЗ).**

***Комп’ютерна лабораторна робота № 9***

**План заняття**

# *Здача останньої роботи і всіх заборгованостей по лабораторним роботам*

# 5 Самостійна робота студента

***З дисципліни Основи метрології та електричні вимірювання передбачені наступні види самостійної роботи студента:***

* 1. ***Теми для самостійного вивчення***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ з/п* | *Назви тем і питань, що виноситься на самостійне опрацювання* | *Кількість годин СРС* |
| ***Тема 1.2* Методи підвищення точності** |
| *1* | ***Питання «Методи корекції змінної систематичної похибки»– самостійне***  | *1* |
| **Тема 2.9.1 Методи і засоби вимірювання частоти** |  |
|  |  ***«Вимірювання параметрів електричного сигналу з використанням елекронно-променевого осциллографу»*** | *2* |
| **Тема 2.9.2 *Методи і засоби вимірювання кута зсуву*** | *6* |

***5.2 Підготовка до аудиторних занять:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ з/п* | *Назви тем і питань, що виноситься на самостійне опрацювання* | *Кількість годин СРС* |
| **Розділ 1*.*  Основні поняття метрології та вимірювальної техніки**  |
| *1* | **Лекція 1. Основні поняття метрології**  | *2* |
| *2* | **Лекція 2 Основні поняття метрології**  | *2* |
|  | ***Комп’ютерна лабораторна робота «Вивчення методів вимірювання фізичних величин»***  | *3* |
| *3* | **Лекція 3.Методи підвищення точності** | *1* |
| *4* | ***Комп’ютерна лабораторна робота «Вивчення методів підвищення точності вимірювань»*** | *3* |
|  | **Лекція 4.Класи точності засобів вимірювання. Невизначеність** **вимірювання** | *1* |
| *5* | **Лекція 5.Обробка даних і представлення результату при прямих одноразових вимірюваннях** | *1* |
| *6* | **Лекція 6. Обробка даних і представлення результату при прямих багаторазових вимірюваннях *3*** | *1* |
| *7* | **Лекція 7. Систематичні і випадкові похибки в опосередкованих вимірюваннях***.* | *1* |
| *8* | **Лекція 8. Обробка даних і представлення результату при опосередкованих одноразових і багаторазових вимірюваннях** | *1* |
| *9* | **Підготовка до модульної контрольної роботи** | *8* |
| *10* |  ***Модульна контрольна робота*** | *3* |
| **Розділ 2 Вимірювання електричних величин** |
| *10* | **Лекція 10. Процес вимірювання. Основні методи вимірювання.** | *1* |
| *11* | **Лекція 11. Міри фізичних величин** | *2* |
| *12* | **Лекція 12. Перетворювачі електричних величин**. | *2* |
| *13* | **Лекція 13. Вимірювальні перетворювачі середніх, амплітудних і дійсних значень** | *2* |
| *14* | **Лекція 14. Вимірювання струмів і напруги.** | *2* |
| *15* | ***Комп’ютерна лабораторна робота «*Вимірювання сили струму»** | *3* |
| *16* | ***Комп’ютерна лабораторна робота «*Вимірювання напруги»** | *3* |
| *17* | ***Комп’ютерна лабораторна робота*** *«***Вимірювання напруги електронними вольтметрами»** | *3* |
| *18* | **Лекція 15. Вимірювання струму і напруги цифровими приладами. Компенсаційний метод вимірювання.** | *2* |
| *19* | **Лекція 16. Вимірювання параметрів електричних кіл методом зрівняння.** | *2* |
| *20* | **Лекція 17. Опосередковані методи вимірювання електричних величин.** | *2* |
| *22* |  **Лекція 18. Методи і засоби вимірювання частоти**  | *2* |
| *23* | ***Комп’ютерна лабораторна робота Вимірювання частоти*** | *3* |
| *24* | ***Комп’ютерна лабораторна робота №* Вимірювання параметрів електричного сигналу з використанням елекронно-променевого осциллографу** | *3* |

# *.*

# *Підготовка до екзамену: відводиться 30 години.*

# Політика та контроль

# Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

*Система вимог, які викладач ставить перед студентом:*

* *відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних) – обов’язкове;*
* *правила поведінки на заняттях: активність, питання до викладача по потребі, відключення телефонів;*
* *правила захисту лабораторних робіт – протокол робот у відповідності до вимок, знання теоретичного матеріалу по темі лабораторної роботи;*
* *заохочувальні бали за виконання всіх робіт у встановлений термін і висока якість – плюс 5 балів; 5 штрафних балів за затримання подання модульної ч роботи;*
* *політика щодо академічної доброчесності – списані роботи не приймаються у обох студентів. Видача нових завдань;*

# Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

*Поточний контроль: виконання всіх лабораторних робіт – 8 балів за кожну своєчасну виконану лабораторну робіту; своєчасне виконання модульної контрольної роботи – по розділу 1 «Основи метрології» - 26 балів, по розділу 2 «Вимірювання електричних величин – 18 балів..*

*Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

*Семестровий контроль: залік*

*Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за індивідуальне завдання /зарахування усіх лабораторних робіт/ семестровий рейтинг не менше 60 балів.*

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

|  |  |
| --- | --- |
| *Кількість балів* | *Оцінка* |
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |

# Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

*По тематиці даної дисципліни видано навчальний посібник:*«Основи метрології та вимірювальної техніки» В.Д.Ціделко, Яремчук Н.А., Затока С.А. та ін. – К. : НТУУ «КПІ», 2013 – 1т. - 236 с. 2015 – 2т.- 262с.

(гриф рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як система дистанційного навчання за дисципліною «Метрологія та вимірювання» для студентів вищих навчальних закладів» №1/11-4453 від 92ю06ю2011 р.).

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус По тематиці даної дисципліни):**

**Складено** посада, науковий ступінь, вчене звання, Старший викладач Затока С.А.

**Ухвалено** кафедрою\_ІВТ\_\_(протокол № \_14/21\_\_ від 25.06.2021 року )

**Погоджено** Методичною комісією приладобудівного факультету[[1]](#footnote-1) (протокол № від 2 р)

1. Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін. [↑](#footnote-ref-1)