

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ
ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
(КНУ ім. Ігоря Сікорського)
ФІЗИКО МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФМФ

Віталій КОТОВСЬКИЙ

_____ 20__ р.

ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ

Навчально-наукова лабораторія кріогенної техніки

Київ 2026

Навчально-наукова лабораторія кріогенної техніки площею кімната 114 164 кв. метрів, кімната 534 – 96 кв. метрів призначена для надання якісної підготовки студентів за освітньо-професійними та освітньо- науковими програмами загальної фізики, на високому науковому, методичному і технічному рівні (фізика 1-механіка, фізика 2- електрика, фізика 3- оптика, 4- фізика низьких температур на рівнях освіти бакалавр, магістр, за відповідними спеціальностями Фізико-математичного факультету.

Відповідальний за лабораторію завідувач навчально-науковою лабораторією Козленко Олег Володимирович. Лабораторний практикум проводять викладачі: к.т.н., доцент НН ІМЗ ім. Є.О. Патона Демченко Леся Дмитрівна; проф. Фізико –технічного інституту КПІ ім. Ігоря Сікорського Воронов Сергій Олександрович; Старший викладач Козленко Олег Володимирович; Старший викладач Немировський Анатолій Володимирович; Старший викладач Федотов Вячеслав Віталійович; Асистент Колган Володимир Владиславович; Асистент Ляховецький Володимир Романович.

**ПОЛОЖЕННЯ
ПРО НАВЧАЛЬНО - НАУКОВУ ЛАБОРАТОРІЮ
КРІОГЕННОЇ ТЕХНІКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Київ 2026

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Це положення визначає функції та статус Навчально – наукової лабораторії кріогенної техніки у складі Фізико-математичного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

1.2. Навчально - наукова лабораторія кріогенної техніки – це структурний підрозділ Фізико-математичного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського (далі –Лабораторія).

1.3. Лабораторія може мати штампи й бланки, зразки яких затверджуються ректором Університету.

1.4. Рішення про створення, реорганізацію, ліквідацію Лабораторії вводиться в дію наказом ректора в порядку та на умовах, передбачених Статутом Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (далі - Статут) та чинним законодавством України, за рішенням Вченої ради Університету.

1.5. У своїй діяльності Лабораторія керується Конституцією України, законами та іншими нормативно-правовими актами України, нормативною базою Університету, Статутом Університету, Правилами внутрішнього розпорядку Університету та цим Положенням.

2. ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

Основними завданнями Лабораторії є:

2.1. Якісна підготовка студентів за освітньо-професійними й освітньо-науковими програмами на рівнях освіти бакалавр, магістр, за відповідними спеціальностями Фізико-математичного факультету:

- проведення лабораторних занять із дисциплін загальної фізики на високому науковому, методичному й технічному рівні згідно з чинними робочими навчальними програмами та методичними рекомендаціями;
- забезпечення використання можливостей технічних засобів навчання для викладачів і студентів;
- облік стану й наявності матеріально-технічної бази та навчально-методичного забезпечення лабораторних занять із дисциплін загальної фізики та фізики низьких температур;
- здійснення контролю за своєчасним оновленням матеріально-технічної бази й інформаційного фонду з дисциплін загальної фізики та фізики низьких температур.

2.2. Дотримання вимог охорони праці, пожежної безпеки.

3. ФУНКЦІЇ ЛАБОРАТОРІЇ

Основними функціями Лабораторії є:

- 3.1. Навчання здобувачів вищої освіти та інших осіб на базі Лабораторії;
- 3.2. Організація позааудиторної, самостійної роботи студентів денної й заочної форм навчання, ліцеїстів та учнів членів КМАН завдяки чому розвиваються творчі дослідницькі здібності студентів;
- 3.3. Забезпечення індивідуальної роботи студентів і викладачів, консультацій науково-педагогічних працівників;
- 3.4. Забезпечення освітнього процесу за спеціальностями ФМФ, зокрема організація й проведення лабораторних і практичних робіт із механіки, електротехніки, фізики низьких температур, оптики;
- 3.5. Індивідуальна робота зі здобувачами вищої освіти;
- 3.6. Організація, проведення й участь у національних і міжнародних конкурсах, науково-технічних конференціях.

4. СТРУКТУРА І ОРГАНИ УПРАВЛІННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

- 4.1. Лабораторія входить до складу Фізико-математичного факультету.
- 4.2. До організаційної структури Лабораторії входить: штат співробітників згідно зі штатним розписом.
- 4.3. Керівництво Лабораторії здійснює завідувач Лабораторії.
- 4.4. Завідувач Лабораторії підпорядкований декану Фізико-математичного факультету й ректору Університету та діє на підставі посадової інструкції, Положення про лабораторію й Статуту КПІ ім. Ігоря Сікорського, в яких визначаються його повноваження.
- 4.5. Завідувач Лабораторії може бути звільнений з посади ректором Університету (відповідно до чинного законодавства).
- 4.6. На період тимчасової відсутності завідувача Лабораторії його повноваження виконує уповноважена особа, призначена наказом декана.

5. ПОВНОВАЖЕННЯ ЗАВІДУВАЧА ЛАБОРАТОРІЇ

5.1. Організовує діяльність Лабораторії відповідно до завдань і функцій, визначених цим положенням.

5.2. Відповідає за результати діяльності Лабораторії перед ректором Університету або уповноваженим ним органом (особою).

5.3. Розподіляє посадові функціональні обов'язки працівників.

5.4. Здійснює контроль за роботою працівників Лабораторії.

5.5. Забезпечує:

5.5.1. створення на кожному робочому місці належних умов праці відповідно до вимог законодавства, а також додержання прав працівників, гарантованих законодавством про працю;

5.5.2. дотримання положень законодавства щодо додержання прав і законних інтересів осіб з особливими потребами;

5.5.3. додержання вимог законодавства, Статуту й нормативно-правової бази Університету та умов колективного договору;

5.5.4. дотримання трудової та штатно-фінансової дисципліни.

5.6. Сприяє: утриманню приміщення навчально- наукової лабораторії кріогенної техніки в стані, що відповідає санітарним вимогам і правилам пожежної безпеки.

5.7. Вживає заходи щодо запобігання проявам корупції.

5.8. Надає пропозиції адміністрації Університету щодо вдосконалення управління підрозділом.

5.9. Засвідчує документи шляхом проставляння підпису (візи).

5.10. Готує й завіряє проекти договорів.

5.11. Підписує документи в межах своїх повноважень, наданих дорученням ректора.

5.12. У своїй діяльності керівник керується Конституцією України, законами та іншими нормативно-правовими актами України, нормативною базою Університету, Статутом Університету, Правилами внутрішнього трудового розпорядку Університету і цим Положенням.

6. ФІНАНСУВАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

6.1. Джерелом фінансування діяльності Лабораторії є спеціальний фонд КПШ ім. Ігоря Сікорського.

7. ПРИПИНЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЛАБОРАТОРІЇ

7.1 Припинення діяльності Лабораторії здійснюється шляхом її реорганізації або ліквідації.

7.2. Діяльність Лабораторії припиняється наказом ректора в порядку та на умовах, передбачених Статутом Університету, чинним законодавством України та за рішенням Вченої ради Університету.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

Фізика 1- механіка

Макет лабораторної роботи 2(1) Дослідження пружних властивостей твердих тіл та біологічних об'єктів.

Макет лабораторної роботи 3 (1) Вимірювання прискорення вільного падіння.

Макет лабораторної роботи 4(1) Дослідження прискорення поступального руху за допомогою машини Атвуда.

Макет лабораторної роботи 5(1) Обертальний рух твердого тіла.

Макет лабораторної роботи 6(1) Визначення моментів інерції тіл.

Макет лабораторної роботи 7(1) Визначення характеристик тіл, що взаємодіють при ударі, за допомогою законів збереження.

Макет лабораторної роботи 8(1) Експериментальне визначення моментів інерції тіл методом коливань.

Фізика 2 –Фізика низьких температур

Лабораторна робота 2: Дослідження термоелектричного мікрохолодильника

1. Мікрохолодильник термоелектричний ТЛМ
2. Блок живлення зі стабілізатором постійного струму П 138
3. Мультиметр УТ 33С – 3 шт.
4. Ротаметр (розходомір) охолоджуючої води
5. Термодатчики опору контролю входу та виходу води
6. Термопари хромель-алюмель
7. Магістраль підводу відводу води

8. Перемикачі

Лабораторна робота 6: Дослідження шумових характеристик охолоджуваного НВЧ-підсилювача

1. Стенд низькотемпературний (кріотермостат)
2. Підсилювач Ф305-1
3. Потенціометр Р363-2
4. Гігрометр кімнатний
5. Тестер (вольтметр, амперметр)
6. Кювета для рідкого азоту

Лабораторна робота 8: Отримання твердого азоту при вакуумуванні парового простору

1. Насос вакуумний 2НВР -5Д
2. Лічильник газовий барабанний ГСБ -400
3. Манометр ОБВ1-160
4. Мультиметр УАТО УТ-73084

Лабораторні роботи 12-1, 12-2: Дослідження магнітних властивостей високотемпературних надпровідників (Вивчення взаємодії постійних висококоерцитивних магнітів; Вивчення взаємодії постійного магніту та високотемпературного надпровідника)

1. Термопара
2. Посудина Дьюара СК-16
3. Омметр цифровий Щ-34
4. Блок живлення ТЕС -18

Лабораторні роботи 15, 15-1: Вивчення транспортного резервуара ТРЖК 7. Вивчення випаровування криогенних рідин у посудину Дьюара.

1. ТРЖК 7 (резервуар для зберігання рідких криогенів)
2. Посудина Дьюара СК-16
3. Ваги лабораторні

Лабораторна робота 21: Визначення швидкості відкачування насосу і провідності елементів вакуумних систем методом постійного об'єму

1. Насос вакуумний 2НВР -5Д
2. Течеіскатель галогенний ГТІ -6
3. Манометр ВП4-У
4. Вакууметр термопарний ВТ2А-П
5. Автотрансформатор (ЛАТЕР)

3- Основи електротехніки та радіоелектроніки

Лабораторна робота 20: Дослідження схем випрямлячів змінного струму.

1. Макет випрямляча змінного струму.
2. Електронний осцилограф С1-819

Лабораторна робота 21: Дослідження параметричного стабілізатора напруги.

1. Джерело живлення ТЕС-18
2. Параметричний стабілізатор напруги на полу провідниковому приборі.
3. Вольтметр цифровий Щ68000

Лабораторна робота 23: Статичні характеристики стабілітрону.

1. Макет роботи
2. Амперметр
3. Вольтметр

Лабораторна робота 24: Вивчення електронного осцилографа. Практична робота з осцилографом.

1. Електронний осцилограф типу С1-55, С1-81, С1-69
2. Генератор сигналів типу Г3-112
3. Генератор імпульсів типу Г5-53
4. Регулятор напруги
5. Вольтметр В3-38

Лабораторна робота 26: Дослідження транзисторного підсилювального каскаду.

1. Джерело живлення ТЭС-18
2. Генератор сигналів Г3-112
3. Осцилограф С1-55
4. Каскад підсилювання - макет

Лабораторна робота 27: Статичні характеристики польових транзисторів.

1. Джерело живлення – 2 шт.
2. Амперметр.
3. Вольтметр.
4. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 28: Динамічні характеристики польових транзисторів.

1. Джерело живлення ТЕС-18
2. Генератор сигналів ГЗ-112А
3. Осцилограф С1-55
4. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 29: Статичні характеристики тиристорів.

1. Вольтметр.
2. Амперметр.
3. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 30: Дослідження властивостей операційного підсилювача.

1. Джерело живлення ТЕС-18
2. Осцилограф С1-55
3. Генератор сигналів ГЗ-112
4. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 32: Дослідження мультівібратора на інтегральних мікросхемах.

1. Осцилограф С1-55
2. Магазин спротиву РЗЗ
3. Макет мультівібратора.

Лабораторна робота 33: Дослідження оптоволоконної лінії.

1. Оптоволоконний тестер.
2. Оптоволоконний перемикач
3. Оптоволоконний кабель

Лабораторна робота 36: Дослідження вакуумного триоду.

1. Джерело живлення
2. Амперметр
3. Вольтметр
4. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 37: Вивчення магнітного поля електромагніту.

1. Електромагніт постійного струму
2. Джерело живлення
3. Вимірювач магнітної індукції ІМІ-3.

Лабораторна робота 38: Дослідження однофазного трансформатора з феромагнітним осердям.

1. Трансформатор
2. Амперметри
3. Вольтметри
4. Ватметри

Лабораторна робота 39: Дослідження аналого-цифрового перетворювача.

1. Осцилограф
2. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 41: Вивчення роботи клістронного СВЧ генератора. Градування хвильоміра.

1. Генератор СВЧ коливань ГЗ-14А
2. Хвильомір 35І
3. Осцилограф СІ-69
4. Вимірювальна лінія Р1-3

Лабораторна робота 42: Дослідження однофазного магнітного підсилювача.

1. Магнітний підсилювач
2. Вольтметр
3. Амперметр
4. Міліамперметр
5. Регулюємий спротив
6. Регулюєме джерело перемінної напруги
7. Регулюєме джерело постійної напруги
8. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 43: Дослідження джерела струму на основі сонячної батареї.

1. Джерело випромінювання- макет сонячної батареї
2. Вольтметр

3. Амперметр
4. Джерело живлення вимірювальної схеми
5. Макет лабораторної роботи

Лабораторна робота 44: Вивчення хвильовидного ланцюга з генератором Ганна у трьох сантиметровому діапазоні.

1. СВЧ генератор з діодом Ганна
2. Феритовий вентиль
3. Вимірювальна лінія
4. Трансформатор повний спротиву детекторної секції резонансного хвильоміра

Лабораторна робота 45: Вивчення роботи мікроконтролера.

1. Стенд з мікроконтролером
2. Осцилограф

Лабораторна робота 46: Ферорезонанс напруги.

1. Котушки з феромагнітним магнітопроводом
2. Конденсатор з постійною ємністю
3. Реостат
4. Вольтметри електромагнітної системи 3 шт.
5. Амперметр електромагнітної системи
6. Фазометр електродинамічної системи
7. Регулюємий перетворювач перемінної напруги
8. Макет лабораторної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
(КПІ ім. Ігоря Сікорського)
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВА ЛАБОРАТОРІЯ КРІОГЕННОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Розпорядженням
по ФМФ

№

від .2026 р.

ІНСТРУКЦІЯ

з охорони праці №_

Безпека праці та виробнича санітарія

при проведенні практичних занять в навчально- науковій лабораторії
кріогенної техніки

Київ 2026

1. Загальні положення.

Інструкція є нормативним актом обов'язковим для дотримання вимог з охорони праці під час проведення практичних занять зі студентами в навчально-науковій лабораторії кріогенної техніки ФМФ.

Основними небезпечними виробничими факторами при проведенні практичних занять зі студентами в лабораторіях ФМФ можуть бути:

- електромережа 220в для живлення лабораторного обладнання;
- підвищений вміст у повітрі лабораторії двоокису вуглецю;
- підвищений рівень електромагнітного випромінювання;
- проведення занять при необхідності затемнення приміщення;
- напруження зору;
- тривалі статичні навантаження;
- лазерне випромінювання.

1.2 Навчальні лабораторії фізики, електротехніки, радіотехніки, відносяться до приміщень з підвищеною небезпекою (за п.ЕШ-П-13г ПТЕ електроустановок споживачів, або п. 1-1-13г ПУЕ).

1.3 Лабораторне обладнання (електроустаткування) напругою до 1000 В допускається використовувати за умов, що воно має захищене виконання, яке не дає можливості випадкового доторкання до струмопровідних елементів.

1.4 Лабораторне обладнання повинно бути електрично розв'язане від мережі 220в за допомогою розділового трансформатора або іншим засобом.

1.5 Вихідна напруга лабораторного обладнання не повинна перевищувати 42 вольти.

1.6 Викладачі що проводять практичні заняття в лабораторіях повинні мати групу з електробезпеки не нижче 3-ї.

2. Вимоги безпеки перед початком виконання практичних занять в лабораторіях.

2.1 До виконання практичних занять в лабораторіях допускаються особи (студенти), які пройшли вступний інструктаж з охорони праці, інструктаж з питань пожежної безпеки, та ознайомлені з правилами поведінки в лабораторіях під час проведення занять. Результати інструктажу заносяться до «Журналу реєстрації інструктажів з охорони праці на робочому місці».

- a. Перед початком виконання практичних занять в лабораторії, викладач повинен особисто перевірити стан лабораторного обладнання. Про всі виявлені недоліки повідомити завідувача лабораторіями для термінового їх усунення. У випадку неможливості термінового усунення недоліків, це обладнання виводиться з експлуатації до їх усунення.
- b. У випадках коли недоліки виникли під час проведення лабораторного практикуму, негайно припинити роботу обладнання, вимкнути з мережі живлення і повідомити про це завідувача лабораторіями.
- v. Юридична відповідальність за виконання правил з охорони праці, пожежної безпеки, за стан лабораторного обладнання та виконання правил поведінки студентів в лабораторії покладається цілком на викладачів, які проводять заняття в даній лабораторії.

3. Порядок проведення лабораторного практикуму.

3.1 Перед початком виконання лабораторної роботи викладач повинен досконально ознайомити студентів з лабораторним обладнанням, пояснити як виконувати необхідні вимірювання. Перевірити правильність з'єднання обладнання згідно зі схемою, після чого допустити студентів до самостійної роботи. Після цього викладач на загально - лабораторному щитку вмикає напругу для живлення робочих місць.

3.2 Під час виконання лабораторних робіт, для запобігання студентами

неправильних дій, що можуть викликати нещасний випадок, травми студентів або пошкодження лабораторного обладнання, викладач повинен вести постійний нагляд за діями студентів на робочих місцях.

3.3 Категорично забороняється викладачам залишати студентів в лабораторії без нагляду. У випадках термінового вирішення питань поза лабораторії викладач повинен — або припинити на цей час виконання лабораторних робіт, вивести студентів з лабораторії і замкнути лабораторію на замок, або залишити замість себе когось з допоміжного персоналу — інженера з навчального процесу.

3.4 Категорично забороняється одному викладачеві проводити заняття одночасно в двох і більше лабораторіях.

3.5 Для проведення лабораторних робіт створюються бригади по 4-5 студентів на кожне робоче місце.

3.6 До виконання лабораторного практикуму допускаються студенти які мають протокол виконуваної лабораторної роботи та склали колоквіум з теоретичних знань та алгоритму виконання даної лабораторної роботи.

4. Правила поведінки студентів в лабораторіях під час

Виконання лабораторного практикуму.

4.1 Для запобігання псування лабораторного обладнання в лабораторії категорично забороняється приймати їжу та вживати будь-які напої (воду, каву, лимонади).

4.2 Для створення сприятливих умов виконання лабораторного практикуму, забороняється недоцільне пересування студентів по лабораторії, спілкування зі студентами які виконують інші лабораторні роботи, голосно розмовляти, створювати шум, знаходитись в лабораторії в верхньому одязі, з наплічними сумками та рюкзаками.

5. Порядок дій по закінченні занять в лабораторії

5.1 По закінченні занять в лабораторії викладач повинен знеструмити лабораторне обладнання, привести його до початкового стану, дрібні елементи скласти за описом до відповідної коробки, прослідкувати щоб на робочих місцях та біля них студенти залишили порядок (стілці були поставлені акуратно біля робочих місць). Вимкнути живлення робочих місць, освітлення, перевірити закриті вікна, замкнути лабораторію, ключі віддати завлабу або інженеру.

6. Порядок дій при виникненні аварійної ситуації

6.1 При виникненні аварійної ситуації — загоряння, викладач повинен негайно припинити заняття в лабораторії, знеструмити лабораторію, евакуювати студентів з лабораторії встановленим маршрутом, сповістити про загоряння завідуючого лабораторіями, викликати пожежну охорону за телефонами 101 та 454-95-97.

6.2 До прибуття пожежної охорони вжити всі можливі заходи для ліквідації загоряння за допомогою штатних засобів пожежогасіння вогнегасників.

7. Порядок дій при настанні нещасного випадку.

7.1 При настанні нещасного випадку потерпілий повинен бути доставлений до медичного закладу. Якщо потерпілий втратив свідомість, то свідки події повинні негайно викликати швидку допомогу за телефонами 103 та 406-85-62 та 454-95-93.

7.2 До прибуття лікарів потерпілому надають першу невідкладну медичну допомогу. Швидкість дій та вміння в таких випадках відіграють вирішальну роль. Зупинити кровотечу, перев'язати, накласти шину, зробити штучне дихання повинні вміти всі працівники. Якщо у потерпілого відсутні

зовнішні ознаки життя (відсутнє дихання, не б'ється серце, відсутній пульс) це не означає, що людина мертва і можна припинити його оживлення. Висновок про смерть може робити тільки лікар.

7.3 При важких травмах потерпілого не можна різко рухати, тому що це може викликати больовий шок. Знімати одяг, взуття з потерпілого необхідно дуже обережно щоб не заподіяти йому біль. *Якщо* одяг зняти важко, треба його розрізати.

7.4 Всі викладачі та співробітники повинні періодично проходити навчання з надання долікарняної допомоги постраждалим. Здоров'я і життя потерпілого при настанні нещасного випадку багато в чому залежить від того, наскільки швидко та якісно проведена медична допомога.

7.5 У завідувача лабораторіями обов'язково повинна бути аптечка першої невідкладної медичної допомоги з необхідним набором медикаментів та перев'язувальних матеріалів.

7.6 В разі оголошення повітряної тривоги викладачам, які проводять заняття, необхідно відвести студентів до укриття.