



ЛУГАНСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ

вул. Вілесова, 10, м. Северодонецьк, Луганська область, Україна, 93411

тел./факс (06452) 5-48-73

E-mail: [osvita@loga.gov.ua](mailto:osvita@loga.gov.ua), <http://oblosvita-lg.gov.ua> Код ЄДРПОУ 02141791

24 ВЕР 2018

№ 01/04/03-4629

На \_\_\_\_\_

від \_\_\_\_\_

Начальникам управлінь (відділів)  
освіти міських рад,  
райдержадміністрацій та об'єднаних  
територіальних громад

Керівникам закладів професійної  
(професійно-технічної) освіти

Керівникам закладів освіти обласної  
комунальної власності

Про проведення дослідницько-  
експериментальних курсів

Відповідно до листа Департаменту професійної освіти Міністерства освіти і науки України від 18.09.2018 № 3-910 «Про проведення дослідницько-експериментальних курсів» Національний центр «Мала академія наук України» у 2018-2019 н.р. проводить дослідницько-експериментальні курси для учнів 8-11 класів у рамках Всеукраїнських наукових профільних шкіл.

Навчання здійснюватиметься за такими профілями: хімія, біологія, фізика, робототехніка, відновлювальна енергетика, матеріалознавство (перелік дослідницько-експериментальних курсів – на сайті <http://man.gov.ua/ua> або додаток 1)

До участі запрошуються учні 8-11 класів закладів загальної середньої освіти та вихованці закладів позашкільної освіти – учні-члени Малої академії наук України (цільові групи до 16 осіб).

Дати проведення заходу погоджуються з організаторами.

Витрати на проживання, харчування учнів, транспортні витрати здійснюються за кошти учасників або відряджуючої сторони.

Витрати на проїзд, харчування супроводжуючої особи здійснюються за рахунок сторони, що відряджає.

Збереження життя та здоров'я учасників забезпечують керівники груп.

Навчання проходить за адресою: м. Київ, вул. Мельникова, 63.

Для участі необхідно не пізніше ніж за 2 тижні до обраної дати проведення надіслати заявку на електронну адресу [nvv@man.gov.ua](mailto:nvv@man.gov.ua) та дублювати на адресу [lugman@i.ua](mailto:lugman@i.ua) з поміткою «Ex Lab» за формою, що додається (додаток 2).

Детальна інформація – на сайті <http://exlab.com.ua> та за тел. 099 688 28 65 (Колесникова Катерина), (044) 483 25 42 (Хлюпа Інна).

Додаток: на 7 стор. в електронному вигляді.

Директор Департаменту

Наталія Жукова (0642) 5-48-73

Ю. СТЕЦЮК

Додаток 1

від 24 вер 2018 № 01/04/03-4629

## Дослідницько-експериментальні курси з біології

Назва курсу/робіт	Тривалість (акад.год.)
<b>Клітинна біологія</b>	12
<b>Лекція:</b> Основи клітинної біології. Знайомство з лабораторним обладнанням, посудом. Правила роботи в біологічній лабораторії.	
<b>Практична робота №1:</b> Культивування клітинних культур.	
<b>Практична робота №2:</b> Методики приготування тимчасових мікропрепаратів для світлової та флуоресцентної мікроскопії.	
<b>Практична робота №3:</b> Експресія та аналіз рекомбінантних білків.	
<b>Практична робота №4:</b> МТТ- метод.	
<b>Цитогенетика</b>	6
<b>Лекція:</b> Основи цитогенетики. Знайомство з лабораторним обладнанням, посудом. Правила роботи в біологічній лабораторії.	
<b>Практична робота №1:</b> Отримання цитогенетичних мікропрепаратів. Визначення каріотипу рослин. Явище поліплоїдії.	
<b>Молекулярна генетика</b>	18
<b>Лекція:</b> Основи молекулярної генетики. Знайомство з лабораторним обладнанням, посудом. Правила роботи в біологічній лабораторії.	
<b>Практична робота №1:</b> Генетична трансформація.	
<b>Практична робота №2:</b> Методи виділення ДНК.	
<b>Практична робота №3:</b> Агарозний гель-електрофорез ДНК.	
<b>Практична робота №4:</b> Рестрикційний аналіз ДНК.	
<b>Мікробіологія</b>	12
<b>Лекція:</b> Основи мікробіології. Знайомство з лабораторним обладнанням, посудом. Правила роботи в біологічній лабораторії.	
<b>Практична робота №1:</b> Поживні середовища. Методи культивування мікроорганізмів.	
<b>Практична робота №2:</b> Санітарно-мікробіологічні норми повітря, води та ґрунту.	
<b>Практична робота №3:</b> Мікрофлора людини.	
<b>Практична робота №4:</b> Мікроорганізми в житті людини. Кисло-молочні бактерії.	
<b>Алелопатія рослин</b>	10
<b>Лекція:</b> Основи алелопатії рослин. Знайомство з лабораторним обладнанням, посудом. Правила роботи в біологічній лабораторії.	
<b>Практична робота №1:</b> Поняття алелопатія рослин. Визначення рівня алелопатичної активності рослин.	
<b>Практична робота №2:</b> Явище алелопатії у фітоценозах.	
<b>Популяційна біологія</b>	10
<b>Лекція:</b> Основи популяційної біології. Знайомство з лабораторним обладнанням, посудом. Правила роботи в біологічній лабораторії. Особливості польового експерименту.	
<b>Практична робота №1:</b> Просторова структура популяції.	
<b>Практична робота №2:</b> Статева і вікова структура популяції.	
<b>Практична робота №3:</b> Генетична структура популяції.	

<b>Фітоіндикація стану навколишнього середовища</b>	<b>10</b>
<b>Лекція:</b> Основи фітоіндикації. Знайомство з лабораторним обладнанням, посудом. Правила роботи в біологічній лабораторії. Особливості польового експерименту.	
<b>Практична робота №1:</b> Оцінка фітотоксичності пилу.	
<b>Практична робота №2:</b> Фітоіндикатори вологості, кислотності, родючості ґрунту та глибини залягання ґрунтових вод.	
<b>Практична робота №3:</b> Експрес-тест якості повітря шляхом аналізу хвої сосни звичайної ( <i>Pinus sylvestris</i> ).	
<b>Практична робота №4:</b> Аналіз антропогенного впливу за шкалою крайових некрозів листя.	
<b>Систематика вищих рослин</b>	<b>6</b>
<b>Лекція:</b> Правила морфологічного опису рослин. Особливості польового експерименту.	
<b>Практична робота №1:</b> Класифікація та систематичне визначення типових рослин України.	

### Дослідницько-експериментальні курси з хімії

Назва курсу/робіт	Тривалість (акад.год.)
<b>Основи колоїдної хімії</b>	<b>8</b>
<b>Необхідний рівень теоретичної підготовки:</b> будова речовини, хімічний зв'язок, основні класи хімічних сполук, основні типи хімічних реакції, розчини, способи вираження вмісту розчиненої речовини, pH	
<b>Практична робота №1:</b> Отримання колоїдних розчинів. <b>Практична робота №2:</b> Вивчення властивостей колоїдних систем (визначення заряду частинок золю, коагуляція і стабілізація колоїдних частинок, оптичні властивості золів, молекулярно-кінетичні властивості).	
<b>Введення в тонкошарову хроматографію</b>	<b>8</b>
<b>Необхідний рівень теоретичної підготовки:</b> основні класи хімічних сполук, основні типи хімічних реакцій, основи органічної хімії, способи вираження вмісту розчиненої речовини, pH	
<b>Практична робота №1:</b> Аналіз барвників методом хроматографії у тонкому шарі <b>Практична робота №2:</b> Розділення та ідентифікація неорганічних катіонів методом тонкошарової хроматографії <b>Практична робота №3:</b> Розділення та ідентифікація неорганічних аніонів методом радіальної паперової хроматографії <b>Практична робота №4:</b> Застосування тонкошарової хроматографії для дослідження ліпофільних пігментів рослин	
<b>Окисно-відновні реакції</b>	<b>11</b>
<b>Необхідний рівень теоретичної підготовки:</b> основні класи хімічних сполук, основні типи хімічних реакцій, окисно-відновні реакції, еквівалент, способи вираження вмісту розчиненої речовини, pH	
<b>Модуль 1:</b> <b>Практична робота №1:</b> Окисно-відновні властивості металів. Відновлення Ванадію (V) атомарним Гідрогеном. <b>Практична робота №2:</b> Відновлення органічних сполук. Відновлення	<b>4</b>



барвника метиленового синього. <b>Практична робота №3:</b> Корисний бік корозії. Видалення іонів Хрому (VI) зі стічних вод. <b>Практична робота №4:</b> Люмінесценція та хемілюмінесценція. Окиснення люмінолу.	
<b>Модуль 2:</b> <b>Лекція №1:</b> Кінетика окисно-відновних процесів. Реакція «хімічний годинник».	4
<b>Модуль 3:</b> <b>Практична робота №1:</b> Окисно-відновні процеси в хімічному аналізі. Визначення вмісту вітаміну С в харчових продуктах.	3
<b>Хімія координативних сполук</b>	24
<b>Необхідний рівень теоретичної підготовки:</b> повний курс неорганічної хімії, уявлення про основні класи органічних сполук, еквівалент, способи вираження вмісту розчиненої речовини, pH	
<b>Модуль 1:</b> <b>Лекція 1:</b> Неорганічні координативні сполуки. Синтез та аналіз	8
<b>Модуль 2:</b> <b>Лекція 1:</b> Природні координативні сполуки та комплексні сполуки з лігандами природного походження <b>Практична робота №1:</b> Виділення та дослідження ліпофільних пігментів рослин. <b>Практична робота №2:</b> Дослідження йодного комплексу крохмалю <b>Практична робота №3:</b> Отримання штучного шовку	8
<b>Модуль 3:</b> <b>Лекція 1:</b> Координативні сполуки в аналітичній хімії <b>Практична робота №1:</b> Розділення та ідентифікація неорганічних катіонів методом ТШХ на папері <b>Практична робота №2:</b> Комплексонометричне титрування. Визначення загальної жорсткості води та вмісту іонів $\text{Ca}^{2+}$ і $\text{Mg}^{2+}$ .	8
<b>Нанотехнології в хімії</b>	14
<b>Необхідний рівень теоретичної підготовки:</b> основні класи хімічних сполук, основні типи хімічних реакцій, основи органічної хімії, способи вираження вмісту розчиненої речовини, pH	
<b>Практична робота №1:</b> Застосування процесу фотокаталізу для очищення стічних вод на прикладі фотокаталітичного відновлення барвника у присутності Титан (IV) оксиду $\text{TiO}_2$	8
<b>Практична робота №2:</b> Нанотехнології на варті чистоти води. Синтез магнітних нанокомпозитів та їх застосування для видалення органічних забруднювачів з водного середовища	6
<b>Аналітична хімія. Основи кількісного аналізу</b>	29
<b>Необхідний рівень теоретичної підготовки:</b> основні класи хімічних сполук, основні типи хімічних реакцій, розчини, <b>еквівалент (!!!)</b> , способи вираження вмісту розчиненої речовини, pH	
<b>Практична робота №1:</b> Денсиметрія. Визначення вмісту розчиненої речовини в розчині	3
<b>Титриметрія</b>	
<b>Практична робота №1:</b> Титриметричне визначення вмісту гідроксиду натрію в засобах для чищення	3

<b>Практична робота №2:</b> Визначення вмісту ацетатної кислоти в харчовому оцті методом зворотного титрування	3
<b>Практична робота №3:</b> Напіваавтоматичне титрування. рН-метрія	3
<b>Практична робота №4:</b> Визначення масової частки натрій карбонату у пробі натрій гідроксиду	3
<b>Окисно-відновне титрування (редоксиметрія):</b>	
<b>Практична робота №1:</b> Визначення вмісту гідроген пероксиду в аптечному розчині перекису водню.	3
<b>Практична робота №2:</b> Визначення вмісту вітаміну С в харчових продуктах	3
<b>Практична робота №3:</b> Комплексонометричне титрування. Визначення загальної жорсткості води та вмісту іонів $\text{Ca}^{2+}$ і $\text{Mg}^{2+}$ .	4
<b>Практична робота №4:</b> Фотометричний метод аналізу вмісту Феруму у воді	4

#### Дослідницько-експериментальний курс з Raspberry Pi

Назва курсу/робіт	Тривалість (акад. год.)
<b>Raspberry Pi</b>	<b>24</b>
<b>Практична робота №1:</b> Початкові налаштування	
<b>Практична робота №2:</b> Основи Linux для RPi.	
<b>Практична робота №3:</b> Програмування на Python.	
<b>Практична робота №4:</b> Програмування «моторів».	
<b>Практична робота №5:</b> Налаштування «зору» робота.	
<b>Практична робота №6:</b> Дистанційне керування роботом.	
<b>Практична робота №7:</b> Додаємо роботу «вуха робота».	
<b>Практична робота №8:</b> Вчимо робота «говорити».	

#### Дослідницько-експериментальний курс з відновлюваної енергетики

Назва курсу/робіт	Тривалість (акад.год.)
<b>Відновлювана енергетика</b>	<b>8</b>
<b>Практична робота №1:</b> Дослідження прямого перетворення сонячної енергії в електричну на основі фотоелектричних модулів	
<b>Практична робота №2:</b> Вимірювання реальних показників вихідної напруги, сили струму та потужності фотомодуля за допомогою універсального вольтметра	
<b>Практична робота №3:</b> Вимірювання інтенсивності сонячної радіації за допомогою люксметра	

#### Дослідницько-експериментальний курс з матеріалознавства

Назва курсу/робіт	Тривалість (акад.год.)
<b>Матеріалознавство</b>	<b>8</b>
<b>Практична робота №1:</b> Зміцнення поверхні	
<b>Практична робота №2:</b> Вимірювання теплопровідності матеріалів	

<b>Практична робота №3:</b> Вимірювання механічних характеристик керамічних, металевих, композиційних матеріалів	
<b>Практична робота №4:</b> Вирощування кристалів	

### Дослідницько-експериментальні курси з фізики

Назва курсу/робіт	Тривалість (акад.год.)
<b>Механіка</b>	<b>6</b>
<b>Практична робота №1:</b> Вивчення законів коливань математичного та фізичного маятника.	1
<b>Практична робота №2:</b> Вивчення законів збереження імпульсу та енергії при пружному ударі куль.	1
<b>Практична робота №3:</b> Вивчення поступово-обертального руху за допомогою маятника Максвелла.	1
<b>Практична робота №4:</b> Вивчення прямолінійного рівноприскореного руху за допомогою машини Атвуда.	1
<b>Практична робота №5:</b> Визначення модуля зсуву.	1
<b>Практична робота №6:</b> Вивчення власних коливань струни.	1
<b>Аеро- та гідродинаміка</b>	<b>6</b>
<b>Практична робота №1:</b> Визначення густини твердих тіл та рідин із застосуванням методу гідростатичного зважування.	1
<b>Практична робота №2:</b> Визначення в'язкості рідини за допомогою капілярного віскозиметра.	1
<b>Практична робота №3:</b> Визначення в'язкості рідини за методом Стокса.	1
<b>Практична робота №4:</b>	1
<b>Практична робота №5:</b>	1
<b>Практична робота №6:</b> Дослідження проникної властивості рідин.	1
<b>Термодинаміка</b>	<b>7</b>
<b>Практична робота №1:</b> Вивчення теплових властивостей металів.	1
<b>Практична робота №2:</b> Вивчення явища випаровування води.	1
<b>Практична робота №3:</b> Дослідження теплових властивостей тіосульфату натрію.	1
<b>Практична робота №4:</b> Вивчення явища охолодження суміші.	1
<b>Практична робота №5:</b> Вивчення явища термічного розширення повітря.	1
<b>Практична робота №6:</b> Визначення теплоти плавлення льоду.	1
<b>Практична робота №7:</b> Визначення коефіцієнту теплопровідності хімічного скла.	1
<b>Електрика</b>	<b>11</b>
<b>Практична робота №1:</b> Дослідження електростатичної взаємодії.	1
<b>Практична робота №2:</b> Дослідження електростатичного поля методом моделювання.	1
<b>Практична робота №3:</b> Перевірка закону Ома для ділянки кола та визначення опору провідника.	1
<b>Практична робота №4:</b> Перевірка правил Кірхгофа.	1
<b>Практична робота №5:</b> Дослідження конденсатора.	1
<b>Практична робота №6:</b> Дослідження властивостей p-n переходу у напівпровідникових діодах.	1



<b>Практична робота №7:</b> Дослідження транзистора.	1
<b>Практична робота №8:</b> Вимірювання ЕРС і внутрішнього опору джерела струму.	1
<b>Практична робота №9:</b> Визначення температурного коефіцієнта опору металу й дослідження залежності опору напівпровідника від температури.	1
<b>Практична робота №10:</b> Вимірювання індуктивності котушки.	1
<b>Практична робота №11:</b> Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом.	1
<b>Оптика</b>	<b>6</b>
<b>Практична робота №1:</b> Визначення фокусної віддалі збиральної та розсіювальної лінз.	1
<b>Практична робота №2:</b> Визначення показника заломлення твердого тіла за допомогою мікроскопа.	1
<b>Практична робота №3:</b> Визначення радіуса кривизни тонкої лінзи інтерференційним методом.	1
<b>Практична робота №4:</b> Ознайомлення з елементами спектрального аналізу.	1
<b>Практична робота №5:</b> Дослідження явища поглинання та пропускання світла розчинами.	1
<b>Практична робота №6:</b> Дослідження явища поляризації світла.	1
<b>Квантова та ядерна фізика</b>	<b>14</b>
<b>Практична робота №1:</b> Рентгеноструктурний та рентгеноспектральний аналіз	1
<b>Практична робота №2:</b> Тонка структура спектральних ліній	1
<b>Практична робота №3:</b> Залежність інтенсивності характеристичного випромінювання від сили анодного струму та анодної напруги.	1
<b>Практична робота №4:</b> Способи монохроматизації рентгенівського випромінювання.	1
<b>Практична робота №5:</b> Короткохвильова межа гальмівного випромінювання. Закон зміщення.	1
<b>Практична робота №6:</b> Закон Мозлі та будова внутрішніх електронних оболонок атомів.	1
<b>Практична робота №7:</b> Поглинання електромагнітних хвиль в рентгенівському діапазоні.	1
<b>Практична робота №8:</b> К- та L-краї поглинання рентгенівського випромінювання.	1
<b>Практична робота №9:</b> Ефект Комптона.	1
<b>Практична робота №10:</b> Моделювання та дослідження радіоактивного розпаду	1
<b>Практична робота №11:</b> Індикація іонізуючих частинок.	1
<b>Практична робота №12:</b> Визначення середньої довжини пробігу альфа-частинок у повітрі.	1
<b>Практична робота №13:</b> Проведення дозиметричних вимірювань.	1
<b>Практична робота №14:</b> Дослідження космічного випромінювання.	1