

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки України

22 червня 2016 року № 704

**Типовий перелік засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів**

1. Цей Типовий перелік визначає вимоги до засобів навчання та обладнання, якими повинні бути обладнані кабінети біології, географії, математики, фізики та хімії загальноосвітніх навчальних закладів, враховуючи вимоги новітніх технологій викладання предметів природничого циклу.

Цей Типовий перелік забезпечує єдині підходи і вимоги до рівня надання освітніх послуг природничо-математичного напрямку та рівні умови здобуття освіти для всіх учнів, визначає загальні та спеціальні вимоги до матеріально-технічного обладнання кабінетів природничо-математичних предметів і є обов'язковим для засобів навчання та навчального обладнання, що будуть закуповуватися після набрання чинності цим наказом, для використання в загальноосвітніх навчальних закладах державної та комунальної форми власності та рекомендаційним для навчальних закладів іншої форми власності.

2. У цьому Типовому переліку терміни вживаються у таких значеннях:

блок – сукупність взаємопов'язаних елементів, що виконують певну функцію;

гербарій – колекція (зібрання) спеціально зібраних і засушених рослин, призначена для навчальних цілей;

засоби навчання – частина обладнання закладів освіти як сукупність матеріальних об'єктів, які використовуються як джерело знань та сприяють організації пізнавальної діяльності і виховному впливу на учнів;

інструменти навчальні – ручні та механізовані знаряддя або пристрої (обробні, монтажні, контрольні-вимірювальні, художні, садово-городні), призначені для виконання учнями практичної роботи;

карта навчальна – картографічний твір встановленого формату, що побудований в картографічній проекції, узагальнений і виконаний у певній системі умовних позначень зображення поверхні Землі, іншого небесного тіла чи наземного простору з розміщеними на них об'єктами реальної дійсності, зміст якого визначається навчальними програмами;

колекція – зібрання однорідних предметів, підібраних за родовими та систематизованих за видовими ознаками, яке використовується як навчально-наочний посібник;

комплекс – системна комбінація будь-яких видів засобів навчання, обладнання, навчальних видань, функціонально пов'язаних між собою та організованих як єдине ціле для забезпечення досягнення визначеної навчально-виховної мети;

комплект – набір будь-яких видів засобів навчання, обладнання, навчальних видань, змістовно пов'язаних між собою та призначених для забезпечення досягнення визначеної навчально-виховної мети;

макет – різновид моделі навчальної, яка є об'ємно-просторовою композицією комплексу структурно взаємопов'язаних окремих об'єктів, що вивчається або використовується в навчально-виховному процесі;

меблі – рухоме майно або майно, яке на відміну від нерухомого можна переміщувати і яке використовується як обладнання загального призначення;

мікропрепарати – дрібні об'єкти, які важко розпізнати неозброєним оком (цілі організми, клітини та зрізи клітин і тканин рослин, тварин і людини) і які потребують використання електронної та оптичної апаратури;

модель навчальна – засіб навчання переважно демонстраційного типу, що спрощено відтворює об'єкт вивчення, якщо його неможливо або складно демонструвати в натуральному вигляді; об'ємне або площинне відображення (копія) об'єкта, процесу чи явища, взаємозв'язків між їх частинами, з більшою або меншою умовністю у відтворенні принципів, властивостей будови та функціонування, що вивчаються чи використовуються в навчально-виховному процесі;

муляж – різновид моделі навчальної, який максимально наближено відтворює зовнішні властивості об'єкта, що вивчається, ігноруючи його внутрішню будову;

набір – сукупність однорідних предметів, які разом становлять щось ціле;

обладнання навчальне – частина засобів навчання як сукупність матеріальних об'єктів, які застосовуються для передачі навчальної інформації і в окремих випадках використовуються як джерело знань;

посуд – порожнисті вироби зі скла, глини, пластмаси, металу та інших твердих матеріалів, призначені для зберігання речовин, лікарських препаратів тощо;

таблиця навчальна – друкований листовий наочний посібник, що містить цифровий чи текстовий матеріал, малюнки, графічні зображення для ілюстрації теми чи розділу навчальної програми з розташуванням їх за певною системою і призначений для демонстрації в умовах навчальної аудиторії;

технічне завдання – документ, що встановлює основні призначення, показники якості, техніко-економічні та спеціальні вимоги до виробу, обсягу, стадії розроблення та складу конструкторської документації.

### 3. Оснащення загальноосвітнього навчального закладу повинно відповідати вимогам:

державних освітніх стандартів;

необхідності і достатності оснащення освітнього процесу для повної реалізації основних освітніх програм;

комплектності і модульності, що дозволяють реалізовувати різні освітні програми, з урахуванням реальних особливостей загальноосвітніх навчальних закладів та основних освітніх програм, різних робочих програм та навчально-методичних комплексів, напрямів позаурочної діяльності, а також інших потреб учасників освітнього процесу;

відповідності санітарно-гігієнічним вимогам, пожежній та електробезпеці, вимогам охорони здоров'я учнів і охорони праці працівників освітніх установ;

універсальності – можливості застосування навчального обладнання для вирішення комплексу завдань у навчальній і позаурочній діяльності, в різних предметних галузях, з використанням різних методик навчання тощо;

забезпеченості ергономічного режиму роботи учасників освітнього процесу;

узгодженості спільного використання (змістового, функціонального, технологічного, програмного тощо).

4. Комплектація кабінетів природничо-математичних предметів шкільними меблями та навчально-методичними матеріалами здійснюється відповідно до Положення про навчальні кабінети з природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту від 14 грудня 2012 року № 1423, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 03 січня 2013 року за № 44/22576.

5. Засоби навчання та навчальне обладнання, що поставляються та використовуються у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів, повинні мати на момент поставки висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи, та/або технічний паспорт на виріб, та/або декларацію про відповідність вимогам технічних регламентів; бути укомплектованими інструкціями про використання та зберігання викладеними українською мовою, та обов'язковим методичним забезпеченням для демонстраційних, практичних та лабораторних робіт відповідно до навчальної програми.

6. Комп'ютерне та мультимедійне обладнання для кабінетів біології, географії, математики, фізики та хімії повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1:

Таблиця 1

Назва засобу/обладнання	Технічне завдання	Демонстрації та лабораторні роботи (за навчальною програмою)	Кількість
1	2	3	4
<b>I. Комп'ютерне та мультимедійне обладнання</b>			
1. Мультимедійне обладнання	<p><b>1.1. Комплект мультимедійного обладнання. Тип 1</b></p> <p><b>А) Інтерактивна дошка:</b>  дошка прямої проекції з можливістю настінного кріплення;  робоча поверхня білого кольору, тверда, зі спеціальним антиблисковим покриттям, стійким до ушкоджень, розрахована, зокрема, для письма на ній маркерами на водяній основі;  мінімальний розмір інтерактивного проекційного зображення активної поверхні дошки – не менше ніж діагональ 77” (195 см) при співвідношенні сторін 4:3 (ширина 156 см, висота 117 см). Розмір проекційного зображення має збігатися з активною поверхнею дошки відповідно до її розмірів та аспектного співвідношення;  дошка повинна забезпечувати можливість управління контентом безпосередньо за допомогою дотиків пальців руки або маркера;  дотикова технологія дошки повинна підтримувати: не менше 6-ти одночасних дотиків, стандартні функції миші, принаймні лівої та правої кнопок миші у точці дотику до активної поверхні; функцію multi-touch;  роздільна здатність позиціонування дотику – не менше ніж 4000×4000 точок;  тип інтерфейсу – USB;  довжина інтерфейсного кабелю – не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до персонального комп'ютера вчителя у місці його встановлення;  підключення дошки до персонального комп'ютера вчителя;  гарантія на дошку не менше 3 років</p>		1

1	2	3	4
	<p><b>Б) Мультимедійний проектор з короткофокусним об'єктивом:</b>  світловий потік не менше 2500 ANSI люменів;  роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів);  аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10;  ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі;  проектор повинен комплектуватись підвісом;  проектор встановлюється на спеціальному підвісі, який кріпиться безпосередньо над верхнім краєм інтерактивної дошки до стіни або до стелі;  відстань від об'єктива проектора до площини проекції не більше 1 метра;  довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення;  підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя;  гарантія на проектор не менше 3-х років;  гарантія на лампу проектора не менше 1-го року або 1000 годин в робочому режимі</p>		1
	<p><b>В) Базове програмне забезпечення для інтерактивної дошки та мультимедійного проектора з короткофокусним об'єктивом:</b>  для створення, перегляду та програвання інтерактивного навчального контенту;  сумісне з операційною системою комп'ютера вчителя;  підтримує імпорт створених файлів різних форматів;  є можливість змінювати об'єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, блокувати, редагувати, робити прозорим) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення;  інструмент запису екрана повинен мати можливість записати (зберегти) весь робочий стіл, обрану зону або обране вікно;  підтримує українську мову;  має функцію автоматичного оновлення</p>		1
	<p><b>1.2. Комплект мультимедійного обладнання. Тип 2</b>  <b>А) Мультимедійний проектор з інтерактивними функціями:</b>  світловий потік не менше 2500 ANSI люменів;  роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів);  аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10;  ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі;  комплект електронних маркерів;  комплект для підвісу (кріплення);  відстань від об'єктива проектора до площини проекції не більше 1 метра;  довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення;</p>		1

1	2	3	4
	<p>підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя;            гарантія на проектор не менше 3-х років;            гарантія на лампу проектора не менше 1-го року або 1000 годин в робочому режимі</p> <p><b>Б) Маркерна дошка для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями:</b>            робоча поверхня матова, білого кольору, розрахована у тому числі для письма на ній маркерами на водяній основі;            розмір повинен відповідати розміру інтерактивної проекції проектора, але діагональ не менше 77" (195 см) при співвідношенні сторін 4:3, 16:9, 16:10</p> <p><b>В) Базове програмне забезпечення для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями:</b>            для створення та перегляду інтерактивного навчального контенту;            сумісне з операційною системою комп'ютера вчителя;            наявність базових графічних інструментів: вибір типу та кольору маркера, базові геометричні фігури (коло, квадрат, трикутник), можливість зміни фону робочої зони (в лінію, в клітинку);            підтримка одночасної роботи не менше 2-х користувачів (маркерів);            можливість змінювати об'єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, редагувати) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення;            підтримує українську мову;            має функцію автоматичного або ручного оновлення</p>		
	<p><b>Г) Система інтерактивного опитування:</b>            бездротовий пульт для вибору варіанта відповіді, не менше 12 клавіш;            модуль-приймач бездротового зв'язку з пультами;            сумка для зберігання та перенесення;            програмне забезпечення для створення, зберігання, відтворення та аналізу запитань різного типу</p>		1
	<p><b>Г) Акустична система зовнішня або вбудована в проектор:</b>            потужність: не менше ніж 10 Вт;            частота: не гірше ніж 100 Гц-20000 Гц</p>		1
2. Комп'ютерне обладнання	<p><b>2.1. Навчальний комп'ютерний комплекс</b></p> <p><b>А) Портативний комп'ютер вчителя (ноутбук):</b>            процесор: Pentium 32xx або еквівалент;            відеоадаптер: інтегрований відеоадаптер Intel HD Graphics 4400 або еквівалент;            оперативна пам'ять: технологія не гірше DDR3, частота не менше 1600 MHz, об'єм пам'яті не менше ніж 4 Gb;            жорсткий диск: тип не гірше SATA, швидкість шпинделя не менше 5400 об/хв, об'єм пам'яті не менше ніж 500 Gb;            батарея: ємність не менше ніж 6500 mAh або не менше 8 годин автономної роботи;            дисплей: діагональ не менше ніж 15", широкоформатний TFT або LCD, 16:9, максимальна</p>		1

1	2	3	4
	<p>роздільна здатність не менше ніж 1366 x 768;            WEB-камера: не менше ніж 0,3 Мр;            роз'єми та порти: не менше ніж 2 x USB 3.0 та 1 x USB 2.0/HDMI/ LAN (RJ-45)/кард-рідер/ аудіо вихід;            комунікації: наявність Bluetooth та/або Wi-Fi 802.11, LAN;            операційна система: попередньо встановлена ліцензійна операційна система (ОС) з безкоштовними оновленнями, підтримкою роботи у локальній обчислювальній мережі з доменною організацією та україномовним інтерфейсом;            пакет програмних засобів офісного призначення: сертифікований в Україні, з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами (DOC, DOCX, RTF, XLS, XLSX, PPT, PPTX, HTML та MDB, ODT, ODS, ODP), а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки;            антивірус: попередньо встановлений антивірусний захист із здатністю виявлення та знешкодження мережевих загроз, наявністю превентивних технологій, які забезпечують виявлення невідомих загроз;            термін дії ліцензії не менше ніж 5 років</p>		
	<p><b>Б) Портативний комп'ютер учня (ноутбук) або пристрій - трансформер (2 в 1):</b>            процесор: Intel Bay Trail Atom Z37xx або еквівалент;            відеоадаптер: інтегрований відеоадаптер Intel HD Graphics або еквівалент;            оперативна пам'ять: з технологією не гірше ніж DDR3, об'єм пам'яті не менше ніж 2 Gb;            жорсткий диск: тип не гірше SATA, швидкість шпинделя не менше 5400 об/хв, об'єм пам'яті не менше ніж 320 Gb або твердотільний флеш-накопичувач з об'ємом пам'яті не менше ніж 32 Gb;            батарея ємністю не менше ніж 4000 mAh або не менше 6 годин автономної роботи;            дисплей з діагоналлю не менше ніж 10,1", тип сенсорний, не менше ніж 5 дотиків, TFT або LCD, максимальна роздільна здатність не менше ніж 1366 x768;            WEB-камера: WEB-камера не менше ніж 1,3 Мр;            роз'єми та порти не менше ніж 1 x USB 3.0 та 1 x USB 2.0/HDMI/кард-рідер/ аудіовихід;            комунікації: наявність Bluetooth та/або Wi-Fi 802.11b/g/n/;            корпус: пиловологостійкий, відповідність класу захисту не менше ніж IP41;            операційна система: попередньо встановлена ліцензійна операційна система (ОС) з безкоштовними оновленнями, підтримкою роботи у локальній обчислювальній мережі з доменною організацією та україномовним інтерфейсом. Повноцінна підтримка роботи користувачів з обмеженими можливостями;            пакет програмних засобів офісного призначення: пакет офісного прикладного програмного забезпечення з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами (DOC, DOCX, RTF, XLS, XLSX, PPT, PPTX, HTML та MDB, ODT, ODS, ODP), а також роботу з електронною поштою;            антивірус: попередньо встановлений антивірусний захист із здатністю виявлення та знешкодження мережевих загроз, наявністю превентивних технологій, які забезпечують</p>		2 - 15*

1	2	3	4
	<p>виявлення невідомих загроз; термін дії ліцензії не менше ніж 5 років</p> <p><b>2.2. Спеціалізоване програмне забезпечення</b> <b>А) Програмне забезпечення для таких функцій:</b> прискорена зйомка з можливістю вибору інтервалу зйомки WEB-камерою і збору зафіксованих фотознімків в єдиний потік відео; відстежування переміщення одного або декількох об'єктів за кількома параметрами (зміщення, швидкість і прискорення) в режимі реального часу і фіксування зміни у формі графіків; автоматичний запис у разі виявлення руху перед WEB-камерою</p> <p><b>Б) Мікроскоп:</b> оцифровування показань приладів з лінійними, радіальними шкалами, цифровими дисплеями в режимі реального часу; створення карти руху об'єктів у досліджуваній області</p> <p><b>В) Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси:</b> педагогічні програмні засоби, віртуальні лабораторії, мультимедійні підручники, електронні навчально-методичні комплекси у вигляді інтерактивного застосування з можливістю роботи в режимі без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків для усіх класів; система управління освітніми пристроями: додаток повинен надавати інструменти для відправлення та отримання уроків, адміністрування оцінки, контролю і активності учнів</p> <p><b>2.3. Wi-fi роутер</b> Пристрій для забезпечення функціонування бездротової мережі класу із можливістю забезпечення безперебійної роботи до 30 одночасно підключених персональних пристроїв</p> <p><b>2.4. Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір):</b> формат паперу А4; принтер та копій для друку кольорових та чорно-білих документів; сканер кольорових та чорно-білих документів; швидкість друку не менше ніж 25 ст/хв; технологія струменева або лазерна; стартовий комплект витратних матеріалів має забезпечувати не менше ніж 4000 видруків кольорових документів формату А4 із середнім заповненням сторінки не менше 5 %; витратні матеріали для цієї моделі принтера мають бути доступними для придбання в Україні</p>	<p>Для організації шкільної наукової лабораторії з використанням вбудованої або зовнішньої WEB-камери шкільного ноутбука чи WEB-камери мікроскопа з можливістю відео- і фотофіксації різних явищ</p> <p>Для організації шкільної наукової лабораторії з використанням вбудованої або зовнішньої WEB-камери шкільного ноутбука чи WEB-камери мікроскопа з можливістю відео- і фотофіксації різних явищ</p>	<p></p> <p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p>
<b>3. Демонстраційне обладнання</b>	<b>3.1. Панель демонстраційна</b> Презентаційний статичний комплект з устаткуванням для закріплення та демонстрації таблиць, карт, демонстраційних моделей та інших наочних посібників		<b>1</b>



1	2	3	4
4. Пристосування	<b>4.1. Дошка. Тип 1</b> Дошка маркерна, біла на металевій основі, може використовуватись як магнітна для кріплення демонстраційного обладнання, діагональ не менше 2 м. Маркери для білої дошки (чорний, синій, зелений, червоний). Губка для маркерної дошки. Набір магнітів для кріплення до дошки. Набір для кріплення дошки		1  <b>10 комп.</b> 2 3 1
	<b>4.2. Дошка. Тип 2</b> Дошка для крейди темно-зеленого, темно-коричневого чи чорного кольору, на одну, дві, чотири, п'ять робочих поверхонь, може використовуватись як магнітна для кріплення демонстраційного обладнання, діагональ не менше 2 м. Набір крейди для дошки (біла та кольорова). Набір магнітів для кріплення до дошки. Набір для кріплення дошки		1  5 3 1

7. Цифрове вимірювальне обладнання, демонстраційне обладнання, обладнання для лабораторних робіт, мікропрепарати, прилади, набори, приладдя, цифрове обладнання, додаткове приладдя, реактиви та хімічне приладдя для кабінету біології повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2:

Таблиця 2

Назва засобу/обладнання	Технічне завдання	Демонстрації та лабораторні роботи (за навчальною програмою)	Кількість
1	2	3	4
<b>I. Цифрове вимірювальне обладнання</b>			
1. Цифрове вимірювальне обладнання	<b>1.1. Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для кабінету біології</b> <b>А) Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для вчителя:</b> цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для кабінету біології підключається до USB-порту комп'ютера, має можливість бездротового та/або дротового способу під'єднання або має автономний режим роботи з безпосереднім виводом результатів на вбудований екран з можливістю подальшого їх перенесення для обробки до основного комп'ютера. Комплекс супроводжується керівництвом з експлуатації, методичним посібником та програмним забезпеченням	<b>Демонстрування:</b> дослідів, що підтверджують: фотосинтез; дихання; випаровування води; транспорт речовин по рослині; вимірювання артеріального тиску; обмін речовин і енергії в клітині; фотосинтез	1

1	2	3	4
	<p><b>A.1. Методичний посібник:</b> методичний посібник із проведення інтерактивних демонстраційних експериментів та лабораторних робіт із можливістю роботи в режимі з або без підключення до мережі Інтернет, інтерактивним змістом, функціоналом для редагування контенту або створення нотаток та закладок безпосередньо у посібнику, який працює в операційних системах ОС Windows, та/або Android, та/або iOS.</p> <p>Методичний посібник з біології повинен містити не менше 20 демонстраційних експериментів та лабораторних робіт з використанням цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету біології, мати інструменти для створення власних експериментів.</p> <p>Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>можливість збору даних одночасно з декількох датчиків;</li> <li>кілька режимів відображення даних: графіки, таблиці, діаграми і цифровий вигляд;</li> <li>можливість математичного опрацювання зібраних даних у вікні графіків та таблиць із застосуванням основних функцій аналізу графічних даних;</li> <li>можливість отримання статистичних характеристик отриманих даних;</li> <li>експорт даних в Excel та інші програми;</li> <li>наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з комп'ютером вчителя/учня;</li> <li>інтерфейс програмного забезпечення повинен бути багатомовним (україномовний та англійськомовний інтерфейси обов'язкові)</li> </ul> <p><b>A.2. Аналогово-цифровий перетворювач – 1:</b> Аналогово-цифровий перетворювач повинен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>працювати під управлінням ОС Windows, та/або Android, та/або iOS за допомогою програмного забезпечення;</li> <li>мати підключення до персонального комп'ютера через USB-порт, бездротовий спосіб під'єднання або мати автономний режим роботи з безпосереднім виводом результатів на вбудований екран з можливістю подальшого їх перенесення для обробки до основного комп'ютера;</li> <li>мати частоту замірів не менше 100 000 на секунду;</li> <li>мати не менше 4 портів для підключення зовнішніх датчиків, які можуть працювати одночасно;</li> <li>мати вбудований елемент живлення із можливістю підтримувати запис даних протягом не менше 12 годин;</li> <li>мати роздільну здатність замірів не менше 12 біт;</li> <li>мати можливість автономного нагромадження даних у внутрішню пам'ять;</li> <li>мати автоматичне розпізнавання датчиків;</li> <li>мати зовнішній індикатор роботи</li> </ul>	<p><b>Лабораторні дослідження:</b> вимірювання частоти серцевих скорочень; розвиток втоми при статичному і динамічному навантаженнях; вплив ритму і навантаження на розвиток втоми;</p> <p>визначення акомодатії ока;</p> <p>виявлення сліпої плями на сітківці ока;</p> <p>вимірювання порога слухової чутливості;</p> <p>визначення реакції зіниць на світло;</p> <p>властивостей ферментів;</p> <p>виділення кисню зеленою рослиною в процесі фотосинтезу;</p> <p>визначення якості води методами хімічного аналізу.</p> <p>аналітичне визначення і дослідження білків, ліпідів, вуглеводів;</p> <p>реакції осадження білків: осадження білків при нагріванні, концентрованими неорганічними кислотами, органічними розчинниками;</p> <p>вивчення білкової природи ферментів;</p> <p>властивості ферментів (вплив температури, рН, активаторів та інгібіторів на активність амілази слини);</p> <p>порівняння процесів фотосинтезу і хемосинтезу;</p> <p>дослідження продуктів фотосинтезу;</p> <p>дослідження умов, необхідних для перебігу фотосинтезу;</p> <p>катаболічні процеси при проростанні насіння рослин;</p> <p>виявлення і опис екологічних груп рослин відносно освітлення;</p> <p>виявлення і опис екологічних груп рослин відносно вологості;</p> <p>проведення агрохімічного аналізу ґрунту (регіональні особливості)</p> <p><b>Дослідницький практикум</b></p>	

1	2	3	4
	<p>A.3. Датчик рН (зовнішній) - 1; діапазон: не вужче 0-10 рН; точність вимірювань: не гірше 5%</p> <p>A.4. Датчик температури (зовнішній) – 2; діапазон: не вужче - 20 ° С - +120 ° С; точність: не гірше ± 5%; чугливий елемент: розташований усередині наконечника датчика; калібрування: не вимагає калібрування</p> <p>A.5. Мікрофонний датчик (зовнішній) - 1; частотний діапазон: не вужче 100 Гц - 8 000 Гц</p> <p>A.6. Датчик освітленості - 1; діапазони: не вужче 0 - 600 лк; 0 - 6000 лк; 0 -150 клк; точність: не гірше ± 4%; спектральний діапазон: видиме світло</p> <p>A.7. Датчик тиску - 1; діапазон: не вужче 50 - 110 кПа; точність: не гірше ± 3%; калібрування: не вимагає калібрування</p> <p>A.8. Датчик вуглекислого газу (зовнішній) – 1; вимірює концентрацію молекул в діапазоні не вужче 500 – 5000 ppm</p> <p>A.9. Датчик вологості – 1; вимірює відносну вологість від 0% до 100 %. точність вимірювань датчика не гірше 5 %</p> <p>A.10. Датчик дихання (зовнішній) – 1; вимірює швидкість руху повітря, що надходить від легень; діапазон вимірювань не менше 5 л/с</p> <p>A.11. Датчик ЕКГ (зовнішній) – 1; для зняття електрокардіограми роботи серця; датчик забезпечується контактними елементами для прикріплення до шкіри людини</p> <p>A.12. Датчик ультрафіолетового випромінювання – 1; діапазон: не менше 0-10 Вт/м<sup>2</sup>, 0-200 Вт/м<sup>2</sup>; довжина хвиль: не менше 290-390 нм</p> <p>A.13. Датчик температури навколишнього середовища – 1; температура: від -30 до +50 °С; точність: не гірше ± 1%; калібрування: не вимагає калібрування</p> <p>A.14. Датчик частоти серцевих скорочень (зовнішній) – 1; частота серцевих скорочень: 0-200 ударів за хвилину;</p>	<p>Самоспостереження за частотою серцевих скорочень упродовж доби, тижня. Дослідження температурної адаптації рецепторів шкіри</p> <p><b>Проект</b> Виявлення рівня антропогенного впливу в екосистемах своєї місцевості</p>	

1	2	3	4
	<p>калібрування: не вимагає калібрування</p> <p>А.15. Датчик артеріального тиску (зовнішній) – 1; для вимірювання артеріального тиску людини; використовує манжету з примусовим нагнітанням повітря; вимірювальний діапазон: не вужче 0 – 375 мм.рт.ст.</p> <p>А.16. Датчик поверхневої температури (зовнішній) – 1; для вимірювання температури поверхні шкіри людини або будь-яких інших поверхонь; вимірювальний діапазон температур не вужче: від -20°C до +120°C</p> <p>Набір кабелів у кількості, достатній для підключення аналогово-цифрового перетворювача та датчиків. Кількісний склад цифрового комп'ютерного вимірювального комплексу визначається вчителем, але має бути достатнім для виконання досліджень та лабораторних робіт, зазначених у цьому Типовому переліку</p>		
	<p><b>Б) Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для учня:</b> Програмне забезпечення та характеристики цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету біології для учня аналогічні програмному забезпеченню та характеристикам цифрового вимірювального комплексу для кабінету біології для вчителя. Перелік датчиків у складі цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для учня визначається вчителем відповідно до вимог навчальної програми, але має бути достатнім для виконання досліджень та лабораторних робіт, зазначених у цьому Типовому переліку</p>		2 - 15*
<b>II. Ботаніка. Рослини</b>			
1. Демонстраційне обладнання	<p><b>1.1. Колекції, гербарії, моделі, прилади</b></p> <p><b>А) Колекції:</b> Морфологія рослин Склад колекції: 4 коробки за темами: різноманітність пагонів, різноманітність листків, різноманітність квіток, різні типи кореневих систем. Містить натуральні зразки пагонів, листків, квіток та коренів найбільш поширених видів рослин, розміщені на окремих планшетних листах (не менше 5 зразків з кожної теми)</p> <p>Насіння і плоди (3 теми) Склад колекції: 3 коробки за темами: сухе насіння, плоди та способи їх поширення; соковиті плоди (муляжі); шишки голонасінних. Представлені натуральні зразки та муляжі плодів, а також демонструються способи їх поширення</p> <p>Основні злакові культури Містить натуральні зразки найбільш поширених злакових рослин. Зразки розміщено на окремих планшетних листах (не менше 10 зразків) в коробці</p> <p>Лишайники Містить натуральні зразки найбільш поширених видів лишайників. Зразки розміщені на планшетних листах (не менше 6 зразків) в коробці</p>	<p>Будова та життєдіяльність рослин Розмноження й розвиток рослин</p> <p>Розмноження й розвиток рослин Голонасінні</p> <p>Покритонасінні</p> <p>Лишайники</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

1	2	3	4
	<b>Б) Гербарії:</b> Гербарні зразки висушені, прикріплені до гербарних листків формату А4 та поміщені в спеціальні пакувальні коробки. Кожен гербарний лист супроводжується інформацією про родинну та видову назви. Кількість зразків залежить від кількості родових та видових зразків		
	Морфологія листка Не менше 12 зразків	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Морфологія рослин Не менше 16 зразків	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Рослини з різними типами кореневих систем Не менше 12 зразків	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Основні групи рослин Не менше 20 зразків	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Життєві форми квіткових рослин Не менше 15 зразків	Розмноження й розвиток рослин	1
	Спорові рослини (відділи: мохо-, плауно-, хвоце-, папоротеподібні) Не менше 15 зразків	Вищі спорові рослини	1
	Систематика рослин Гербарій містить натуральні зразки частин рослин основних груп: родини: бобові, злакові; родини хрестоцвіті, складноцвіті; лілійні, пасльонові; розоцвіті, зонтичні; спорові рослини - відділи: мохо-, плауно-, хвоце-, папоротеподібні. Не менше 50 гербарних зразків рослин (або їх родова заміна)	Водорості. Вищі спорові рослини. Покритонасінні	1
	Відділ покритонасінні (за родинами) Не менше 24 зразків	Покритонасінні	1
	Дикорослі рослини Не менше 15 зразків	Покритонасінні	1
	Культурні рослини Не менше 30 зразків	Покритонасінні	1
	Рослини їстівні дикорослі Не менше 15 зразків	Покритонасінні	1
	Лікарські рослини Не менше 25 зразків	Покритонасінні	1
	Життєві форми рослин Не менше 20 зразків	Організми і середовище існування	1
	Рослинні співтовариства Не менше 30 зразків	Організми і середовище існування	1
	Рослини природних зон України Не менше 30 зразків	Організми і середовище існування	1
	Рослини природних зон світу Не менше 30 зразків	Організми і середовище існування	1

1	2	3	4
	<b>В) Моделі:</b> Клітина рослинна Модель демонструє зовнішню та внутрішню будови рослинної клітини та її органоїдів. Виготовлена з пластмаси, забарвлена в яскраві кольори та встановлена на підставку. Розмір моделі не менше 50 см	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Хлоропласт Модель демонструє зовнішню та внутрішню будови хлоропласта рослинної клітини. Виготовлена з пластмаси, забарвлена в яскраві кольори та встановлена на підставку. Розмір моделі не менше 30 см	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Муляжі фруктів Набір містить основні види фруктів, що представлені в натуральну величину, виготовлені з пластмаси та забарвлені в природні кольори. Не менше 8 найменувань	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Муляжі овочів Набір містить основні види овочів в натуральну величину, що виготовлені з пластмаси та забарвлені в природні кольори. Не менше 8 найменувань	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Будова стебла Модель демонструє будову стебла в поздовжньо-поперечному розрізі на гістологічному рівні та його основні компоненти: покривні тканини (епідерма та пробковий шар), кора з лубом, шар твірних клітин з деревиною. У центрі стебла розташована серцевина. Провідні пучки виділені кольором: судини, ситоподібні трубки тощо. Виготовлена з пластмаси та забарвлена в природні кольори. Розміри моделі не менше 35 x 15 см	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Будова листка Модель демонструє будову листка в поздовжньо-поперечному розтині на гістологічному рівні та його основні компоненти: епідерміс з продихами, губчастий та стовпчастий мезофіл, провідні пучки тощо. Виготовлена з пластмаси та забарвлена в природні кольори. Розміри моделі не менше 45 x 20 см	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Поздовжній розтин кореня Модель демонструє зовнішню та внутрішню будови кореня в поздовжньому розтині на гістологічному рівні, а також провідні пучки, кореневі волоски тощо. Модель виготовлена з пластмаси та забарвлена в природні кольори. Розміри моделі не менше 40 x 10 см	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Квітки представників різних родин (яблуня, пшениця, картопля, горох) Набір складається з квіток яблуні, картоплі, гороху та пшениці. Моделі квіток мають бути розбірними. Виготовлені з пластмаси, забарвлені в природні кольори та встановлені на підставку. Розміри моделей не менше 25 см	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Хламідомонада Модель демонструє зовнішню і внутрішню будову "найпростіших" на прикладі хламідомонади. Виготовлена з пластику та забарвлена в природні кольори. Розмір моделі не менше 15 см	Водорості	1
	<b>Г) Моделі-аплікації:</b>		

1	2	3	4
	Розмноження водорості Модель-аплікація містить 9 карток, що демонструють особливості розмноження та стадії поділу одноклітинної водорості на прикладі хламідомонади. Всі картки ламіновані та оснащені магнітним кріпленням	Водорості	1
	Розмноження моху Модель-аплікація містить 7 карток, що демонструють особливості розмноження зелених мохів на прикладі зозулиного льону. Всі картки ламіновані та оснащені магнітним кріпленням	Вищі спорові рослини	1
	Розмноження папороті Модель-аплікація містить 8 карток, що демонструють етапи життєвого циклу папороті на прикладі щитовника чоловічого. Всі картки ламіновані та оснащені магнітним кріпленням	Вищі спорові рослини	1
	Розмноження сосни Модель-аплікація містить 9 карток, що демонструють особливості розмноження голонасінних на прикладі сосни. Всі картки ламіновані та оснащені магнітним кріпленням	Голонасінні	1
	<b>Г) Прилади:</b> Прилад для демонстрування всмоктування води коренем Складається зі скляної основи та гумового корка. Розмір приладу не менше 25 см	Для спостереження за всмоктуванням води кореневою системою рослини і транспірацією в листках Будова та життєдіяльність рослин	1
	Прилад для демонстрації водних властивостей ґрунту Комплектність приладу: скляний циліндр із поділками, мірний циліндр, лійка, фільтр, гумка	Будова та життєдіяльність рослин	1
	Прилад для виявлення дихального газообміну у рослин Складається з основи-ємності, кришки, сітки для зразка, манометра U-подібного з покажчиками рівня, підставки для приладу, трубки сполучної та шприца для заповнення манометра	Будова та життєдіяльність рослин	1
<b>2. Обладнання для лабораторних робіт</b>	<b>2.1. Гербарії, колекції, мікропрепарати</b>		
	<b>А) Гербарії:</b> Гербарні зразки висушені, прикріплені до гербарних листків формату А4 та поміщені в спеціальні пакувальні коробки. Кожен гербарний лист супроводжується інформацією про родинну та видову назви. Кількість зразків залежить від кількості родових та видових зразків та кількості учнів у класі		
	Життєві форми квіткових рослин Не менше 10 зразків	Розмноження й розвиток рослин	2 - 15*
	Спорові рослини (відділи: мохо-, плауно-, хвоще-, папоротеподібні) Не менше 8 гербарних зразків	Вищі спорові рослини	2 - 15*
	Систематика рослин. Вищі спорові та сім'яні рослини Не менше 20 зразків	Вищі спорові рослини. Покритонасінні	2 - 15*
	Систематика рослин. Родина бобових. Злакові Не менше 10 зразків	Покритонасінні	2 - 15*
Систематика рослин. Родина лілійних	Покритонасінні	2 - 15*	

1	2	3	4
	<p>Не менше 10 зразків</p> <p>Систематика рослин. Родина пасльонових. Хрестоцвіті. Складноцвіті</p> <p>Не менше 10 зразків</p> <p>Систематика рослин. Родина розоцвіті</p> <p>Не менше 8 зразків</p> <p>Сільськогосподарські рослини</p> <p>Не менше 10 зразків</p> <p>Листяні дерева та кущі</p> <p>Не менше 15 зразків</p>	<p>Покритонасінні</p> <p>Покритонасінні</p> <p>Покритонасінні</p> <p>Організми і середовище існування</p>	<p>2 - 15*</p> <p>2 - 15*</p> <p>2 - 15*</p> <p>2 - 15*</p>
	<p><b>Б) Мікропрепарати. Ботаніка:</b></p> <p>Постійні мікропрепарати вміщені в середовища, нерозчинні в воді. Мікропрепарати монтуються на стандартних предметних скельцях з використанням накривних скелець, оздоблені етикеткою, на якій зазначаються назва препарату українською та латинською мовами та його номер за переліком. Зрізи максимально тонкі, в один шар клітин, і мають всі таксономічні ознаки. Забарвлені стійкими барвниками, що не порушують структуру об'єкта. Об'єкт розташовується у центрі предметного скла.</p> <p>Набір мікропрепаратів розміщується в спеціальних коробках з пазами для предметних скелець. Мікропрепарати постійні за терміном зберігання, чіткі, якісні (позбавлені бруду, сторонніх об'єктів), придатні для вивчення за допомогою шкільних мікроскопів або луп.</p> <p>Склад набору:  зелені водорості: вольвокс, хлорела, евглена зелена, спірогіра, улотрикс;  спорогон зозулиного льону;  сорус папороті;  поперечні зрізи: пилка, зав'язі;  пилка сосни;  внутрішня будова: стебло, корінь, листок; тканина рослинного організму: провідна, покривна, механічна, фотосинтезуюча</p>	<p>Рослини</p>	<p>2 - 15*</p>
<b>III. Ботаніка. Гриби</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<p><b>1.1. Гербарії, колекції, моделі</b></p> <p><b>А) Колекції:</b></p> <p>Гриби</p> <p>Колекція фотозображень їстівних та отруйних грибів, надрукованих на цупкому папері, кожен лист має декілька зображень одного з грибів, супроводжується інформацією про родинну та видову назви, опис вигляду та розповсюдження. Має містити не менше 20 листів</p>	<p>Гриби</p>	<p>1</p>
	<p><b>Б) Гербарії:</b></p> <p>Водорості. Гриби. Лишайники</p> <p>Гербарні зразки висушені, прикріплені до гербарних листків формату А4 та поміщені в спеціальні пакувальні коробки. Кожен гербарний лист супроводжується інформацією про родинну та видову назви. Не менше 15 зразків</p>	<p>Водорості. Гриби. Лишайники</p>	<p>1</p>





1	2	3	4
	менше 3 листків), в коробці		
	Різноманітність комах Зразки різних видів комах	Виявлення прикладів пристосувань до способу життя у комах	1
	Павукоподібні Зразки видів павуків та павукоподібних		1
	<b>1.2. Вологі препарати або препарати в прозорому пластику</b> Кожен препарат розміщено у пластиковій прозорій ємності із рідиною, що консервує, або у прозорому пластику. Нереїда Демонструє зовнішню будову нереїди	Кільчасті черви	1
	Беззубка Демонструє зовнішню будову беззубки	Молюски	1
	Розвиток кісткової риби Демонструє розвиток кісткової риби	Риби	1
	Внутрішня будова жаби Містить позначення органів тіла тварини. Демонструє зовнішню і внутрішню будову жаби	Земноводні	1
	Тритон Демонструє зовнішню будову тритона	Земноводні	1
	Пацюк Демонструє зовнішню будову пацюка	Ссавці	1
	Розвиток курки Демонструє розвиток курки	Птахи	1
	Ящірка Демонструє зовнішню будову ящірки	Плазуни	1
	Паразитичні черви. Аскариди (самка, самець) Демонструє зовнішню будову самки та самця аскариди	Паразитичні черви	1
	Медуза Демонструє зовнішню будову медузи	Кишковопорожнинні	1
	Вуж Демонструє зовнішню будову змій на прикладі вужа	Змії	1
	Павукоподібні Демонструє зовнішню будову отруйних видів павуків на прикладі каракурта або тарантула	Членистоногі. Павукоподібні	1
	Скорпіон Демонструє зовнішню будову скорпіона	Членистоногі. Павукоподібні	1
	<b>1.3. Об'ємні моделі</b> Клітина тваринна Демонструє зовнішню та внутрішню будову тваринної клітини та її органіди. Виготовлена з пластмаси, органіди клітини забарвлені в яскраві кольори. Встановлена на підставку. Розмір моделі не менше 45 см	Тварини	1

1	2	3	4
	<p>Інфузорія туфелька Збільшена у 1000 разів модель інфузорії туфельки, що демонструє її будову. Виготовлена з пластмаси, забарвлена в природні кольори та встановлена на підставку. Розміри моделі не менше 25 см</p>	Одноклітинні	1
	<p>Гідра Демонструє зовнішню та внутрішню будову прісноводного поліпа - гідри. Складається з двох частин: повздовжнього розтину дорослого організму та збільшеного фрагменту частини тіла. Виготовлена з пластмаси, забарвлена в природні кольори та встановлена на підставку. Розмір моделі не менше 30 см</p>	Кишквопорожнинні	1
	<p>Ланцетник Демонструє зовнішню й внутрішню будову ланцетника на поздовжньому розрізі: навколозяброву порожнину, хорду, нервову трубку, передротову лійку, зяброві щілини, кишківник, анальний отвір, хвостовий плавник. Виготовлена з пластмаси та забарвлена в яскраві кольори. Розміри моделі не менше 50 см</p>	Загальна біологія. Хордові. Еволюційне вчення	1
	<p>Беззубка Демонструє зовнішню і внутрішню будову двостулкового моллюска - беззубки. Виготовлена з пластмаси, забарвлена в природні яскраві кольори. Розміри моделі не менше 50 см</p>	Моллюски	1
	<p>Дощовий черв`як Демонструє зовнішню і внутрішню будову кільчастого черв`яка на прикладі дощового черв`яка. Виготовлена з пластмаси, забарвлена в яскраві природні кольори. Розміри моделі не менше 50 см</p>	Кільчасті черви	1
	<p>Мозок хребетних тварин Набір складається з 5 моделей мозку хребетних та 5 підставок пластмасових. Містить моделі мозку представників п'яти груп хребетних тварин: костистих риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців. Моделі виготовлені з пластмаси, встановлені на підставки. Різні відділи головного мозку на моделях виділені різними кольорами</p>	Хребетні. Еволюційне вчення	1
	<p>Скелет риби Модель являє собою природний остеологічний матеріал. Скелет змонтований з урахуванням відтворення природного положення тіла тварини та захищений прозорим пластиковим ковпаком. Розмір моделі не менше 25 см</p>	Риби	1
	<p>Скелети хордових Моделі являють собою природний остеологічний матеріал. Скелети змонтовані з урахуванням відтворення природного положення тіла тварин та захищені прозорим пластиковим ковпаком</p>		
	<p>Скелет жаби Розмір моделі не менше 25 см</p>	Земноводні	1
	<p>Скелет голуба Розмір моделі не менше 30 см</p>	Птахи	1

1	2	3	4
	Скелет кроля Розміри моделі не менше 45 см	Ссавці	1
	<b>1.4. Барельєфні моделі</b> Виготовлені з листового термопластику з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см		
	Будова яйця птаха Модель демонструє внутрішню будову яйця птаха	Птахи	1
	Внутрішня та зовнішня будова дощового черв'яка Модель демонструє внутрішню та зовнішню будову кільчастих черв'яків на прикладі дощового черв'яка: кровоносну, нервову, дихальну, травну та сечостатеву системи	Кільчасті черви	1
	Внутрішня будова риби Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову риби на прикладі карася	Риби	1
	Внутрішня будова слимака Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову червононогих на прикладі слимака	Червононогі	1
	Внутрішня будова жаби Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову жаби: дихальну, кровоносну, травну та сечостатеву системи	Земноводні	1
	Внутрішня будова хруща Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову хруща: кровоносну, нервову, травну, дихальну, видільну та статеву системи	Членистоногі	1
	Внутрішня будова ящірки Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову ящірки: кровоносну, нервову, травну, дихальну, видільну та статеву системи	Плазуни	1
	Внутрішня будова птаха Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову птаха на прикладі голуба: кровоносну, нервову, травну, дихальну, видільну та статеву системи	Птахи	1
	Внутрішня будова кроля Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову кроля: кровоносну, травну, дихальну, видільну та статеву системи	Ссавці	1
	Внутрішня будова собаки Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову собаки: нервову, дихальну, кровоносну, травну, сечостатеву системи	Ссавці	1
	Ембріональний розвиток тварини Модель демонструє всі стадії розвитку ембріона тварини	Хордові	1
<b>2. Обладнання для лабораторних робіт</b>	<b>2.1. Мікропрепарати. Зоологія</b> Постійні мікропрепарати вміщені в середовища, нерозчинні в воді. Мікропрепарати монтуються на стандартних предметних скельцях з використанням накривних скелець, оздоблені етикеткою, на якій зазначаються назва препарату латинською та українською мовами та його номер за переліком. Зрізи максимально тонкі, в один шар клітин, і мають всі		<b>2 - 15*</b>

1	2	3	4
	<p>таксономічні ознаки. Забарвлені стійкими барвниками, що не порушують структуру об'єкта. Об'єкт розташовується у центрі предметного скла. Набір мікропрепаратів розміщується в спеціальних коробках з пазами для предметних скелець. Мікропрепарати постійні за терміном зберігання, чіткі, якісні (позбавлені бруду, сторонніх об'єктів), придатні для вивчення за допомогою шкільних мікроскопів або луп.</p> <p>Склад набору: гідра (загальна структура); ротевий апарат гідри; планарія (кишківник); аскарида (жіноча особина); аскарида (розтин жіночих статевих органів); сисун японський (копуляція пари); кінцівка бджоли; кінцівка мухи; крило бджоли; бджола (жало і мішечок з отрутою); крило комара; крило метелика; кров жаби; яйцеклітини жаби; перо птаха</p>		
<b>V. Людина</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<p><b>1.1. Моделі</b>  <b>А) Об'ємні моделі:</b>  Скелет людини  Модель демонструє базовий кістковий опорно-руховий апарат людини. Кінцівки кріпляться на гнучкій основі. Виготовлена зі спеціального пластику, що точно імітує кісткову тканину, має природні кольори, на стояку, розбірна. Висота скелета 170 см</p> <p>Череп людини  Модель демонструє будову черепа людини і є розбірною. Верхня половина черепа від'єднується. Нижня щелепа з'єднана з моделлю рухомим пружинним кріпленням. Виготовлена з пластику, що точно імітує кісткову тканину та природне забарвлення, в натуральну величину</p> <p>Хребці людини  Модель демонструє будову хребців людини. Виготовлена з пластику та забарвлена в натуральний колір. Складається з 7 різних типів хребців. Розмір моделі не менше 35 см</p> <p>Суглоби людини (різні типи)  Набір містить основні види суглобів людини: кульшовий; колінний; плечовий; ліктьовий. Моделі рухомі для демонстрації функціональних рухів. Виготовлені з пластику, що точно імітує кісткову тканину, масштаб не менше 1:2</p> <p>Будова зуба людини  Модель розбірна, демонструє великий кутній зуб людини, що повздовжнім розтином ділиться на дві частини. Природними кольорами виділені всі структурні компоненти зуба. Виготовлена з пластику, забарвлена в природні кольори, на підставці. Масштаб моделі не менше 1:5</p> <p>Верхня та нижня щелепи людини. Гігієна зубів  Моделі верхніх та нижніх рядів зубів (щелепи) кріпляться на гнучкому металевому з'єднанні і дають змогу ознайомити учнів з будовою щелеп та ясен. До моделі додається зубна щітка, за допомогою якої можна демонструвати правильну техніку догляду за зубами і ротовою порожниною. Виготовлена з пластику, забарвлена в природні кольори та збільшена в масштабі не менше 1:3</p> <p>Головний мозок людини</p>	<p>Будова людини</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

1	2	3	4
	<p>Модель є розбірною, складається з трьох частин і підставки, демонструє зовнішню та внутрішню будову мозку людини (середній мозок, проміжний мозок, міст, мозочок). Нервові пучки виділені кольором. Виготовлена з пластику та забарвлена в природні кольори, в натуральну величину</p>		
	<p>Вухо людини Модель є розбірною, демонструє зовнішнє, середнє та внутрішнє вухо з окремими слуховими кісточками, лабіринт зі стремінцем, слуховим та вестибулярним нервами. Виготовлена з пластику та забарвлена в природні кольори, масштаб не менше ніж 1:5</p>		1
	<p>Око людини Модель є розбірною, демонструє будову ока людини: судинну оболонку, сітківку, райдужну оболонку, зіницю та кришталік, скловидне тіло, зоровий нерв. Виготовлена з пластику, забарвлена в природні кольори, на підставці. Розмір моделі не менше 10 см</p>		1
	<p>Гортань людини Модель розбірна, дає змогу демонструвати початкові відділи травної та дихальної систем: гортань, під'язикову кістку, трахею, зв'язки, м'язи, судини, нервові закінчення, щитовидну залозу. Виготовлена з пластику, забарвлена в яскраві природні кольори, на підставці. Розмір моделі не менше 30 см</p>		1
	<p>Носоглотка людини Модель демонструє будову носоглотки людини в сагітальному розрізі. Виготовлена з пластику, забарвлена в яскраві природні кольори, на підставці. Розмір моделі не менше 20 см</p>	Травна система. Дихальна система	1
	<p>Легені людини Модель розбірна, демонструє будову легень людини: бронхіальне дерево, бронхіоли і альвеоли, легеневі артерії, легеневі вени, нерви і лімфатичні судини, легенева плевра. Виготовлена з пластику, забарвлена в яскраві природні кольори, на планшеті-підставці. Розміри моделі не менше 30 x 40 x 10 см</p>	Дихальна система	1
	<p>Серце людини Модель розбірна, детально демонструє анатомію серця із шлуночками, з передсердями, венами і аортою. Передня стінка знімна. Коронарні артерії і вени позначені кольором. Виготовлена з пластику, забарвлена в яскраві природні кольори, на підставці. Розміри моделі не менше 10 см</p>	Кровоносна система	1
	<p>Шлунок людини Модель є розбірною, демонструє анатомію шлунка людини: будову шлункових м'язів, всі шари шлункової стінки, рельєф зморшок слизової оболонки, судини, а також місце поєднання стравоходу та сфінктера шлунка. Виготовлена з пластику та забарвлена в яскраві природні кольори. Розміри моделі не менше 25 x 20 x 10 см</p>	Травна система	1
	<p>Нирка людини Модель демонструє анатомію нирки людини: мозкову речовину нирки і ниркові миски, наднирник, ниркові і надниркові судини, верхній відрізок сечоводу. Виготовлена з пластику, забарвлена в яскраві природні кольори, на підставці. Розмір моделі не менше 20 см</p>	Видільна система	1

1	2	3	4
	<p>Печінка людини            Модель демонструє анатомію печінки людини. Виготовлена з пластику, забарвлена в яскраві природні кольори, на підставці. Розмір моделі не менше 20 см</p>	<p>Травна система            Кровоносна система</p>	<p>1</p>
	<p>Торс людини            Розбірна модель виготовлена з пластмаси та забарвлена в природні кольори. Модель демонструє торс людини з розкритою грудиною, що містить серце, легені, відділи травної системи, печінку, нирки, а також демонструє сагітальний розріз голови. Виготовлена з пластику та забарвлена в яскраві природні кольори. Висота моделі не менше 85 см</p>	<p>Людина</p>	<p>1</p>
	<p><b>Б) Барельєфні моделі:</b>            Голова людини. Сагітальний розріз            Модель демонструє голову людини в сагітальному розрізі, що дозволяє учням ознайомитись з її внутрішньою анатомічною будовою: черепною коробкою, носовою порожниною, гайморовими пазухами, ротовою порожниною, шийним відділом хребта тощо. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 30 x 20 см</p>	<p>Людина</p>	<p>1</p>
	<p>Будова спинного мозку людини            Модель демонструє будову спинного мозку, що дозволяє учням ознайомитись із зовнішньою та внутрішньою анатомічною будовою і структурою спинного мозку людини. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	<p>Нервова система</p>	<p>1</p>
	<p>Будова шлунка людини            Модель демонструє шлунок людини у розрізі, що дозволяє учням ознайомитись із зовнішньою та внутрішньою анатомічною будовою органу. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	<p>Травна система</p>	<p>1</p>
	<p>Будова ока людини            Модель демонструє око людини, що дозволяє учням ознайомитись із зовнішньою та внутрішньою анатомічною будовою органа. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлене в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	<p>Око</p>	<p>1</p>
	<p>Будова печінки людини            Модель демонструє будову печінки людини, що дозволяє учням ознайомитись із зовнішньою та внутрішньою анатомічною будовою органа. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлене в природні кольори. Розміри моделі не менше 30 x 20 см</p>	<p>Травна система.            Кровоносна система</p>	<p>1</p>
	<p>Будова вуха людини            Модель демонструє вухо людини у розрізі, що дозволяє учням ознайомитись із його зовнішньою та внутрішньою анатомічною будовою: вушною раковиною, зовнішнім слуховим проходом, барабанною перетинкою, молоточком, коваделком, стремінцем, Євстахієвою трубою,</p>		<p>1</p>

1	2	3	4
	завиткою. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см		
	<p>Будова шкіри людини</p> <p>Модель демонструє шкіру людини у розрізі, що дозволяє учням ознайомитись з анатомічною будовою шкіри та структурою її внутрішніх шарів: волоссям, корінням волосся, потовими та сальними залозами, кровоносними судинами. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлене в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	Покривна система	1
	<p>Будова серця людини</p> <p>Модель демонструє серце людини в розрізі, що дозволяє учням ознайомитись з анатомічною будовою органа. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	Кровоносна система	1
	<p>Будова легенів людини</p> <p>Модель демонструє дихальну систему людини у розрізі, що дозволяє учням ознайомитись з анатомічною будовою легенів та альвеол. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлене в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	Дихальна система	1
	<p>Будова травної системи людини</p> <p>Модель демонструє травну систему людини: ротова порожнина, стравохід, шлунок, печінка з жовчним міхуром, тонкий та товстий кишківники. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлене в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	Травна система	1
	<p>Ембріональний розвиток людини</p> <p>Модель демонструє всі стадії розвитку ембріона людини. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	Людина	1
	<p>Чоловічі та жіночі статеві органи. Сагітальний розріз</p> <p>Модель демонструє анатомічну будову чоловічої та жіночої статевих систем в сагітальному розрізі. Виготовлена з листового термопласту з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлене в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	Статева система	1
	<p><b>В) Прилади:</b></p> <p>Метроном</p> <p>Метроном багатофункціональний електронний використовується під час проведення демонстраційних дослідів щодо спостереження та регулювання частоти тактів у біологічних об'єктів, відрахування точних проміжків часу. Прилад працює в трьох режимах. Технічні характеристики метронома багатофункціонального електронного: 1 режим - секундомір зі звуковою індикацією інтервалів часу, 2 режим - метроном, 3 режим - таймер, після закінчення рахунку подається звуковий сигнал</p>		1
	Камертон		1



1	2	3	4
	Прилад металевий, генерує звукову хвилю певної частоти, встановлений на дерев'яний резонуючий ящик		
	Сантиметр Стрічка вимірювальна із сантиметровими поділками, довжина 1 м		1
	Терези з важками та міліграмами (до 200 г) Терези застосовуються для зважування сипучих та інших речовин. Габаритні розміри терезів не менше 25 x 10 x 5 см. Склад набору важків та міліграм: 50 г – 1; 20 г – 2; 10 г – 1; 5 г – 1; 2 г – 2; 1 г – 1; 500 мг – 1; 200 мг – 2; 100 мг – 1; 50 мг – 1; 20 мг – 2; 10 мг – 1		1
	Ростомір Ростомір настінний для виміру зросту людини в положенні стоячи. Ростомір установлюється на будь-яку вертикальну поверхню. Ростомір складається з вертикальної металевої стійки, яка кріпиться на стінку на фіксованій висоті за допомогою двох кронштейнів. На стійці рухливо встановлений рівень для виміру росту. Стандартно шкала поділок ростоміра починається від одного метра		1
	Терези електронні Для визначення ваги (у тому числі чистої) тіл та рідин. Точність вимірювання – 0,01 г. Рідкокристалічний екран, автоматичне вмикання та вимикання. Живлення – від мережі та/або автономне		1
	Тонометр Для виміру тиску крові за методом Короткова. Стандартна нейлонова манжета розміром не менше 25 - 35 см. Оснащений манометром		1
	Фонендоскоп Для моніторингу артеріального тиску		1
	Годинники пісочні (набір 1 хв., 2 хв., 5 хв.) Годинники пісочні, виготовлені зі скла та оснащені пластиковою підставкою. Склад набору: годинник пісочний 1 хвилина - 1; годинник пісочний 2 хвилини – 1; годинник пісочний 5 хвилин - 1		1
	Прилад для порівняння вмісту CO <sub>2</sub> у повітрі, що вдихається і видихається Для демонстрації збільшення кількості вуглекислого газу у повітрі, що видихається, в порівнянні із повітрям, що вдихається Комплектність: пробірка – 2; пробка гумова з двома отворами – 2.; шланг із трійником і мундштуком – 1; штатив-підставка – 1		1
<b>2. Мікропрепарати</b>	<b>2.1. Мікропрепарати. Анатомія</b> Постійні мікропрепарати вміщені в середовища, нерозчинні у воді. Мікропрепарати		<b>2 - 15*</b>

1	2	3	4
	<p>монтуються на стандартних предметних скельцях з використанням накривних скелець, оздоблені етикеткою, на якій зазначаються назва препарату латинською та українською мовами та його номер за переліком. Зрізи максимально тонкі, в один шар клітин, і мають всі таксономічні ознаки. Забарвлені стійкими барвниками, що не порушують структуру об'єкта. Об'єкт розташовується у центрі предметного скла. Набір мікропрепаратів розміщується в спеціальних коробках з пазами для предметних скелець. Мікропрепарати постійні за терміном зберігання, чіткі, якісні (позбавлені бруду, сторонніх об'єктів), придатні для вивчення за допомогою шкільних мікроскопів або луп.</p> <p>Склад набору: типи м'язових тканин: гладенька, посмугова, скелетна; кісткова; хрящ гіаліновий; жирова тканина; нервова тканина; циліндричний епітелій; багатошаровий епітелій; плоский епітелій; нейроепітелій (смакові рецептори); кров людини; шкіра людини, жіночі хромосоми; чоловічі хромосоми; сперматозоїди людини; яйцеклітина людини</p>		
<b>VI. Молекулярний, клітинний, організмний та надорганізмний рівні організації життя</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<p><b>1.1. Колекції</b>            Натуральні зразки рослин, розміщені на окремих планшетних листах, в коробці, супроводжуються методичними рекомендаціями</p> <p>Ароморфози у рослин            Не менше 5 листів</p> <p>Ідіоадаптація у рослин            Не менше 5 листів</p> <p>Палеонтологічна (форми збереження викопних решток рослин і тварин)            Зразки відбитків, скам'янілостей, а також викопних решток рослинних і тваринних організмів, мушлі моллюсків. Не менше 6 зразків</p>		
	<b>1.2. Моделі</b>		
	<p><b>А) Об'ємні моделі:</b>            Органоїди клітини (набір)            Набір містить моделі органів клітини: хлоропласт, мітохондрію та мембрану клітини. Моделі виготовлені з пластмаси та забарвлені в яскраві кольори. Розміри моделей не менше 20 см</p>	Основи цитології	<b>1</b>
	<p>Структура білка            Модель демонструє просторову структуру білка. Всі компоненти моделі забарвлені у яскраві кольори. Виготовлена з пластику, на підставці. Висота моделі не менше 50 см</p>	Основи цитології	<b>1</b>
	<p>Структура ДНК            Модель розбірна, демонструє будову подвійної спіралі дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК) та її елементи: моносахариди, залишки фосфорної кислоти та чотири типи основ: аденін, тимін, гуанін, цитозин. Елементи моделі забарвлені в умовні кольори. Виготовлена з пластмаси, на підставці. Розмір моделі не менше 50 см</p>	Основи цитології	<b>1</b>
	<p>Вірус AIDS (СНІД)            Модель демонструє зовнішню та внутрішню будову вірусу: ліпідну оболонку з</p>	Основи цитології	<b>1</b>

1	2	3	4
	протеїновими структурами та ядро з генетичним матеріалом. Зовнішня оболонка вірусу має характерну структуру, що дає можливість демонструвати особливості її будови. Ядро містить умовний генетичний матеріал. Виготовлена з пластику, забарвлена в яскраві кольори, на підставці. Розмір моделі не менше 30 см		
	<p>Схема мітозу і мейозу</p> <p>Модель складається з 12 деталей та з двох частин - підставок з гніздами. У гнізда вставлені моделі клітини на різних стадіях розподілу. Перша частина моделі - підставка з моделями клітин (6 шт.) призначена для демонстрації мітозу. У клітинах першої частини моделі кольором позначені: червоною крапкою - ядрце, сірим кольором - хромосоми, рожевим кольором - центромера хромосом (первинні перетяжки). Друга частина - підставка з моделями клітин (6 шт.) призначена для демонстрації мейозу. На моделях клітин червоним і синім кольором позначені гомологічні хромосоми. Висота моделі не менше 15 см</p>	Поділ клітини	1
	<p><b>Б) Барельсфні моделі:</b></p> <p>Археоптерикс</p> <p>Модель демонструє скам'янілого доісторичного першоптаха – археоптерикса. Виготовлена з листового термопластику з глибиною рельєфу до 3 см. Зображення забарвлено в природні кольори. Розміри моделі не менше 60 x 40 см</p>	Основи еволюційного вчення	1
	<p><b>В) Моделі-аплікації:</b></p> <p>Складаються з ламінованих карток, оснащених магнітним кріпленням, що дає змогу демонструвати посібник на металевій класній дошці без застосування додаткового кріплення</p>		
	<p>Генетика груп крові</p> <p>Модель-аплікація містить 34 картки із зображенням груп крові, відповідних їм генотипів, гамет, знаків схрещування</p>	Основи генетики	1
	<p>Схема мітозу</p> <p>Модель-аплікація містить кольорові зображення соматичних клітин з магнітним кріпленням, з яких на дошці монтується схема мітозу</p>	Цитологія. Основи генетики	1
	<p>Схема мейозу</p> <p>Модель-аплікація містить кольорові зображення статевих клітин з магнітним кріпленням, з яких на дошці монтується схема мейозу</p>	Цитологія. Основи генетики	1
	<p>Дигібридне схрещування</p> <p>Модель-аплікація демонструє схему дигібридного схрещування, містить 36 карток із зображенням генотипів та фенотипів насіння гороху, що відрізняються за двома ознаками: кольором насіння та формою насіння, а також карток із зображенням домінантних та рецесивних гамет та знаків схрещування</p>	Основи генетики	1
	<p>Моногібридне схрещування</p> <p>Модель-аплікація демонструє процес перехресту хромосом (кросинговер), містить 20 карток із зображенням генотипів та фенотипів насіння гороху, що відрізняються за однією ознакою - кольором насіння, а також картки із зображенням домінантних та рецесивних гамет та знаків схрещування</p>	Основи генетики	1

1	2	3	4
	<p>Перехрест хромосом            Модель-аплікація демонструє процес перехреста хромосом (кросинговер), містить 18 карток із зображенням мух дрозофіл, що відрізняються за двома ознаками</p> <p>Типові біоценози            Модель-аплікація містить 32 картки, що демонструють тварин і рослин: рослини водойм, рослини боліт, рослини луків, рослини змішаних лісів, безхребетні, тварини, земноводні тварини, птахи, ссавці</p> <p>Агроценоз            Модель-аплікація містить 23 картки, що демонструють культурні та дикорослі рослини, диких і свійських тварин, а також картка із зображенням працівників, що займаються аграрною працею. Деякі представники флори та фауни відносяться до складу агроценозів, а інші відносяться до природних біоценозів і наведені для порівняння</p>	<p>Основи генетики</p> <p>Біоценози</p> <p>Біоценози</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p><b>2. Обладнання для лабораторних робіт</b></p>	<p><b>2.1. Мікропрепарати</b>  <b>Набір мікропрепаратів. Біологія 10, 11 класи</b></p> <p>Постійні мікропрепарати вміщені в середовища, нерозчинні в воді. Мікропрепарати монтуються на стандартних предметних скельцях з використанням накривних скелець, оздоблені етикеткою, на якій подаються назва препарату латинською чи українською мовами та його номер за переліком. Зрізи максимально тонкі, в один шар клітин, з усіма таксономічними ознаками. Забарвлені стійкими барвниками, що не порушують структуру об'єкта. Об'єкт розташовується у центрі предметного скла. Набір мікропрепаратів розміщується в спеціальних коробках з пазами для предметних скелець. Мікропрепарати постійні за терміном зберігання, чіткі, якісні (позбавлені бруду, сторонніх об'єктів)</p> <p>Склад набору: бактерії (коки, бацили, спірули); збудник ботулізму; пневмокок (збудник пневмонії та менінгіту); парамеція, кон'югація; мітоз, стадії (рослинна клітина); мітоз у тваринній клітині (аскарида); дрозофіла; хромосоми дрозофіли; кров рептилії; кров людини; яйцеклітина людини; дроблення яйця жаби; сперма жаби; чоловічі хромосоми людини; жіночі хромосоми людини</p>		<p>2 - 15*</p>
	<p><b>2.2. Прилади</b>            Банка для культивування плодової мухи</p> <p>Прилад циліндричної форми, виготовлений з прозорої пластмаси, зі спеціальною кришкою для візуального збільшення біологічного об'єкта, з мірною шкалою для приблизного визначення розміру біологічного об'єкта</p>		<p>5</p>
<p><b>VII. Загальне обладнання для практичних робіт</b></p>			
<p><b>1. Прилади</b></p>	<p><b>1.1. Оптичні прилади</b>  <b>А) Мікроскоп біологічний (для вчителя):</b>            Мікроскоп складається зі штатива з фокусуючим механізмом (макро- і мікрогвинти), основи з освітлювачем, кронштейна з предметним столиком, револьверного пристрою з об'єктивами, монокулярної насадки з окуляром та диска з діафрагмами. На предметному столику встановлені пружинні тримачі.</p>	<p>Використовується в кабінеті біології загальноосвітнього навчального закладу під час проведення лабораторних та демонстраційних дослідів</p>	<p>1</p>

1	2	3	4
	<p>Технічні характеристики:  збільшення мікроскопа не менше 40 – 400х;  збільшення об'єктивів не менше 4х; 10х; 40х;  окуляр FW 10х, F.N. 18 мм;  освітлення за допомогою вмонтованого освітлювача з лампою 5W/220V або 12W/6V;  довжина тубуса – не менше 160 мм</p>		
	<p><b>Б) Мікроскоп шкільний (для учнів):</b>  Мікроскоп складається зі штатива з фокуруючим механізмом (макро- і мікрогвинти), основи з освітлювальною лінзою-дзеркалом, кронштейна з предметним столиком, револьверного пристрою з об'єктивами, монокулярної насадки з окуляром та диска з діафрагмами. На предметному столику встановлені пружинні тримачі.</p> <p>Технічні характеристики:  збільшення мікроскопа не менше 40х; 100х; 400х;  збільшення об'єктивів не менше 4х; 10х; 40х;  збільшення окуляра не менше 10х;  лінійне поле в просторі зображення 16 мм;  механічна довжина тубуса не менше 160 мм;  предметний столик не менше 100 x 110 мм</p>		2 - 15*
	<p><b>В) Лупа штативна:</b>  Лупа призначена для спостереження невеликих об'єктів, деталі яких неможливо роздивитися неозброєним оком. Лупа є збільшувальною скляною лінзою в оправі на підставці.  Збільшення 3х - 7х</p>		5
	<p><b>Г) Лупа шкільна:</b>  Лупа призначена для спостереження невеликих об'єктів, деталі яких неможливо роздивитися неозброєним оком. Виготовлена зі скла в пластмасовій оправі з ручкою.  Збільшення 3х - 5х</p>		15
<p><b>2. Набори, приладдя</b></p>	<p><b>2.1. Набір шкільний лабораторний для кабінету біології</b>  Набір містить комплект необхідного лабораторного посуду та приладдя для проведення лабораторних робіт:  чашка Петрі – 1;  циліндр вимірювальний з носиком 50 мл – 1;  пробка гумова – 1;  склянка з кришкою – 1;  піпетка-дозатор – 1;  латексні рукавички – 1;  тримач для пробірок – 1;  штатив для пробірок на 10 гнізд – 1;  індикаторний папір – 1;  фільтрувальний папір – 1;</p>	<p>Використовується в кабінеті біології загальноосвітнього навчального закладу під час проведення лабораторних дослідів</p>	2 - 15*

1	2	3	4
	скальпель – 1; затискач Гофмана (гвинтовий) – 1; затискач Мора (пружинний) – 1; ложка для спалювання речовин – 1; лійка лабораторна – 1; пробірка хімічна – 1; паличка скляна – 1; колба плоскодонна 50 мл – 1; колба конічна 50 мл – 1; колба круглодонна 50 мл – 1; тигель з кришкою – 1; лінійка – 1; лоток пластиковий – 1; коробка пакувальна для зберігання та транспортування набору		
	<b>2.2. Набір препаративних інструментів</b> Набір містить не менше 7 спеціальних хірургічних інструментів: скальпель - 1; ножиці - 2; пінцет - 2; голка пряма - 1; голка зігнута - 1; коробка пластмасова для зберігання інструментів – 1		2 - 15*
	<b>2.3. Приладдя</b> Циліндр вимірювальний з носиком Виготовлений з поліпропілену, 100 мл Стакани хімічні (набір) Стакани виготовлені з міцної пластмаси та мають мірну шкалу. Набір містить 4 стакани різного об'єму (50, 100, 250 та 500 мл) Горщики для вирощування рослин (набір, 90 шт.) Набір містить 90 горщиків різної місткості для пророщування насіння, вирощування розсади та живцювання рослин. Склад набору: горщик об'ємом не менше 0,3 л – 30; горщик об'ємом не менше 0,5 л – 30; горщик об'ємом не менше 0,7 л – 30 Рулетка Рулетка – мірна стрічка довжиною не менше 2 м (ціна поділки – 1 мм) Ступка з товкачиком Ступка застосовується для подрібнення речовин. Виготовлена з порцеляни		5 2 - 15* 1 2 - 15* 2 - 15*

1	2	3	4
	Респіратор Використовується як захисний засіб під час проведення демонстраційних дослідів та лабораторних робіт. Виготовлений з багатошарової марлі		20 - 50*
	Лоток для роздавального матеріалу Розміри лотка не менше 300 x 200 мм. Виготовлений з хімічно стійкого пластику		2 - 15*
	Підставка-тринога Виготовлена з металу. Висота підставки не менше 15 см		2 - 15*
	Штатив лабораторний біологічний ШЛБ Штатив виготовлений з міцних, зносостійких матеріалів, що мають антикорозійне покриття або стійкі до зовнішніх впливів металу. Комплектація: підставка – 1; стрижень – 1; муфта – 3; лапки – 2; кільце – 1		2 - 15*
	Гумова груша Виготовлена з еластичної гуми. Діаметр не менше 3 см		2 - 15*
	Індикаторний папір Використовується для вимірювання Ph. Виготовлений у вигляді паперових стрічок не менше 5 x 75 мм в кількості 100 штук, що вміщені в пластмасовий тубус. Діапазон виміру Ph 0 – 12		5
	Фільтрувальний папір Папір застосовується для фільтрування рідин за допомогою лійки лабораторної. Фільтри мають діаметр не менше 70 - 100 мм, постачаються в упаковці по 100 шт.		5
	Петля ніхромова з петлетримачем Застосовується для здійснення мікробіологічних посівів. Виготовлена з ніхромової проволочки та оснащена дерев'яним тримачем		5
	Сітка латунна розпилювальна (80 x 80 мм) Призначена для попередження прямого контакту відкритого вогнища спиртівки або газової горілки зі скляним посудом під час нагрівання в ньому речовин. Являє собою дрібновічкову квадратну латунну сітку розміром 80 x 80 ± 5 мм		2 - 15*
	Щипці тигельні Виготовлені з металу. Довжина щипців не менше 25 см		3
	Сухе паливо Питома теплотворна здатність сухого пального не менше 30, 300 Мдж/кг		15
	Окуляри захисні Прозора лінза окулярів виготовлена з удароміцного полікарбонату з оптичною прозорістю		2 - 15*

1	2	3	4
	1-го класу. Не мають обмеження щодо тривалості носіння		
	Набір йоржів для миття посуду Набір містить 4 йоржі різного розміру для миття лабораторного посуду		5
	<b>2.4. Хімічний посуд</b> Дистилятор скляний Загальна довжина приладу 300 мм. Діаметр кожуха 42 мм. Діаметр трубки 14,5 мм. Кількість кульок 6		5
	Скельця предметні Скельця предметні прямокутної форми, розміри не менше 24 x 74 x 1 мм. Одна упаковка - 50 предметних скелець		5
	Скельця покривні Скельця покривні квадратної форми, розміри 18 x 18 мм або 24 x 24 мм. Одна упаковка - 100 покривних скелець		3
	Пробірка хімічна Пробірка з термостійкого скла, з розвернутим рантом (або без нього), діаметр – 14 мм або 16 мм; довжина – не менше 100 мм		200
	Колби (набір) Набір містить 4 конічні колби, виготовлені з термохімічностійкого скла: колба конічна об'ємом 50 мм – 1; колба конічна об'ємом 100 мм – 1; колба конічна об'ємом 250 мм – 1; колба конічна об'ємом 500 мм – 1		3
	Кристалізатор Для кристалізації речовин. Виготовлений зі скла, об'єм 300 мл		3
	Каструля порцелянова 250 мл з ручкою Виготовлено з порцеляни, для робіт із застосуванням муфельної печі або для агресивних речовин. Об'єм 250 мл		3
	Кружка порцелянова 250 мл з носиком Виготовлено з порцеляни, для робіт із застосуванням муфельної печі або для агресивних речовин. Об'єм 250 мл		3
	Спиртівка Прилад із прозорого скла з пластмасовою кришкою для гасіння полум'я та металевим обручем з трьома опорами для запобігання повному перевертанню приладу і можливого виливанню спирту		2 - 15*
<b>VIII. Додаткове обладнання та реактиви</b>			
<b>1. Цифрове обладнання, додаткове приладдя</b>	<b>1.1. Цифровий мікроскоп (або насадка для захвату зображень з мікроскопа в комплекті з мікроскопом вчителя, монокуляр або бінокуляр з окремим тубусом для кріплення цифрової камери)</b> Працює у режимі веб-камери, мікроскопа з можливістю вимірювати лінійні величини.		2 - 15*



1	2	3	4
	<p>Мікроскоп працює за принципом цифрової камери - збільшує об'єкт, робить знімки й передає на комп'ютер, де за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення можна проводити дослідження в режимі реального часу та архівувати отримані результати.</p> <p>Цифровий мікроскоп має забезпечувати такі прийоми і методи роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>збільшувати досліджувані об'єкти, розміщені на предметному столику, в 10, 60, 200 і 400 разів (до 1000 разів);</li> <li>використовувати в якості досліджуваних як прозорі, так і непрозорі об'єкти, як фіксовані, так і нефіксовані;</li> <li>досліджувати поверхні досить великих об'єктів, що не поміщаються безпосередньо на предметний столик;</li> <li>фотографувати і проводити відеозйомку;</li> <li>задавати параметри зйомки, змінюючи частоту кадрів - від 4-х кадрів в секунду до 1 на годину;</li> <li>виконувати найпростіші зміни в отриманих фотографіях, не виходячи з програми мікроскопа: наносити підписи і покажчики, копіювати частини зображення тощо;</li> <li>експортувати результати для використання в інших програмах: <ul style="list-style-type: none"> <li>графічні файли - у форматах jpg або bmp, а відеофайли - в форматі avi;</li> </ul> </li> <li>збирати з отриманих результатів фото- і відеозйомки демонстраційні добірки - діафільми;</li> <li>демонструвати досліджувані об'єкти і всі виконані з ними дії на моніторі персонального комп'ютера та/або на проекційному екрані, якщо до комп'ютера підключено мультимедійний проектор</li> </ul>		
	<p><b>1.2. Цифровий фотоапарат</b></p> <p>Працює у режимі цифрового фотоапарата та відеокамери. Дозволяє проводити покадрову та серійну фотозйомку та здійснювати швидкісну відеозйомку з частотою кадрів до 600 к/с</p>		1
	<p><b>1.3. Фотоштатив</b></p> <p>Забезпечує кріплення цифрового фотоапарата за допомогою стандартної гвинтової різьби на висоті не менше 1 м. Має регульований майданчик для кріплення</p>		1
	<p><b>1.4. Цифрова документ-камера</b></p> <p>Забезпечує:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрацію плоских документів (папери, книжки, журнали) форматом не менше А4, а також об'ємних предметів, крихких об'єктів тощо без попереднього сканування;</li> <li>виведення чіткого зображення в умовах освітленої шкільної аудиторії з можливістю автоматичного фокусування та регулювання підсвітки робочої зони камери.</li> </ul> <p>Повнокольорове зображення з документ-камери виводиться в режимі онлайн на комп'ютер вчителя або на проектор. Документ-камера має бути сумісною з операційною системою на комп'ютері вчителя та підключатися до комп'ютера вчителя або проектора за допомогою USB-інтерфейсу</p>		1
	<p><b>1.5. Магнітний перемішувач з підігрівом</b></p> <p>Для перемішування рідин у скляних колбах за допомогою обертового якоря, що</p>		1

1	2	3	4
	приводиться у дію опосередковано через рухомий магніт в основі перемішувача. Регульована швидкість обертання якоря та підігрів поверхні до температури не вище 120°C		
	<b>1.6. Модель демонстрації шкоди паління</b> Прилад наочно демонструє рівень залишку смоли у легенях людини після паління однієї цигарки. Смола, що умовно надходить до легень курця, накопичується у спеціальній прозорій пластиковій трубці для демонстрації учням. Габаритні розміри моделі не менше: 35 x 15 x 20 см		1
	<b>1.7. Тренажер серцево-легеневої реанімації</b> Дозволяє навчити основним навикам реанімації. Дає можливість учням відпрацьовувати всі основні прийоми серцево-легеневої реанімації як дорослого, так і дитини	Перша медична допомога	5
	<b>1.8. Набір для накладання шин</b> Бинти медичні, вата, марля, дощечки		5
	<b>1.9. Джгут медичний (САТ)</b> Використовується під час проведення демонстрацій та лабораторних робіт з надання першої медичної допомоги для припинення венозної чи артеріальної кровотечі у постраждалих. Особливість конструкції дозволяє використовувати турнікет однією рукою. Зручна липучка-фіксатор дає можливість накласти джгут на плече чи стегно незалежно від обсягів м'язового масиву. Універсальна закрутка дозволяє без зайвого тиску зупинити кровотечу і за потреби послабити компресію на даній ділянці		5
<b>2. Реактиви та хімічне приладдя</b>	<b>2.1. Набір реактивів для кабінету біології</b> Пероксид водню, спирт медичний, крохмаль, розчин йоду медичний, натрій хлорид, миючі засоби, добрива для кімнатних рослин	Визначення органічних речовин та їх властивостей, вивчення властивостей ферментів, рух цитоплазми в клітинах рослин, ознайомлення з інструкціями з використання окремих хімічних речовин та оцінки їхньої небезпеки	1

8. Комп'ютерне обладнання, об'єкти натуральні, демонстраційне обладнання, обладнання для проведення практичних робіт, друковані навчальні наочні посібники, засоби навчання екранні та екранно-звукові, цифрове обладнання для кабінету географії повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3:

Таблиця 3

Назва засобу/обладнання	Технічне завдання	Демонстрації та практичні роботи (за навчальною програмою)	Кількість
1	2	3	4
<b>I. Комп'ютерне обладнання</b>			
<b>1. Комп'ютерне обладнання</b>	<b>1.1. Метеостанція</b> Метеостанція забезпечує неперервне вимірювання параметрів стану атмосфери з		1



1	2	3	4
	Не менше 8 зразків		
	Граніт та його складові частини Не менше 8 зразків		3
	Пісок, глина та продукти їх переробки Не менше 12 зразків		3
	Типи ґрунтів Не менше 12 зразків		3
	Склад ґрунтів Не менше 8 зразків		3
	Мінеральні та органічні добрива Не менше 12 зразків		3
	Палеонтологічна (форми збереження викопних решток рослин і тварин) Не менше 8 зразків		3
	Морське дно Не менше 10 зразків		3
	<b>1.2. Гербарії</b> Гербарні зразки висушені, прикріплені до гербарних листків формату А4 та поміщені в спеціальні пакувальні коробки. Кожен гербарний лист супроводжується інформацією про родинну та видову назви. Основні групи рослин Не менше 25 зразків	Різноманітність рослинності та закономірності поширення рослинного покриву	3
	Спорові рослини (відділи: мохо-, плауно-, хвоще-, папоротеподібні) Не менше 15 зразків	Різноманітність рослинності та закономірності поширення рослинного покриву	3
	Відділ покритонасінні (за родинами) Не менше 24 зразків		3
	Рослини природних зон світу Не менше 25 зразків		3
	Листяні дерева та кущі Не менше 15 зразків		3
	Рослини природних зон України Не менше 50 зразків		3
	Дикорослі рослини Не менше 15 зразків		3
	Культурні рослини Не менше 15 зразків		3
	Лікарські рослини Не менше 25 зразків		3
	<b>1.3. Моделі</b> <b>А) Глобуси:</b>	Форма Землі, її добовий і річний рух. Географічні координати.	

1	2	3	4
	Моделі на пластиковій підставці, мова – українська. Глобус фізичний Діаметром не менше 300 мм	Проведення вимірів відстані. Географічне положення об'єктів та картографічні проекції.	15
	Глобус фізичний Діаметром не менше 400 мм	Внутрішні процеси, що зумовлюють зміни в земній корі та на поверхні земної кулі.	1
	Глобус політичний Діаметром не менше 400 мм	Рухи земної кори. Землетруси. Вулканізм і вулкани, гейзери.	1
	Глобус політичний Діаметром не менше 300 мм	Зовнішні процеси, що зумовлюють зміну земної поверхні. Вивітрювання, робота вітру, текучих і підземних вод, льодовиків	15
	Глобус політичний Діаметром не менше 120 мм		1
	<b>Б) Глобуси-моделі:</b> Паралелі та меридіани Землі Модель демонструє уявні лінії земної поверхні - паралелі та меридіани. Діаметр моделі не менше 320 мм		1
	Будова Землі Модель демонструє зовнішню та внутрішню структуру будови Землі. Виготовлена у формі глобуса з видаленим сегментом земної поверхні, що демонструє внутрішню структуру будови Землі. Діаметр моделі 320 мм		1
	Будова Сонця Модель демонструє зовнішню та внутрішню структуру будови Сонця, прояви сонячної активності. Виготовлена з пластику у формі глобуса. Діаметр моделі 320 мм		1
	<b>В) Моделі:</b> Будова вулкана Модель демонструє будову вулкана й різні аспекти вулканічної діяльності: конус виносу, кратер вулкана, лава вулканічна, баранкоси, фумароли, берег моря. Виготовлена з пластику і розфарбована в природні кольори		1
	Будова земних складок та еволюція рельєфу Модель демонструє форми і типи рельєфу: гірські хребти, вершини, глибокі міжгірні долини, гірські ріки й розріз складчастої будови земної поверхні. Виготовлена з пластику і розфарбована в природні кольори		1
	Зсуви земної кори Модель демонструє ділянки земної кори, що зображують зрушення земних порід. Виготовлена з пластику і розфарбована в природні кольори		1
	Формування гір Модель демонструє ділянки земної кори, що зображують формування гір. Виготовлена з пластику і розфарбована в природні кольори		1
	Комбінований рельєф Модель демонструє ділянки земної кори, що зображують основні типи комбінованого		1

1	2	3	4
	<p>рельєфу. Виготовлена з пластику і розфарбована в природні кольори</p> <p>Рельєф морського дна Модель демонструє ділянку рельєфу морського дна. Виготовлена з пластику і розфарбована в природні кольори</p> <p>Яри та яруси Модель демонструє яри та яруси земної поверхні. Для більшої наочності модель дає змогу зняти і демонструвати кожний ярус окремо. Виготовлена з пластику і розфарбована в природні кольори</p> <p>Сонячна система Модель демонструє будову Сонячної системи і дає уявлення про розміри Сонця, усіх планет Сонячної системи і приблизну відстань кожної планети від Сонця, їх місце в Сонячній системі</p> <p>Кругообіг води в природі Модель являє собою рельєфну ділянку поверхні суші і Світового океану, виконана в кольорі і розміщена на прозорій підставці. Зверху на ній встановлюється прозорий купол з «хмарою», що імітує верхні шари атмосфери. Складається із 3 деталей</p> <p>Циклон і антициклон Складається з моделей циклону і антициклону, що мають спіралевидну форму, на підставках. Відповідно до загальноприйнятого позначенням синя спіраль – циклон, червона – антициклон. Кольорові стрілки – для позначення спадних і висхідних потоків повітря</p>		<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<b>III. Загальна географія</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<p><b>1.1. Прилади та пристосування вимірювальні</b></p> <p>Дощомір (Опадомір) Прилад для збору і виміру кількості опадів, що випали з хмар. Складається з відерця-дощоміра і склянки-дощоміра для виміру зібраної кількості опадів</p> <p>Анемометр чашковий Вимірювальний прилад, на вертикальній осі якого хрестоподібно закріплені чашки – півкулі, які обертаються від вітру</p> <p>Снігомірна рейка Прилад для визначення висоти сніжного покриву: планка, стрижень, плитки або стрічки з постійною або регульованою відстанню між двома вимірювальними поверхнями, наприклад кінцеві калібри, щупи тощо</p> <p>Термометр кімнатний Проградуваний за шкалою Цельсія від -20 до +50 °С, ціна поділки 1 °С, призначається для вимірювання температури в приміщеннях</p> <p>Термометр демонстраційний (зовнішній) Має дві шкали - Цельсія і Фаренгейта, межі вимірювання температури від -40 до +50 °С</p>	<p>Атмосфера. Вода в атмосфері: випаровування, вологість повітря та її зміни. Хмари і туман, відмінності в їх утворенні. Форми хмар, хмарність</p> <p>Опади, що випадають з хмар та з повітря, їх види, вимірювання</p> <p>Опади, що випадають з хмар та з повітря, їх види, вимірювання</p> <p>Добовий і річний хід температури</p> <p>Добовий і річний хід температури</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

1	2	3	4
	та від -40 до +120 °F, ціна поділки шкали 1 °C; 2 °F, розмір не менше 40 см		
	<p>Термометр з фіксацією мінімального та максимального значень</p> <p>Прилад складається з двох термометрів, що мають забарвлені поплавці, і пристрою установки поплавців у вихідне положення. Стопчики термометрів вказують температуру повітря на даний момент. Один із термометрів призначений для фіксації мінімального значення температури, інший – для максимального значення</p>		1
	<p>Барометр-анероїд</p> <p>Прилад для орієнтовних спостережень за змінами атмосферного тиску як навчальний посібник. Габаритні розміри - діаметр не менше 120 мм</p>	Атмосферний тиск: причини і наслідки його зміни у тропосфері	1
	<p>Психрометр</p> <p>Прилад складається з двох термометрів, один з яких працює у звичайному режимі, а інший, загорнутий у зволожену бавовняну тканину, - вологий термометр; для визначення відносної вологості повітря за різницею показів звичайного і вологого термометрів</p>		1
	<p>Гномон</p> <p>Прилад у вигляді кола зі шкалою, що містить стрижень та годинні поділки, розмір не менше 1 м</p>		1
	<p>Телурій</p> <p>Рухома модель, що демонструє рух Землі навколо Сонця та рух Місяця навколо Землі, має підсвітку моделі Сонця та оцифрований лімб розміщення Землі за місяцями року з написами українською мовою</p>		1
	<p>Метеорологічна будка</p> <p>Використовується для встановлення приладів. Стінки будки решітчасті для вільного проникнення повітря та захисту від прямих сонячних променів</p>		1
2. Обладнання для проведення практичних робіт	<p><b>2.1. Прилади вимірювальні</b></p> <p>Далекомір для виміру відстаней</p> <p>Лазерна рулетка для точного вимірювання довжини, висоти, площі та об'єму приміщення. Діапазон вимірювання не менше 25 м. Клас лазера 2. Точність вимірювання не гірше ± 5 мм</p>	<p>Способи зображення Землі.</p> <p>Масштаб та його види.</p> <p>План, його основні ознаки.</p> <p>Топографічні карти.</p> <p>Орієнтування на місцевості.</p> <p>Географічні координати.</p> <p>Літосфера.</p> <p>Мінерали, гірські породи та корисні копалини</p>	1
	<p>Секундомір електронний</p> <p>Однорядний дисплей, точність 1/100 секунди, водонепроникна конструкція, габаритні розміри не менше 70 x 60 x 20 мм</p>		2 - 15*
	<p>Компас</p> <p>Шкала з позначенням сторін світу. Діаметр компаса не менше 40 мм</p>		2 - 15*
	<p>Рулетка 3 м</p> <p>Прилад для визначення довжини відстані або розмірів тіл. Довжина 3 м, ціна поділки 1 мм</p>		2 - 15*

1	2	3	4
	<p>Рулетка 10 м Прилад для визначення довжини відстані або розмірів тіл. Довжина 10 м, ціна поділки 1 мм</p>		1
	<p>Шнур мірний Діаметр 3...5 мм, довжина не менше 20 м</p>		5
	<p>Курвіметр Прилад для виміру відстані на планах і картах. Має зубчастий передаточний механізм зі стрілкою в пластмасовому корпусі, що приводиться в рух роликком (рахунковим колесом) певного діаметра. На корпус нанесена шкала, оцифрована через кожні 10 мм</p>		5
	<p>Лупа ручна Прилад для спостереження за невеликими об'єктами, деталі яких неможливо роздивитися неозброєним оком. Виготовлена зі скла в пластмасовій оправі з ручкою. Збільшення не менше 3х</p>		2 - 15*
	<p><b>2.2. Пристосування</b> Планшет Дошка з прикріпленим на неї папером, на який наносять план місцевості під час знімання</p>	<p>Орієнтування на місцевості. Способи зображення Землі. Географічні координати. Джерела географічної інформації. План, його основні ознаки</p>	15
<p><b>3. Друковані навчальні наочні посібники</b></p>	<p><b>3.1. Атласи, карти, плакати</b> Атласи Загальна географія (систематизоване зібрання карт)</p>		1
	<p><b>3.2. Карти стінні</b> <b>Карти фізичні:</b> Фізична карта світу (масштаб 1:22 000 000). Фізична карта півкуль (масштаб 1:24 000 000). Фізична карта України (масштаб 1:500 000)</p>	<p>Вивчення тем, що вимагають формування геопросторового уявлення про об'єкти і явища. Океани. Гідросфера. Літосфера. Тектонічна будова материків та України. Біосфера. Атмосфера. Розвиток географічних знань про Землю</p>	1 1 1
	<p><b>Карти тематичні:</b> Політична карта світу (політична карта про територіально-політичний устрій країн, масштаб 1:22 000 000). Карта океанів (карта океанів про основні форми рельєфу морського дна). Будова земної кори та корисні копалини (масштаб 1:22 000 000). Географічні пояси та природні зони світу (масштаб 1:22 000 000). Кліматична карта світу ( масштаб 1:22 000 000). Кліматичні пояси та області світу (масштаб 1:22 000 000). Географічні відкриття (масштаб 1:30 000 000).</p>		1 1 1 1 1 1



1	2	3	4
	Тваринний світ (масштаб 1:35 000 000). Світ. Ґрунти (масштаб 1:22 000 000)		1 1
	<b>3.3. Плакати</b> <b>Навчальні плакати:</b> Зображення земної поверхні на карті. В надрах Землі. Рух Землі у космічному просторі. Атмосфера – повітряний океан Землі. Місяць – супутник Землі. Води суходолу. Світовий океан	Зображення земної поверхні на карті. В надрах Землі. Рух Землі у космічному просторі. Атмосфера – повітряний океан Землі. Місяць – супутник Землі. Води суходолу. Світовий океан	1 1 1 1 1 1
<b>4. Засоби навчання екранні та екранно-звукові</b>	<b>4.1. Засоби навчання екранні</b> <b>Навчальні електронні посібники</b> Загальна географія. Світ. Інтерактивна карта	Для вивчення нового матеріалу, узагальнення та перевірки знань, практичних робіт	1 1
	<b>4.2. Засоби навчання екранно-звукові</b> <b>Відеоролики</b> Географічна оболонка. Атмосфера Землі та її охорона. Формування земної кори. Формування поверхні. Процес ґрунтоутворення. Формування поверхневих вод. Підземні води та їх формування. Природно-історичні процеси розподілу суходолу і моря. Розвиток і зміна ландшафтів	Природні комплекси. Природні зони материків та України. Атмосфера. Екологічні проблеми материків та України. Літосфера. Гідросфера. Материки та океани – великі природні комплекси географічної оболонки. Походження материків та океанічних западин. Геологічна історія Землі. Геологічне літочислення. Геологічні ери. Природокористування. Вплив людини на природу материків та океанів. Ландшафти України	1 1 1 1 1 1 1 1
<b>IV. Материки та океани</b>			
<b>1. Друковані навчальні наочні посібники</b>	<b>1.1. Атласи</b> Географія. Материки і океани	Для формування геопросторового уявлення про об'єкти і явища та вивчення номенклатури об'єктів	15
	<b>1.2. Карти стінні</b> <b>Карти материків та частин світу:</b> Африка. Фізична карта (масштаб 1:8 000 000). Африка. Політична карта (масштаб 1:8 000 000). Африка. Економічна карта (масштаб 1:8 000 000). Південна Америка. Фізична карта (масштаб 1:8 000 000). Південна Америка. Політична карта (масштаб 1:8 000 000). Південна Америка. Економічна карта (масштаб 1:8 000 000).	Материки та частини світу	1 1 1 1 1 1

1	2	3	4
	Північна Америка. Фізична карта (масштаб 1:8 000 000). Північна Америка. Політична карта (масштаб 1:8 000 000). Північна Америка. Економічна карта (масштаб 1:8 000 000). Євразія. Фізична карта (масштаб 1:10 000 000). Євразія. Політична карта (масштаб 1:10 000 000). Євразія. Економічна карта (масштаб 1:10 000 000). Австралія та Океанія. Політична карта (масштаб 1:10 000 000). Австралія та Океанія. Фізична карта (масштаб 1:10 000 000). Австралія, Нова Зеландія. Економічна карта (масштаб 1:6 000 000). Світ. Екологічні проблеми (масштаб 1:22 000 000). Світ. Годинні пояси (масштаб 1:30 000 000)		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	<b>1.3. Плакати</b> <b>Навчальні плакати (комплект):</b> Карти материків та океанів, їх класифікація за масштабом, просторовим охопленням, змістом і призначенням		1
2. Засоби навчання екранно-звукові	<b>2.1. Навчальні електронні посібники</b> Африка. Інтерактивна карта. Північна Америка. Інтерактивна карта. Океани. Інтерактивна карта. Географія материків і океанів		1 1 1 1
<b>V. Україна у світі: природа, населення</b>			
1. Друковані навчальні наочні посібники	<b>1.1. Атласи</b> Україна у світі: природа, населення	Для формування геопросторового уявлення про об'єкти і явища та вивчення номенклатури об'єктів	15
	<b>1.2. Карти стінні</b> <b>Карти України</b> Політико-адміністративна карта України (масштаби 1:1 000 000, 1:750 000 та 1:500 000). Україна. Населення (масштаб 1:1 000 000). Україна. Екологічна ситуація (масштаб 1:1 000 000). Україна. Клімат (масштаб 1:1 000 000). Україна. Ґрунти (масштаб 1:1 000 000). Україна. Природно-заповідний фонд (масштаб 1:1 000 000). Тектонічна будова України. Комплект навчальних топографічних карт (масштаб 1:10 000 – 1:100 000). Комплект навчальних топографічних карт (масштаб 1:10 000, 1:25 000). Топографічна карта (масштаб 1:25 000). Національний склад населення України (масштаб 1:1 000 000)	Топографічні карти. Географічне положення, адміністративно-територіальний устрій України. Природокористування. Клімат і кліматичні ресурси. Ґрунти і ґрунтові ресурси. Природокористування. Природно-заповідний фонд України. Рельєф, тектонічна та геологічна будова, мінеральні ресурси. Тектонічна будова України. Зміни часу на планеті. Годинні пояси	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2. Засоби навчання екранно-звукові	<b>2.1 Навчальні електронні посібники</b> Фізична географія України. Інтерактивна карта.	Для вивчення нового матеріалу, узагальнення, корекції та перевірки знань,	1

1	2	3	4
	Фізична географія України. Топографічна карта	вмінь та навичок учнів, практичних робіт	1 1
<b>VI. Україна і світове господарство</b>			
<b>1. Друковані навчальні наочні посібники</b>	<b>1.1. Атласи</b> Україна і світове господарство		<b>1</b>
	<b>1.2. Карти стінні</b> <b>А) Карти України:</b> Україна. Економічна карта (масштаб 1:1 000 000); Україна. Транспортна система (масштаб 1:1 000 000); Україна. Паливно-енергетична промисловість (масштаб 1:1 000 000); Україна. Металургійна промисловість (масштаб 1:1 000 000); Україна. Машинобудівна промисловість (масштаб 1:1 000 000); Україна. Лісова та паперово-целюлозна промисловість (масштаб 1:1 000 000); Україна. Хімічна промисловість (масштаб 1:1 000 000); Україна. Промисловість будівельних матеріалів (масштаб 1:1 000 000); Україна. Сільське господарство і харчова промисловість (масштаб 1:1 000 000)	Господарство України. Транспортна система України. Паливно-енергетична промисловість. Металургійна промисловість. Машинобудівна промисловість. Лісова та паперово-целюлозна промисловість. Хімічна промисловість. Промисловість будівельних матеріалів. Сільське господарство і харчова промисловість	<b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b>
	<b>Б) Карти світу:</b> Світ. Транспортна система (масштаб 1:22 000 000); Світ. Паливна промисловість (масштаб 1:22 000 000); Світ. Електроенергетика (масштаб 1:22 000 000); Світ. Чорна металургія (масштаб 1:22 000 000); Світ. Кольорова металургія (масштаб 1:22 000 000); Світ. Машинобудівна промисловість (масштаб 1:22 000 000); Світ. Хімічна промисловість (масштаб 1:22 000 000); Зернове господарство світу (масштаб 1:22 000 000); Технічні культури світу (масштаб 1:22 000 000); Текстильна промисловість світу (масштаб 1:22 000 000); Світ. Густота населення (масштаб 1:22 000 000); Народи світу (масштаб 1:22 000 000)	Світове господарство	<b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b>
<b>2. Засоби навчання екранно-звукові</b>	<b>2.1. Навчальні електронні посібники</b> Україна. Населення та господарство. Економічна та соціальна географія світу	Населення та господарство України	<b>1</b> <b>1</b>
<b>VII. Додаткове обладнання</b>			
<b>1. Цифрове обладнання</b>	<b>1.1. Цифрова документ-камера</b> Забезпечує: демонстрацію плоских документів (папери, книжки, журнали) форматом не менше А4, а також об'ємних предметів, крихких об'єктів тощо без попереднього сканування;		<b>1</b>

1	2	3	4
	<p>виведення чіткого зображення в умовах освітленої шкільної аудиторії з можливістю автоматичного фокусування та регулювання підсвітки робочої зони камери.</p> <p>Повнокольорове зображення з документ-камери виводиться в режимі онлайн на комп'ютер вчителя або на проектор. Документ-камера має бути сумісною з операційною системою на комп'ютері вчителя та підключатися до комп'ютера вчителя або проектора за допомогою USB- інтерфейсу</p>		

9. Прилади загального призначення, прилади та пристосування для практичних робіт, цифрове обладнання для кабінету математики повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4:

Таблиця 4

Назва засобу/обладнання	Технічне завдання	Демонстрації та практичні роботи (за навчальною програмою)	Кількість
1	2	3	4
<b>I. Демонстраційне обладнання</b>			
<b>1. Прилади загального призначення</b>	<b>1.1. Комплекти, моделі, набори</b> <b>А) Моделі:</b> Тригонометричний круг Модель має формат не менше А2; виготовлено з вінілової плівки, прозорого пластику, ламінованих карток; оснащена магнітним кріпленням; Числова пряма Пряма з неоцифрованою шкалою (ціна поділки 5 см); оснащена магнітним кріпленням		1  1
	<b>Б) Комплекти:</b> Осі координат До комплекту входять три координатні вісі (X, Y, Z) з неоцифрованими шкалами, нескріплені між собою, оснащені магнітними кріпленнями		1
	Лінійки оцифровані різної довжини, ціна поділки 1 см; оснащені тримачами – 3		1
	Портрети видатних математиків світу		1
	<b>1.2. Набори</b> Набір класного інструменту Набір виготовлений з пластмаси у складі: транспортир класний з тримачем; ціна поділки 1° - 1;		1

1	2	3	4
	трикутник класний (кути 30° та 60°) з тримачем - 1; трикутник класний (кути 45° та 45°) з тримачем - 1; циркуль класний - 1; метр демонстраційний (лінійка довжиною 1 м; ціна поділки 1 см) - 1		
	Геометричні тіла з розгорткою Набір містить 8 геометричних фігур, виготовлених з міцного прозорого пластику. Всередині кожної фігури розміщується площинна геометрична розгортка даної фігури, виготовлена з кольорового пластику. Набір має спеціальну пластикову підставку для демонстрації набору та його зберігання. Висота кожної фігури не менше ніж 80 мм		1
	Частина цілого на крузі Виготовлений з пластмаси, складається з набору секторів кола, маркованих по його долях 1/2 – 2, 1/3 -3, 1/4 – 4, 1/5 – 5, 1/6 – 6. Усі частини набору оснащені магнітними кріпленнями		1
	Одиниці об'єму Модель призначена для демонстрації понять «одиниці об'єму та об'єму прямокутного паралелепіпеда». Модель являє собою пластмасовий куб зі стороною 10 см, на грані якого нанесено сітку 1 x 1 см. Один шар знімається, який може бути розділений на фрагменти, один з яких складає десяту частину, а другий - одиницю об'єму - 1 см <sup>3</sup>		1
	Набір стереометричний Виготовлений з пластмаси, дозволяє самостійно зібрати 16 стереометричних тіл, зокрема 10 з перетинами і 2 з пересічними площинами. Набір зберігається у пластмасовому кейсі		1
	Набір геометричних моделей Набір містить 12 основних геометричних тіл, що виготовлені з прозорого міцного пластику. Постачається на пластмасовій підставці з прозорою кришкою. Висота кожної моделі не менше 5 см		1
<b>2. Прилади та пристосування для практичних робіт</b>	<b>2.1. Прилади та пристосування вимірювальні</b> <b>А) Лабораторний набір для виготовлення моделей з математики:</b> листи з розгортками геометричних тіл – 20; лінійка з контурами геометричних фігур – 1; плівка, розкреслена на квадрати 1x1 см, – 1; пластмасові кубики зі стрижнями для складання куба – 8; трикутник – 1; ножиці для вирізання – 1; клей – 1; коробка для укладання – 1. Деталі набору виготовлені з паперу та пластмаси, яскраво пофарбовані і укладені в коробку <b>Б) Набір геометричних тіл:</b>		15
			15

1	2	3	4
	<p>фігури з натурального дерева. Розміри тіл не менше ніж 40 мм. У комплект входять: прямокутний паралелепіпед – 1; конус – 1; куля – 1; куб – 1; циліндр - 1</p>		
	<p><b>В) Набір моделей для лабораторних робіт із стереометрії:</b> у комплект входять аркуші з розгортками просторових фігур – 10: правильна чотирикутна піраміда - 1; правильна чотирикутна піраміда, розрізана по діагональному перетину - 1; правильна чотирикутна піраміда, розрізана по перетину, що проходить через висоту піраміди і середину боку основи - 1; правильна трикутна піраміда - 1; правильна трикутна піраміда, розрізана по перетину, що проходить через висоту піраміди і висоту основи - 1; пряма чотирикутна призма – 1; пряма чотирикутна призма, розрізана по діагональному перетину, - 1; прямий круговий циліндр - 1; прямий круговий циліндр, розрізаний по осьовому перерізу, - 1; прямий круговий конус - 1; прямий круговий конус, розрізаний по осьовому перерізу, - 1. Моделі виконані у вигляді розгорток, які збираються в просторові фігури. Кожна фігура представлена в «повному» вигляді і в «розрізаному» на дві частини січною площиною</p>		15
	<p><b>Г) Рулетка:</b> Прилад застосовується для визначення довжини відстані або розмірів тіл. Довжина не менше ніж 3 м, ціна поділки – 1 мм</p>		15
3. Цифрове обладнання	<p><b>3.1. Цифрова документ-камера</b> Забезпечує: демонстрацію плоских документів (папери, книжки, журнали) форматом не менше А4, а також об'ємних предметів, крихких об'єктів тощо без попереднього сканування; виведення чіткого зображення в умовах освітленої шкільної аудиторії з можливістю автоматичного фокусування та регулювання підсвітки робочої зони камери. Повнокольорове зображення з документ-камери виводиться в режимі онлайн на комп'ютер вчителя або на проектор. Документ-камера має бути сумісною з операційною системою на комп'ютері вчителя та підключатися до комп'ютера вчителя або проектора за допомогою USB-інтерфейсу</p>		1

10. Цифрове вимірювальне обладнання, прилади демонстраційні, прилади механічні, набір посуду, набір інструменту, осцилограф, демонстраційне обладнання, прилади та приладдя, обладнання для лабораторних робіт, набори, обладнання загального призначення для кабінету фізики та астрономії повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 5:

Таблиця 5

Назва засобу/обладнання	Технічне завдання	Демонстрації та лабораторні роботи (за навчальною програмою)	Кількість
1	2	3	4
<b>I. Цифрове вимірювальне обладнання</b>			
<b>1. Цифрове вимірювальне обладнання</b>	<p><b>1.1. Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для кабінету фізики</b></p> <p><b>А) Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для вчителя:</b> цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для кабінету фізики підключається до комп'ютера USB-порту комп'ютера, має можливість бездротового та/або дротового способу під'єднання або має автономний режим з безпосереднім виводом результатів на вбудований екран з можливістю подальшого їх перенесення для обробки до основного комп'ютера. Комплекс супроводжується керівництвом з експлуатації, методичним посібником та програмним забезпеченням.</p> <p><b>А.1. Методичний посібник:</b> методичний посібник з проведення інтерактивних демонстраційних експериментів та лабораторних робіт із можливістю роботи в режимі з або без підключення до мережі Інтернет, інтерактивним змістом, функціоналом для редагування контенту або створення нотаток та закладок безпосередньо у посібнику, який працює в операційних системах ОС Windows, та/або Android, та/або iOS.</p> <p>Методичний посібник з фізики повинен містити не менше 20 демонстраційних експериментів та лабораторних робіт з використанням цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету фізики, мати інструменти для створення власних експериментів.</p> <p>Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу:          можливість збору даних одночасно з декількох датчиків;          кілька режимів відображення даних: графіки, таблиці, діаграми і цифровий вигляд;          можливість математичного опрацювання зібраних даних у вікні графіків та таблиць із застосуванням основних функцій аналізу графічних даних;          можливість отримання статистичних характеристик отриманих даних;          експорт даних в Excel та інші програми;          наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з комп'ютером вчителя/учня;          інтерфейс програмного забезпечення повинен бути багатомовним (україномовний та англійськомовний інтерфейси обов'язкові)</p>	<p><b>Лабораторні роботи:</b>          Визначення періоду та частоти обертання тіла.          Дослідження коливань нитяного маятника.          Дослідження пружних властивостей тіл.          Визначення коефіцієнта тертя ковзання.          Вивчення умов рівноваги важеля.          Визначення ККД простого механізму.          Вивчення теплового балансу за умов змішування води різної температури.          Визначення питомої теплоємності речовини.          Вимірювання опору провідника.          Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників.          Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників.          Спостереження явища електромагнітної індукції.          Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху.          Вимірювання прискорення вільного падіння.          Вимірювання жорсткості пружного тіла.          Виготовлення маятника і визначення періоду його коливань.          Дослідження одного з ізопроцесів.          Вимірювання ЕРС і внутрішнього опору</p>	<p><b>1</b></p>

1	2	3	4
	<p>A.2. Аналогово-цифровий перетворювач – 1  Аналогово-цифровий перетворювач повинен:  працювати під управлінням ОС Windows, та/або Android, та/або iOS за допомогою програмного забезпечення;  мати підключення до персонального комп'ютера через USB-порт, бездротовий спосіб під'єднання або мати автономний режим роботи з безпосереднім виводом результатів на вбудований екран з можливістю подальшого їх перенесення для обробки до основного комп'ютера;  мати частоту замірів не менше 100 000 за секунду;  мати не менше 4 портів для підключення зовнішніх датчиків, які можуть працювати одночасно;  мати вбудований елемент живлення із можливістю підтримувати запис даних протягом не менше 12 годин;  мати роздільну здатність замірів не менше 12 біт;  мати можливість автономного нагромадження даних у внутрішню пам'ять;  мати автоматичне розпізнавання датчиків;  мати зовнішній індикатор роботи</p>	<p>джерела струму.  Визначення температурного коефіцієнта опору металу й дослідження залежності опору напівпровідника від температури.  Дослідження напівпровідникового діода.  Дослідження магнітного поля Землі.  Вимірювання індуктивності котушки.  <b>Демонстрації:</b>  Приклади застосування фізичних явищ у техніці. Засоби вимірювання. Міри та вимірювальні прилади.  Різні види руху.  Відносність руху, його траєкторії й швидкості.  Деформація тіл.  Додавання сил, спрямованих уздовж однієї прямої.</p>	
	<p>A.3. Датчик напруги (зовнішній) – 2:  Діапазон вимірювань: не менше <math>\pm 25</math> В.  Точність: не гірше <math>\pm 5</math> %.  Максимальна вхідна напруга: не менше 25 В.  Калібрування: не вимагає калібрування</p>	<p>Прояви та вимірювання сил тертя ковзання, кочення, спокою.  Способи зменшення й збільшення сили тертя.  Залежність тиску від значення сили та площі.</p>	
	<p>A.4. Датчик струму (зовнішній) - 2:  Діапазон: не менше <math>\pm 2,5</math> А.  Вхідний струм: змінний або постійний струм.  Точність: не гірше <math>\pm 5</math> %.  Максимальний вхідний струм: не менше 4 А.  Калібрування: не вимагає калібрування</p>	<p>Передавання тиску рідинами й газами.  Тиск рідини на дно і стінки посудини.  Зміна тиску в рідині з глибиною.  Вимірювання атмосферного тиску. Дія архімедової сили в рідинах і газах.</p>	
	<p>A.5. Датчик температури (зовнішній) – 2:  Діапазон: не вужче <math>-20</math> °С - <math>+120</math> °С.  Точність: не гірше <math>\pm 2</math> % .  Чутливий елемент: розташований усередині наконечника датчика.  Калібрування: не вимагає калібрування</p>	<p>Рівність архімедової сили вазі витісненої рідини в об'ємі зануреної частини тіла.  Перетворення механічної енергії.  Важіль.  Рухомий і нерухомий блоки.</p>	
	<p>A.6. Датчик температури (термопара, зовнішній) – 1:  Діапазон: не вужче від <math>0</math>°С до <math>1200</math> °С.  Точність: не гірше <math>\pm 3</math> % .  Калібрування: не вимагає калібрування</p>	<p>Похила площина.  Використання простих механізмів.  Дифузія газів, рідин.  Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання роботи.</p>	
	<p>A.7. Датчик тиску - 1:</p>	<p>Принцип дії теплового двигуна.</p>	



1	2	3	4
	Діапазон: не вужче 50 - 110 кПа. Точність: не гірше $\pm 5\%$ . Калібрування: не вимагає калібрування	Вимірювання сили струму амперметром. Вимірювання напруги вольтметром. Залежність сили струму від напруги на ділянці кола й від опору цієї ділянки. Вимірювання опору. Залежність опору провідників від довжини, площі поперечного перерізу й матеріалу. Послідовне й паралельне з'єднання провідників. Конфігурації магнітних полів. Магнітне поле Землі. Дослід Ерстеда. Дія магнітного поля на струм. Явище електромагнітної індукції. Генератори індукційного струму. Відбивання світла. Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Залежність гучності звуку від амплітуди коливань. Залежність висоти тону від частоти коливань. Випромінювання і поглинання електромагнітних хвиль	
	A.8. Мікрофонний датчик (зовнішній) – 1: Частотний діапазон: не вужче 100 Гц - 8 000 Гц		
	A.9. Датчик освітленості - 1: Діапазони: не вужче 0 - 600 лк; 0 - 6000 лк; 0 -150 клк. Точність: не гірше $\pm 4\%$ . Спектральний діапазон: видиме світло		
	A.10. Датчик магнітного поля (зовнішній) – 1: Чутливість: не менше $\pm 0,5$ мТл, не менше $\pm 10$ мТл. Точність: не гірше $\pm 8\%$ . Калібрування: поставляється повністю відкалібрований		
	A.11. Датчик руху (відстані, зовнішній) – 1: Діапазон: не вужчий 0,2 м - 8 м. Точність: не гірше 5%. Калібрування: не вимагає калібрування		
	A.12. Фотоворота – 2: датчик вимірює час, необхідний об'єкту для проходження під аркою датчика		
	A.13. Датчик сили (зовнішній) – 2: діапазони: не менше -10 Н до +10 Н; не менше -50 Н до +50 Н. Точність: не гірше $\pm 5\%$ . Калібрування: поставляється повністю відкалібрований. Калібрування датчика також можливе в рамках програмного забезпечення		
	A.14. Датчик рівня звукового тиску (зовнішній) - 1: діапазон вимірювань: не вужче 45 дБ - 110 дБ. Точність вимірювань датчика повинна бути не менше 5 дБ. Діапазон реєстрованих датчиком частот повинен бути не менше 100 Гц - 8000 Гц		
	A.15. Датчик прискорення (зовнішній) – 1: діапазон: не менше $\pm 5$ g . Точність: не гірше $\pm 0,02$ g		
	A.16. Датчик вологості – 1: вимірює відносну вологість від 0 % - 100 %. Точність вимірювань датчика не гірше 5 %		
	A.17. Датчик ультрафіолетового випромінювання – 1: діапазон: не менше 0-10 Вт/м <sup>2</sup> , 0-200 Вт/м <sup>2</sup> . Довжина хвиль: не менше 290-390 нм		
	A.18. Датчик температури навколишнього середовища – 1: Температура: від -30°C до +50 °C.		

1	2	3	4
	<p>Точність: не гірше <math>\pm 2\%</math> . Калібрування: не вимагає калібрування.</p> <p>Набір кабелів у кількості, достатній для підключення аналогово-цифрового перетворювача та датчиків.</p> <p>Кількісний склад цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету фізики визначається вчителем, але має бути достатнім для виконання досліджень та лабораторних робіт, зазначених у цьому Типовому переліку</p>		
	<p><b>Б) Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для учня:</b> програмне забезпечення та характеристики цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету фізики для учня аналогічні програмному забезпеченню та характеристикам цифрового вимірювального комплексу для кабінету фізики для вчителя.</p> <p>Перелік датчиків у складі цифрового комп'ютерного вимірювального комплексу для учня визначається вчителем відповідно до вимог навчальної програми, але має бути достатнім для виконання досліджень та лабораторних робіт, зазначених в цьому Типовому переліку</p>		2 – 15*
<b>II. Прилади загального призначення</b>			
<b>1. Прилади демонстраційні</b>	<p><b>1.1. Прилади демонстраційні електричні</b> Терези електронні високої точності Максимальне навантаження терезів – не менше 0,5 кг, чутливість – 0,01 г, клас точності - середній. Живлення - від мережі або акумулятора</p> <p>Плитка електрична Плитка являє собою електронагрівач у вигляді закритого керамічного диска зі спіраллю, вмонтованою в корпус. Основні технічні характеристики: напруга живлення 220 В, 50 Гц, споживана потужність не менше ніж 0,5 кВт</p> <p>Блок живлення лабораторний Основні технічні характеристики: постійна стабілізована напруга, регулювання напруги та сили струму, захист за струмом, наявність контрольних приладів напруги та сили струму. Максимальні параметри: вихідна наруга не менше 12 В, струм не менше 2 А</p> <p>Генератор звуковий функціональний Генерує електричні сигнали синусоїдальної, прямокутної та трикутної форми</p> <p>Мікрофон для демонстрацій</p> <p>Блок живлення демонстраційний (випрямлена та змінна напруга) Із захистом за струмом, має великі контрольні прилади напруги та сили струму. Максимальні параметри: вихідна наруга не менше 12 В, струм - не менше 2 А</p> <p>Генератор (джерело) високої напруги - електронний перетворювач змінної мережевої напруги у високу постійну напругу</p>	<p>Для нагрівання та зберігання у розігрітому стані речовин під час проведення різноманітних демонстраційних дослідів</p> <p>Для забезпечення вимірювання напруги та постійного і змінного струму, опору</p> <p>Для проведення демонстраційних дослідів як джерело змінного електричного струму звукової частоти</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

1	2	3	4
	Демонстраційний мультиметр Стрілочне, рідкокристалічне або світлодіодне табло з цифрами, розмір яких дозволяє розрізнити показання з відстані до 5 м		1
	Демонстраційний гальванометр магнітоелектричної системи з табло з цифрами, розмір яких дозволяє розрізнити показання з відстані до 5 м		1
	Зарядний пристрій для акумуляторів типу АА для забезпечення автоматичного заряджання не менш як 4 акумуляторів типу АА		4
	Акумулятори типу АА з ємністю не менше 2000 мА/год та е.р.с. в зарядженому стані не менше 1,3 В		2
	Цифровий вимірювальний прилад (мультиметр) Для вимірювання постійної і змінної напруги, постійного і змінного струму, опору, ємності, частоти, температури, перевірки діодів		1
	Водонагрівач З об'ємом води, що нагрівається, 1- 2 л, потужність 1-2 кВт		1
	Терези електронні, побутові Максимальне значення не менше 1 кг, точність не гірше 1 г, розміри платформи зважування не менше 120 мм		1
<b>2. Прилади механічні</b>	<b>2.1. Прилади механічні демонстраційні</b> Метр демонстраційний Виготовлений з міцного пластику або дерева з міліметровою, сантиметровою, дециметровою шкалою	Для лінійних вимірювань	1
	Терези механічні Максимальне значення не менше 0,1 кг. Важки до терезів, 0,001 кг - 10		1
	Штатив фізичний універсальний Виготовлений з міцних, зносостійких матеріалів, що мають антикорозійне покриття або стійких до зовнішніх впливів. Штатив має бути у модульному виконанні з ящиком для зберігання та транспортування. До складу штативу входять: основа - 1; стрижень - 1; затискачі - 1; лапка - 1; кільце - 1. Всі деталі приладу мають бути розміщені в ложементах	Для закріплення різних приладів і пристосувань під час проведення демонстраційних дослідів та лабораторних робіт	1
	Вантаж набірний Диски 0,01-0,05 кг, у тому числі 1 – на стрижні; від 0,1 кг		1
	Столик підймальний Розмір платформи 150*150 мм або 200*200 мм, для забезпечення рівномірного підняття		1

1	2	3	4
	<p>обладнання на висоту не менше 200 мм</p> <p>Вакуумна тарілка Оснащена електричним дзвінком або іншим джерелом звуку, з граничним значенням вакууметричного тиску під ковпаком не менше ніж 0,1 МПа</p> <p>Гучномовець демонстраційний Ширококутовий гучномовець або акустична система із вбудованим підсилювачем та діапазоном відтворюваних частот не менше 20-10000 Гц</p> <p>Насос вакуумний електричний або механічний Забезпечує залишковий тиск не більше 150 Па. У комплекті може бути додаткове устаткування одного стандарту: перехідник фланець-штуцер для приєднання вакуумного шланга Ø 6-8 мм; швидкозмінний затискач; вакуумний гвинтовий кран; ущільнювач для з'єднання фланців; вакуумний герметик; вакуумний шланг Ø 6-8 мм, довжина – 1,5-2 м; шланг вихлопний, довжина – 1,5-2 м; вакуумний штуцер-трійник; фільтр вихлопу</p>		<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<b>3. Набір хімічного посуду</b>	<p><b>3.1. Набір хімічного посуду або набір шкільний лабораторний для кабінету фізики (НШЛФ):</b> колба конічна 50 мл - 1; колба плоскодонна 50 мл - 1; колба круглодонна 50 мл - 1; склянка для зберігання речовин 50 мл - 2;</p>		1
	<p>склянка для зберігання речовин 20 мл - 6; кришка до склянки - 8; стакан хімічний ПП 50 мл - 1; стаканчик скляний - 1; пробірка ПХ14 - 15; пробірка ПХ21 - 2; штатив для пробірок на 10 гнізд - 1; чашка Петрі ПП - 1; чаша випарювальна - 1; тигель - 1; кришка до тигля - 1; ложка для спалювання речовин - 1; тримач для пробірок - 1; затискач пружинний - 2;</p>		

1	2	3	4
	затискач гвинтовий - 2; паличка скляна - 2; трубка з'єднувальна 1 м - 1; лійка конічна 36 x 50 - 1; папір фільтрувальний - 5; піпетка-дозатор 6 мл ПП - 1; піпетка-дозатор 3 мл ПП - 1; сухе паливо (таблетки) - 2; сітка латунна розпилювальна - 1; йорж для миття посуду - 3; рукавички латексні - 5; ступка з товкачиком - 1; термометр рідинний (-10 <sup>0</sup> С...+ 110 <sup>0</sup> С) або електронні щупи - 1; лінійка мірна 30 см - 1; штангенциркуль - 1; провіолока мідна 2 м - 1; припой - 1; лоток для зберігання набору - 1; пакувальна коробка – 1		
	<b>3.2. Штатив лабораторний</b> Виготовлений з міцних, зносостійких матеріалів, що мають антикорозійне покриття або стійких до зовнішніх впливів. Штатив має бути у модульному виконанні з ящиком для зберігання та транспортування. До складу входять: основа - 1; стрижень - 1; затискач - 1; лапка - 1; кільце - 1	Для закріплення різних приладів і пристосувань під час проведення лабораторних робіт	<b>1</b>
<b>4. Набір інструменту</b>	<b>4.1. Набір ручного слюсарного та електромонтажного інструменту</b> Склад набору: молоток - 1; ножиці - 1; кусачки - 1; напилки - 2; викрутки – не менше 2; гайкові ключі – не менше 5; ножівки (по металу, по дереву) - 2; плоскогубці - 1; сегментний ніж - 1;	Для виконання простих монтажних дій з навчальним обладнанням, електромонтажу та обробки деревини	<b>1</b>

1	2	3	4
	рулетка 5 м – 1		
<b>5. Осцилограф</b>	<b>5.1. Осцилограф демонстраційний двоканальний</b> Кількість вхідних сигналів – 2	Для спостереження за формою і частотою періодичних сигналів під час проведення демонстраційних дослідів з різних розділів фізики	<b>1</b>
<b>III. Механіка</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<b>1.1. Набори</b> <b>А) Набір для демонстрації «Механіка: кінематика, динаміка»:</b> направляюча лава з перекидним блоком (алюміній або міцний пластик), регулюється за нахилом, довжина не менше 1 м -1; візки на підвісці, що забезпечує низьке тертя (магнітна, повітряна, підшипникова) – не менше 2; змінні циліндричні вантажі - не менше 3; набір для кріплення фоторіт для визначення швидкості візка – не менше 2; комплект додаткового пристосування для демонстрації виконання закону збереження імпульсу – 1; ящик для транспортування та зберігання з ложементами - 1	Відносність руху, його траєкторії й швидкості. Явища інерції та взаємодії тіл. Перетворення механічної енергії. Рівномірний прямолінійний рух. Рівноприскорений прямолінійний рух. Другий закон Ньютона. Закон збереження імпульсу. Пружне та непружне зіткнення тіл	<b>1</b>
	<b>Б) Набір зі статички з магнітними тримачами:</b> пластина неправильної форми – 1; тримачі магнітні - 2; шкала з покажчиком – 1; похила площина – 1; фрикційний блок – 1; шестерні зубчасті передаточні - 2; магнітні підставки-тримачі - 2; демонстраційні динамометри до 5Н - 2; пружини -2; блоки - 2; важки - 2; шнур - не менше 5 м; покажчики магнітні - 2; поліспаст – 2; демонстраційні гнучкі мітки (стрілки, трикутники) на магнітній основі – 4; важіль з тарілочками для важків – 1; ящик для транспортування та зберігання з ложементами	Додавання сил, спрямованих уздовж однієї прямої. Умови рівноваги тіл. Важіль. Рухомий і нерухомий блоки. Використання простих механізмів. Сила сухого тертя. Розклад сил на похилій площині. Визначення положення центра мас плоскої фігури	<b>1</b>
	<b>В) Набір кульок:</b> кульки від 0,005 кг - 0,1 кг – 3. Кожна кулька має отвір або вушко для закріплення нитки	Різні види руху. Вільні коливання тіл. Додавання гармонійних коливань. Затухаючі коливання.	<b>1</b>

1	2	3	4
		Вимушені коливання. Явища резонансу у механічних системах. Доцентрове прискорення. Доцентрова сила. Період та частота, лінійна та кутова швидкості обертального руху. Вплив частоти обертання на доцентрове прискорення	
	<b>Г) Набір для демонстрації «Механіка: кінематика та динаміка обертального руху»:</b> електрична обертальна машина з регулятором частоти – 1; обертальна платформа з вертикальним кріпленням – 1; легкий візочок – 1; динамометр (1-3Н) – 1; оптопара з лічильником – 1; пасок – 1; кріплення до столу – 2		1
<b>2. Прилади та приладдя</b>	<b>2.1. Призма з нахилом</b> Для демонстрації умови рівноваги (стійкості) тіла, яке опирається на горизонтальну площину	Умови рівноваги тіл	1
	<b>2.2. Комплект для вивчення руху тіл по колу</b> Комплект містить: маятник Фуко - 1; регулятор Уатта - 1; відцентрові обручі - 1; диск, що обертається, - 1; сталеві кулі - 2; акселерометр – 1; можливе додаткове обладнання; ящик для транспортування та зберігання з ложементами	Для демонстрації рівномірного та прискореного руху тіл по колу, визначення кутової швидкості, прискорення та доцентрової сили	1
	<b>2.3. Трибометр демонстраційний</b> Для демонстрації законів тертя і рівноваги тіл на похилій площині	Прояви та вимірювання сил тертя ковзання, кочення, спокою. Способи зменшення й збільшення сили тертя. Розклад сил на похилій площині	1
	<b>2.4. Пістолет балістичний</b> Для проведення демонстраційних дослідів і лабораторних робіт під час вивчення механіки	Деформація тіл. Перетворення механічної енергії. Рух тіла під дією сили земного тяжіння. Рух тіла, кинутого горизонтально. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту	1

1	2	3	4
	<b>2.5. Демонстраційний прилад з інерції</b> Підставка з лункою - 1; кулька - 1; пластинка – 1	Явища інерції та взаємодії тіл	1
	<b>2.6. Трубка Ньютона</b> Призначена для демонстрації падіння різних тіл у вакуумі. Трубка – довга товстостінна прозора пластикова трубка, один кінець виключно запаяний, а другий закорковано в оправі з краном та штуцером. Всередині трубки знаходяться різноманітні тіла	Різні види руху. Вільне падіння тіл	1
	<b>2.7. Посудина для зважування повітря</b> Для визначення густини повітря чи іншого газу: скляна або пластикова ємкість об'ємом близько 1000 мл зі штуцером - 1; шланг - 1; кран - 1; тканинний кожух для застереження від осколків у разі можливої руйнації посудини в процесі відкачування повітря - 1	Вимірювання атмосферного тиску. Введення поняття густини	1
	<b>2.8. Барометр-анероїд</b> Для вимірювання атмосферного тиску під час виконання лабораторних і демонстраційних дослідів	Вимірювання атмосферного тиску	1
	<b>2.9. Манометр рідинний демонстраційний</b> U-подібна скляна або пластикова трубка висотою не менше ніж 450 мм - 1; оцифрована шкала	Тиск рідини на дно і стінки посудини. Зміна тиску в рідині з глибиною	2
	<b>2.10. Прилад для демонстрації тиску в рідині</b> Датчик тиску - 1; стрижень, що надає йому можливість приймати будь-яку орієнтацію. Порожнина датчика тиску з'єднана через патрубок з еластичною трубкою	Тиск рідини на дно і стінки посудини. Зміна тиску в рідині з глибиною	2
	<b>2.11. Сполучені посудини</b> набір прозорих трубок (посудин) різної форми; загальна підставка (колектор)	Сполучені посудини	1
	<b>2.12. Куля Паскаля</b> Для проведення демонстраційних дослідів з гідро- і аеростатики. Складається з порожнистої металевої або пластмасової кулі з отворами, циліндра і поршня зі штоком	Передавання тиску рідинами й газами	1
	<b>2.13. Прес гідравлічний</b> Для демонстрації будови і дії гідравлічного преса. Прес – змонтований на чавунній станині робочий прозорий циліндр з поршнем і насос із запобіжним клапаном та манометром у прозорому корпусі. Привід насоса здійснюється за допомогою рукоятки у вигляді важеля. Знизу робочого циліндра встановлено спусковий клапан для масла, зверху – для спускання повітря	Передавання тиску рідинами й газами. Будова і дія манометра	1



1	2	3	4
	<p><b>2.14. Циліндр вимірювальний з пристосуваннями (відерце Архімеда)</b> Склад набору: динамометр - 1; відерце - 1; стакан відливний - 1; циліндр вимірювальний - 1; важки - 1; пакувальна коробка – 1</p>	<p>Дія архімедової сили в рідинах і газах. Рівність архімедової сили вазі витісненої рідини в об'ємі зануреної частини тіла</p>	<p><b>1</b></p>
	<p><b>2.15. Комплект для демонстрації стоячих хвиль</b> Для демонстрації стоячих хвиль, що виникають у мотузці. Складається з електродвигуна, частотою обертань якого можна керувати, з профільною насадкою та капронової мотузки (не менше 10 м)</p>	<p>Утворення стоячої хвилі</p>	<p><b>1</b></p>
	<p><b>2.16. Хвильова ванна</b> Для демонстрації властивостей механічних хвиль, що виникають на поверхні рідини. Ванна комплектується механічним збудником хвиль на поверхні рідини та додатковим устаткуванням для створення перешкод для хвиль. Дно ванни має бути прозорим для можливості тіньової проекції та має багаторежимну підсвітку</p>	<p>Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Явища відбивання, заломлення та накладання механічних хвиль. Інтерференція та дифракція механічних хвиль. Довжина хвилі, швидкість поширення хвиль</p>	<p><b>1</b></p>
	<p><b>2.17. Камертони на резонуючих ящиках:</b> камертон з частотою 440 Гц – 2; резонуючий ящик з однією відкритою торцевою стінкою – 2; молоточок для збудження камертона – 1</p>	<p>Залежність гучності звуку від амплітуди коливань. Залежність висоти тону від частоти коливань. Виникнення звукових хвиль. Явище резонансу звукових хвиль</p>	<p><b>2</b></p>
	<p><b>2.18. Довга металева пружина - слінкі</b> Металева пружина діаметром близько 100 мм, виготовлена із металевої або пластикової стрічки. У недеформованому вигляді пружина збігається до розміру, що визначений товщиною усіх складених разом витків. Загальна довжина непластично розтягнутої пружини має бути не менше 2 м</p>	<p>Поширення механічних коливань у пружному середовищі</p>	<p><b>1</b></p>

1	2	3	4
<b>3. Обладнання для лабораторних робіт</b>	<b>3.1. Набір лабораторний «Механіка» (з ящиком для зберігання):</b> Набір складається з таких вимірювальних приладів та додаткового обладнання:: штангенциркуль – 1; динамометр – 1; вимірювальна стрічка – 1; зливна посудина – 1; набір важків – 1; набір важків з гачками - від 3; блоки – 1; пружина - 2; тіла рівного об'єму або рівної маси - 3; стакани градуйовані - 1; циліндр мірний - 1; розбірні терези - 1; монтажні пристосування - 1 компл.; секундомір – 1; кулька металева - 1; капроновий шнур - 5 м; терези електронні (максимальне значення не менше 0,2 кг, точність 0,1г, розмір платформи зважування не менше 80 мм) – 1; ящик для транспортування та зберігання з ложементами – 1. Можливе додаткове обладнання	Ознайомлення з вимірювальними приладами. Визначення ціни поділки шкали. Вимірювання об'єму твердих тіл, рідин і сипких матеріалів. Вимірювання розмірів малих тіл. Вимірювання маси тіл методом зважування. Визначення густини речовини. Визначення періоду обертання тіла. Дослідження коливань нитяного маятника. Дослідження пружних властивостей тіл. Визначення коефіцієнта тертя ковзання. З'ясування умов плавання тіла. Вивчення умови рівноваги важеля. Визначення ККД простого механізму. Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху. Дослідження руху тіла по колу. Вимірювання жорсткості пружного тіла. Дослідження рівноваги тіл під дією кількох сил. Виготовлення маятника і визначення періоду його коливань	<b>2 - 15*</b>
	<b>3.2. Набір пружин з різною жорсткістю</b> Набір пружин (від 3 шт.) різної жорсткості в діапазоні від 2,5 до 25 Н/м. Кожна пружина оснащена покажчиком червоного кольору, що має можливість переміщуватись по гачку для установки та фіксації нульового положення	Пружні властивості тіла	<b>2 - 15*</b>
	<b>3.3. Набір тіл рівної маси</b> Тіла рівної маси з різних матеріалів довжиною не менше ніж 20 мм (або еквівалент)	Визначення густини речовини (твердих тіл і рідин)	<b>2 - 15*</b>
	<b>3.4. Набір тіл рівного об'єму</b> Тіла рівного об'єму з різних матеріалів довжиною не менше ніж 20 мм (або еквівалент)	Визначення густини речовини (твердих тіл і рідин)	<b>2 - 15*</b>
<b>IV. Молекулярна фізика та термодинаміка</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<b>1.1. Моделі</b> Модель будови молекули графіту. Модель будови молекули повареної солі. Модель будови молекули алмазу. Модель двигуна внутрішнього згорання	Моделі молекул. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання роботи. Моделі теплових двигунів. Демонстрація адіабатного стиснення та	<b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b>

1	2	3	4
		розширення повітря. Принцип дії теплового двигуна. Моделі теплових двигунів	
	<b>1.2. Прилади та пристосування</b> <b>А) Куля з кільцем для демонстрації теплового розширення твердого тіла:</b> металічна куля діаметром до 30 мм, що підвішена на ланцюжку, - 1; металічне кільце на держаку - 1; біметалева пластина зі стрілкою - 1	Розширення тіл під час нагрівання. Демонстрація поверхневого натягу рідини. Демонстрація явища змочування та капілярності. Демонстрація підтвердження основних положень молекулярно-кінетичної теорії. Демонстрація поверхневого натягу рідини, визначення коефіцієнта поверхневого натягу	1
	<b>Б) Набір капілярів:</b> Для демонстрації капілярних явищ у трубках різного діаметра: загальна підставка - 1; трубки капілярні з різним діаметром капілярних каналів - 3		1
	<b>В) Циліндри свинцеві зі стругом:</b> Для демонстрації прямої молекулярної взаємодії атомів свинцю: циліндри, що складаються зі сталеві та свинцевої частин, – 2 (сталеві частини циліндрів мають гачки для підвішування); ніж (струг) для зачищення торців свинцевої частини - 1; трубка – 1; струбцина для стискання циліндрів – 1		1 компл.
	<b>Г) Прилад для демонстрації лінійного розширення тіл:</b> Набір стержнів, однакових за розмірами: стержень, виготовлений з міді, - 1; стержень, виготовлений з латуні, – 1; стержень, виготовлений з алюмінію, – 1; мікрометричний індикатор – 1; термостат електричний з водяним насосом – 1; ємність для води до термостата – 1; електронний термометр – 1; шланг (від 2 м) – 1	Демонстрація лінійного розширення твердих тіл, визначення коефіцієнта лінійного розширення. Утворення меніска	1
	<b>Г) Прилад для демонстрації поверхневого натягу:</b> ліфт-столик (розмір платформи не менше 15 x 15 см, висота підйому не менше 15см) – 1; штатив – 1; міллідинамометр – 1; кільце з вушком, діаметр 20-40 мм – 1; плоска скляна циліндрична посудина – 1. Можливе додаткове обладнання		1

1	2	3	4
	<p><b>1.3. Прилади вимірювальні</b>  <b>А) Гігрометр психрометричний</b>  для вимірювання відносної вологості повітря у приміщенні. Діапазон вимірювання <math>t</math> сухого термометра не менше <math>0...+35</math> °С:  міцна основа - 1;  термометри - 2;  температурна шкала - 1;  психрометрична таблиця - 1;  скляний живильник - 1</p>	Методи вимірювання вологості повітря	1
	<p><b>Б) Метеостанція</b>  з виносним бездротовим датчиком, що вимірює температуру в кімнаті та на виносному датчику, атмосферний тиск, відносну вологість в кімнаті. Має можливість синхронізації часу за радіосигналом еталонного годинника</p>	Вимірювання параметрів навколишнього середовища	1
	<p><b>В) Теплоприймач</b>  для демонстрації теплопередачі шляхом випромінювання і порівняння поглинання енергії світлою і темною поверхнями</p>	Демонстрація способів зміни внутрішньої енергії тіл	1
	<p><b>Г) Термометр демонстраційний електронний з великими цифрами</b></p>		1
<p><b>2. Набори</b></p>	<p><b>2.1. Набір лабораторний «Молекулярна фізика та термодинаміка» (з ящиком для зберігання)</b>  Набір складається зі спеціального обладнання, хімічного посуду та вимірювальних приладів:  калориметр – 1;  мірний циліндр 100 мл - 1;  колба конічна - 1;  тримачі - 2;  трубки - 2;  термометр – 1;  тіла для калориметрії – 3;  ваги електронні – 1;  чашка Петрі – 1;  кільця для штативу - 3;  ящик для транспортування та зберігання з ложементами – 1.  Можливе додаткове обладнання</p>	<p>Вивчення теплового балансу за умов змішування води різної температури.  Визначення питомої теплоємності речовини.  Дослідження одного з ізопроцесів.  Вимірювання відносної вологості повітря</p>	2 - 15*
	<p><b>2.2. Набір демонстраційний «Атмосферний тиск»</b>  Склад набору:  сигналізатор – 1;  звукопоглинаюча панель – 1;  магдебурзькі півкулі – 1;  вакуумна камера не менше 1000 мл, з манометром – 1;</p>	<p>Для виконання лабораторних робіт під час вивчення молекулярної фізики та термодинаміки</p>	1

1	2	3	4
	<p>тверда циліндрична вакуумна камера, з кільцем-ущільнювачем – 1; кришка з фіксованими клапанами вентиляції, барометром, об'єм не менше 1000 мл – 1; ящик для транспортування та зберігання з ложементами – 1. Можливе додаткове обладнання</p>		
	<p><b>2.3. Набір для дослідження поверхневого натягу рідини:</b> динамометр - 1; рамки різних розмірів і форм, виготовлені з дроту з петлями – 5; площинні тіла – 3</p>	Визначення поверхневого натягу рідини	1
<b>V. Електрика та магнетизм</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<p><b>1.1. Високовольтні механічні джерела (демонстраційні)</b> Для проведення демонстраційних дослідів з електростатики <b>А) електрофорна машина - генератор Вімшурста</b> Всі частини електрофорної машини змонтовані на міцних електроізолювальних стійках, які разом з лейденськими банками укріплені на загальній міцній електроізолюючій підставці; або <b>Б) електростатичний генератор Ван де Граафа навчальний.</b> Є джерелом високої напруги і призначений для проведення демонстраційних дослідів з електростатики і для демонстрації іскрового газового розряду в повітрі</p>	Електризація різних тіл. Взаємодія наелектризованих тіл. Два роди електричних зарядів. Демонстрація роботи електростатичних генераторів	1
	<p><b>1.2. Електроскопи</b> Для проведення демонстраційних дослідів під час вивчення електростатики і показу виникнення змінної й постійної напруги для виявлення електричного заряду; визначення знака заряду і його відносного значення. Максимальна напруга до 8 кВ</p>	Електризація різних тіл. Взаємодія наелектризованих тіл. Два роди електричних зарядів. Будова й принцип дії електроскопа	2
	<p><b>1.3. Електрометри з пристосуванням</b> Для проведення електромагнітних дослідів з електростатики. Електрометр (циліндричний корпус на підставці із змонтованими в неї стрілками-показниками і шкалою без оцифрування) – 2; електроскоп – 1; кульові металічні кондуктори – 2; конденсаторний диск – 2; султан електростатичний – 2; сітка з електростатики – 1</p>	Електризація різних тіл. Взаємодія наелектризованих тіл. Два роди електричних зарядів. Подільність електричного заряду	1
	<p><b>1.4. Султани електростатичні</b> Для дослідів під час вивчення електростатики. Склад: металевий або пластиковий стрижень і легкі шовкові нитки яскравих кольорів</p>	Взаємодія наелектризованих тіл. Два роди електричних зарядів. Силові лінії електричного поля	2
	<p><b>1.5. Маятник електростатичний</b> Для демонстрації взаємодії однойменних і різнойменних електричних зарядів. Склад: дві легкі металічні гільзи, підвішені на тонких нитках, що кріпляться до ізолюючих</p>	Електризація різних тіл. Взаємодія наелектризованих тіл. Два роди електричних зарядів	2

1	2	3	4
	стрижнів		
	<b>1.6. Комплект паличок для трибоелектризації</b> Палички діаметром не менше 1см: пластикова паличка – 1; скляна паличка – 1; тканина для натирання – 2	Електризація різних тіл. Взаємодія наелектризованих тіл. Два роди електричних зарядів	1
	<b>1.7. Штатив електростатичний</b> Склад: масивна основа - 1; стрижень з ізолюючого матеріалу - 1; елементи для кріплення електростатичних султанів та електростатичного маятника – 2	Електризація різних тіл. Взаємодія наелектризованих тіл. Два роди електричних зарядів	2
	<b>1.8. Конденсатор розбірний</b> Для демонстрації будови конденсатора змінної ємності (за рахунок зміни відстані між пластинами). Складається з двох металевих пластин (рухома і нерухома) на підставці, що дає змогу регулювати відстань між ними за допомогою гвинта, електрично не з'єднані між собою. Має лінійку-шкалу для визначення відстані між пластинами, пластини мають штепсельні клеми. Діаметр пластини не менше 20 см	Демонстрація систем для нагромадження електричного заряду. Зміна електроємності плоского конденсатора	1
	<b>1.9. Набір демонстраційний «Електродинаміка»</b> Для демонстрацій з розділу «Електрика та магнетизм» Склад набору: набір модулів (не менше 40 штук) електротехнічних елементів у пластмасових корпусах із зображеннями елементів та їх номіналів на зовнішній поверхні з магнітним кріпленням - 1; вимірювальні прилади (вольтметр - 1, амперметр - 1) з магнітним кріпленням або мультиметр на магнітній підставці - 1; блок живлення 0 -12 В, 2 А – 1; комплект з'єднувальних провідників – 15; дошка металева демонстраційна (за потреби) – 1; ящик для транспортування та зберігання – 1. Можливе додаткове обладнання	Електричний струм і його дії. Провідники і діелектрики. Джерела струму: гальванічні елементи, акумулятори, блок живлення. Вимірювання сили струму амперметром. Вимірювання напруги вольтметром. Залежність сили струму від напруги на ділянці кола й від опору цієї ділянки. Вимірювання опору. Будова й принцип дії реостатів. Послідовне й паралельне з'єднання провідників. Струм у газах. Елементи електричних кіл. Властивості р-п переходу. Робота напівпровідникових приладів	1
	<b>1.10. Машина електрична (двигун-генератор)</b> Для демонстрації будови і принципу дії найпростішого генератора і електричного двигуна постійного й змінного струму. Статор і рамку пофарбовано в кольори постійного магніту. Напруга живлення електродвигуна не більше ніж 12 В. Склад: статор спеціальної форми - 1; рамка - 1;	Генератори індукційного струму. Демонстрація дії магнітного поля на провідник зі струмом. Демонстрація електричних двигунів	1

1	2	3	4
	магніт – 2; рукоятка для обертання осі вручну або шків - 1		
	<b>1.11. Котушка дросельна</b> Котушка на пластмасовому каркасі, поділена на нерівні частини. Кінці обмоток кожної частини виведено на клеми	Явище електромагнітної індукції. Демонстраційні досліди з електродинаміки	1
	<b>1.12. Магніт U-подібний демонстраційний</b> Намагнічений сталевий брусок U-подібної форми з двоколірним фарбуванням для демонстраційних дослідів з магнетизму та електромагнетизму	Явище електромагнітної індукції. Дія магнітного поля на струм. Постійні магніти. Конфігурації магнітних полів	1
	<b>1.13. Магніт штабовий демонстраційний (пара)</b> Для демонстраційних дослідів з магнетизму та електромагнетизму. Намагнічені 2 сталеві бруски прямолінійної форми з двоколірним фарбуванням	Явище електромагнітної індукції. Дія магнітного поля на струм. Постійні магніти. Конфігурації магнітних полів	2
	<b>1.14. Електромагніт розбірний (підковоподібний)</b> Осердя з м'якої сталі U-подібної форми, до кінців якого причіплені дві однакові котушки, намотані на пластмасові каркаси із затискачами для під'єднання джерела живлення демонстраційного. Котушки з'єднані послідовно. Напруга живлення 4-6 В постійного струму. Додається сталевий якір з гачком для підвішування вантажів	Електромагніт. Дослідження підйомної сили електромагніту і його будови	1
	<b>1.15. Прилад для демонстрації правила Ленца</b> Прилад – легке коромисло, один кінець якого виконано у вигляді замкненого кільця, а інший – розімкненого. Коромисло підвішене під'ятником на вістрі, вмонтованому в підставку	Явище електромагнітної індукції	1
	<b>1.16. Прилад для вивчення явища електромагнітної індукції</b> Прилад складається з двох котушок та осереддя. Кожна котушка має клеми для під'єднання джерела живлення або вимірювального приладу	Явище електромагнітної індукції	1
	<b>1.17. Комплект з електролізу демонстраційний:</b> діелектрична посудина з кришкою, на якій змонтовано два універсальні затискачі - 1; електрод із графіту – 2; електрод із свинцю – 2; електрод із цинку – 1; електрод із міді – 1; електрод із нержавіючої проволочки – 2; пробірка хімічна – 2; корок з держакон – 1	Електроліз	1
	<b>1.18. Набір «Трансформатор універсальний»</b> Для демонстрації будови і принципу дії трансформатора: магнітопровід в зборі – 1; котушки універсальні з декількома виводами з різною кількістю витків (не менше 3 варіантів) – 2; комплект пристосувань – 1	Демонстрація діа- та парамагнетизму. Демонстрація магнітного гістерезису. Демонстрація точки Кюрі. Демонстрація явища електромагнітної індукції. Демонстрація явища самоіндукції.	1

1	2	3	4
		Демонстрація котушки Томпсона. Демонстрація роботи трансформатора змінного струму. Демонстрація принципів передачі енергії в мережах змінного струму	
	<b>1.19. Набір для демонстрації залежності опору провідника від його геометричних параметрів:</b> панель із провідниками, виготовленими з однакової речовини, але різними за перерізом (від 5 елементів) – 1; реохорд демонстраційний, довжина 1 м - 1	Демонстрація діа- та парамагнетизму. Демонстрація магнітного гістерезису. Демонстрація точки Кюрі. Демонстрація явища електромагнітної індукції. Демонстрація явища самоіндукції. Демонстрація котушки Томпсона. Демонстрація роботи трансформатора змінного струму. Демонстрація принципів передачі енергії в мережах змінного струму	1
	<b>1.20. Набір провідників в ізоляції:</b> багатожилна мідь перерізом від 1 мм <sup>2</sup> , загальна товщина від 3 мм, тип «банан» з можливістю приєднання іншого провідника з торцевої сторони штепселя: довжина 0,25 м – 1; довжина 0,5 м – 1; довжина 0,75 м – 1; довжина 1,0 м – 1. Кольори синій та червоний. Можливість приєднання до усіх клем штепсельних провідників 5 мм		1
<b>2. Обладнання для лабораторних робіт</b>	<b>2.1. Набір лабораторний «Електрика та магнетизм»</b> Склад набору: набірне поле (якщо принцип з'єднання потребує) - 1; модулі (не менше 40 штук) електротехнічних елементів для складання електричних кіл із вказівкою позначки та номіналу елемента – не менше 30; комплект з'єднувальних провідників - 6; вимірювальні прилади (вольтметр - 1, амперметр - 1) або мультиметр – 1; блок живлення 0 -12 В, 2 А – 1; ящик для транспортування та зберігання – 1. Можливе додаткове обладнання	Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра й вольтметра. Дослідження електричного кола з послідовним та паралельним з'єднанням провідників. Вимірювання ЕРС і внутрішнього опору джерела струму. Вимірювання ємності конденсатора. Визначення енергії зарядженого конденсатора. Дослідження транзистора	2 - 15*
	<b>2.2. Електромагніт розбірний лабораторний (підковоподібний)</b> Для дослідження підйомної сили електромагніту і його будови при виконанні лабораторної роботи. Складається з осердя з м'якої сталі U-подібної форми, до кінців якого причіплені дві	Складання та випробування електромагніту	2 - 15*



1	2	3	4
	однакові котушки, намотані на пластмасові каркаси із затискачами для під'єднання джерела живлення демонстраційного. Котушки з'єднані послідовно і мають загальний опір приблизно 3 Ом. Напруга живлення 4-6 В постійного струму. До електромагніту додається стальний якір з гачком для підвішування вантажів		
	<b>2.3. Котушка-моток</b> Для вивчення магнітного поля струму, взаємодії котушки зі струмом і магнітом, дослідження явища електромагнітної індукції. Дротяний контур, намотаний на пластмасовий каркас. Опір котушки приблизно 10 Ом	Явища електромагнітної індукції	2 - 15*
	<b>2.4. Комплект магнітів штабових</b> Намагнічені стальні бруски прямолінійної форми з двоколірним фарбуванням – 2	Явища електромагнітної індукції	2 - 15*
	<b>2.5. Підковоподібний магніт</b> Намагнічений стальний брусок підковоподібної форми з двоколірним фарбуванням - 1	Явища електромагнітної індукції	2 - 15*
	<b>2.6. Прилад для вивчення залежності опору металу від температури</b> Прилад у вигляді котушки-провідника, що розміщений у посудині для заповнення її гарячою водою	Визначення температурного коефіцієнта опору металу	1
	<b>2.7. Реостати лабораторні</b> <b>А) Реостати лабораторні на керамічному каркасі довжиною не менше 10 см, мають не менше 3 клем:</b> реостат лабораторний з максимальним опором дроту 4-10 Ом – 1; реостат лабораторний з максимальним опором дроту 20-50 Ом – 1; реостат лабораторний з максимальним опором дроту 100-300 Ом – 1	Досліди з електрики зі змінним опором	2 - 15* 2 - 15* 2 - 15*
	<b>2.8. Набір провідників в ізоляції:</b> багатожильна мідь перерізом від 1 мм <sup>2</sup> , загальна товщина від 3 мм, тип «банан» з можливістю приєднання іншого провідника з торцевої сторони штепселя: довжина 0,25 м – 1; довжина 0,5 м – 1; довжина 0,75 м – 1; довжина 1,0 м – 1; Кольори синій та червоний. Можливість приєднання до усіх клем штепсельних провідників 5 мм		2 - 15*
<b>VI. Оптика та атомна фізика</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<b>1.1. Набір «Геометрична оптика»</b> Дозволяє проводити та демонструвати експерименти з геометричної оптики безпосередньо на металевій класній дошці або на спеціальній магнітній панелі. Набір містить: елементи з магнітним кріпленням – 2; освітлювачі з магнітним кріпленням – 2; призми акрилові або скляні розміром не менше 15 см – 2; лінзи – 2;	Прямолінійне поширення світла. Відбивання світла. Зображення в плоскому дзеркалі. Заломлення світла. Хід променів у лінзах. Утворення зображень за допомогою лінзи	1

1	2	3	4
	<p>пустотіла кругла оптична кювета з градуванням та магнітним кріпленням – 1;          прозорі моделі оптичних об'єктів – 1;          дзеркало – 1;          світлофільтри - 3;          монтажне пристосування - 1;          ящик для транспортування та зберігання з ложементами – 1.</p> <p>Можливе додаткове обладнання</p>		
	<p><b>1.2. Модель ока</b>          Для демонстрації будови ока як оптичної системи. Розбірна копія ока людини, збільшена у 5 – 10 разів</p>	<p>Будова та дія оптичних приладів (фотоапарат, проєкційний апарат тощо).          Модель ока</p>	<p><b>1</b></p>
	<p><b>1.3. Набір з оптики демонстраційний настільний</b>          Оптична лава із пристосуваннями:          оцифрована металева рейка на опорах з можливістю регулювання за профілем столу, на яку встановлюються всі необхідні для демонстрації оптичні елементи. Довжина не менше 1 м - 1,          кріплення для оптичного приладдя (рейтери) – 4;          тримач для лінз – 2;          тримач для зразків у рамці – 2;          тримач для зразків із затискачем – 1;          набір збиральних лінз – 3;          набір розсіювальних лінз – 2;          набір дифракційних ґраток – 3;          освітлювач – 1;          екран напівпрозорий – 1;          об'єкт для демонстрації – 1;          бідзеркало – 1;          об'єкт «Кільця Ньютона» - 1;          набір світлофільтрів – 1;          HeNe або напівпровідниковий лазер не вище 2 класу зі стрижнем для фіксації, обладнаний ключем-вимикачем, що запобігає ввімкненню лазера сторонніми особами – 1</p>	<p>Прямолінійне поширення світла.          Відбивання світла.          Зображення у плоскому дзеркалі.          Заломлення світла.          Хід променів у лінзах.          Утворення зображень за допомогою лінзи</p>	<p><b>1</b></p>
	<p><b>1.4. Набір для демонстрації «Хвильова оптика»</b>          Склад:          напівпровідниковий лазер з блоком живлення - 1;          призма зі скла «Флінт» - 1;          збірка «Кільце Ньютона» - 1;          біпризма Френеля - 1;          об'єкти для спостереження дифракції - 5;          дифракційні ґратки (набір) - 1;          поляроїди (набір) - 1;</p>	<p>Демонстрація явища інтерференції світла.          Демонстрація явища дифракції світла.          Демонстрація явища поляризації світла.          Демонстрація дисперсії світла у прозорих середовищах</p>	<p><b>1</b></p>

1	2	3	4
	бідзеркало - 1; світлофільтр - 1; лінзи (набір) - 1; деталі для закріплення оптичних елементів (комплект) – 1		
	<b>1.5. Дозиметр</b> Для контролю радіаційної обстановки. Основні технічні характеристики: діапазон потужності експозиційної дози $\gamma$ - і $\beta$ -випромінювання, мкР/г, – не вужче ніж 0,0 – 999; енергія $\gamma$ - і $\beta$ -випромінювання не менше ніж 0,1 – 1,25 МеВ	Принцип дії лічильника іонізаційних частинок. Дозиметри	1
<b>2. Обладнання для лабораторних робіт</b>	<b>2.1. Набір лабораторний «Оптика 1»</b> Для виконання лабораторних робіт під час вивчення розділу «Геометрична оптика». Набір містить: освітлювач – 1; призма – 1; лінза збиральна – 2; лінза розсіювальна – 1; екран – 1; дзеркало – 1; затвори із прорізами – 2; джерело живлення – 1; набір світлофільтрів – 6; прилад для змішування кольорів – 1; ящик для транспортування та зберігання з ложементами – 1. Можливе додаткове обладнання	Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала. Дослідження заломлення світла. Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи. Спостереження інтерференції світла. Спостереження дифракції світла. Визначення довжини світлової хвилі. Вивчення явища поляризації світла. Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовини. Спостереження утворення різних кольорів, отримання білого світла	2 - 15*
	<b>2.2. Набір лабораторний «Оптика 2»</b> Для виконання лабораторних робіт під час вивчення розділу "Хвильова оптика". Набір містить: освітлювач – 1; оптична лава – 1; джерело живлення – 1; дифракційні ґратки з різним періодом – 4; ящик для транспортування та зберігання з ложементами – 1. Можливе додаткове обладнання		2 - 15*
	<b>2.3. Комплект фотографій треків заряджених частинок</b> Для ознайомлення з методами вивчення треків заряджених частинок, їх маси, енергії, за радіусами кривизни треків (за умови відомого магнітного поля); аналізу треків заряджених частинок у магнітному полі; ідентифікації досліджуваної частинки	Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями	2 - 15*
	<b>2.4. Спектроскоп з набором спектральних ламп</b> Однотрубний або двотрубний спектроскоп з набором спектральних ламп для візуального	Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовини	2 - 15*

1	2	3	4
	спостереження лінійчатих спектрів; вимірювання довжин хвиль випромінювання газів. Напряга живлення ~ 220 В, 50 Гц; робочі гази: аргон, Ar+Hg, Ar+ZnS (або інші)		
<b>VII. Астрономія</b>			
<b>1. Демонстраційне обладнання</b>	<b>1.1. Прилади, моделі</b> <b>А) Телурій:</b> рухома модель, що демонструє рух Землі навколо Сонця та рух Місяця навколо Землі. Має підсвітку моделі Сонця та оцифрований лімб розміщення Землі за місяцями року	Телурій	<b>1</b>
	<b>Б) Модель «Сонячна система»:</b> демонструє будову Сонячної системи і дає уявлення про розмір Сонця, усіх планет Сонячної системи і приблизну відстань кожної планети від Сонця, їх місце в Сонячній системі	Модель "Сонячна система"	<b>1</b>
	<b>В) Оптичний телескоп:</b> апертура телескопа 200 мм, світлосила 6. Склад: оптична труба системи Ньютона на монтуванні Добсона – 1, окуляри – 2	Оптичний телескоп. Вивчення видимого зоряного неба	<b>1</b>
	<b>Г) Рухома карта зоряного неба:</b> пристрій для орієнтації на небі у Північній півкулі	Робота з картою зоряного неба. Положення світил на небесній сфері. Екваторіальні системи небесних координат	<b>1</b>
<b>VIII. Додаткове обладнання</b>			
<b>1. Обладнання загального призначення</b>	<b>1.1. Прилади</b> <b>А) Цифровий мікроскоп:</b> Мікроскоп працює за принципом цифрової камери - збільшує об'єкт, робить знімки й передає на комп'ютер, де за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення можна проводити дослідження в режимі реального часу та архівувати отримані результати. Працює у режимі веб-камери, мікроскопа з можливістю вимірювати лінійні величини		<b>1</b>
	<b>Б) Цифровий фотоапарат:</b> працює у режимі цифрового фотоапарата та відеокамери. Дозволяє проводити покадрову та серійну фотозйомку, здійснювати швидкісну відеозйомку з частотою кадрів до 600 к/с. Має вбудований фотоспалах		<b>1</b>
	<b>В) Фотоштатив:</b> забезпечує кріплення цифрового фотоапарата за допомогою стандартної гвинтової різьби. Має регульований майданчик для кріплення. Забезпечує встановлення фотоапарата на висоті не менше 1 м		<b>1</b>
	<b>Г) Магнітний перемішувач з підігрівом:</b> для перемішування рідин у скляних колбах за допомогою обертового якоря, що приводиться у дію опосередковано через рухомий магніт в основі перемішувача з регульованою швидкістю обертання якоря та підігрівом поверхні до температури не вище 120°C		<b>1</b>

1	2	3	4
	<p><b>Г) Цифрова документ-камера:</b> забезпечує: демонстрацію плоских документів (папери, книжки, журнали) форматом не менше А4, а також об'ємних предметів, крихких об'єктів тощо без попереднього сканування; виведення чіткого зображення в умовах освітленої шкільної аудиторії з можливістю автоматичного фокусування та регулювання підсвітки робочої зони камери. Повнокольорове зображення з документ-камери виводиться в режимі он-лайн на комп'ютер вчителя або на проектор. Документ-камера має бути сумісною з операційною системою на комп'ютері вчителя та підключатися до комп'ютера вчителя або проектора за допомогою USB- інтерфейсу</p>		1
	<p><b>Д) Комплект електрозабезпечення лабораторний КЕЛ -36/42:</b> за допомогою комплекту відбувається перетворення змінної напруги 220 В в напругу 36 В та подача останньої до робочих місць учнів, що забезпечує безпечність виконання вищезазначених робіт. Склад: навчальний щит живлення - 1, лінія живлення щита від мережі змінної напруги 220В - 1, лінія живлення навчальних місць та робочого місця змінною напругою 36 В - 3, лінія живлення робочого місця вчителя змінною напругою 220 В - 1</p>	Для забезпечення електроживлення приладів, установок, електросхем при проведенні демонстраційних дослідів, фронтальних лабораторних робіт, практикумів, факультативних занять	1

11. Цифрове вимірювальне обладнання, прилади загального призначення, посуд загального призначення, обладнання та посуд загального та спеціального призначення, колекції, моделі, набори, графічні та друковані засоби, реактиви, витратні матеріали для кабінету хімії повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 6:

Таблиця 6

Назва засобу/обладнання	Технічне завдання	Демонстрації та лабораторні роботи (за навчальною програмою)	Кількість
1	2	3	4
<b>I. Цифрове вимірювальне обладнання</b>			
1. Цифрове вимірювальне обладнання	<p><b>1.1. Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для кабінету хімії</b> <b>А) Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для вчителя:</b> цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для кабінету хімії підключається до USB-порту комп'ютера, має можливість бездротового та/або дротового способу під'єднання, або має автономний режим роботи з безпосереднім виведенням результатів на вбудований екран з можливістю подальшого їх перенесення для обробки до основного комп'ютера. Комплекс супроводжується керівництвом з експлуатації, методичним посібником та</p>	<p><b>Демонстрації</b> Взаємодія харчової соди (натрій гідрогенкарбонату) з оцтом (водним розчином етанової кислоти). Хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху,</p>	1

1	2	3	4
	<p>програмним забезпеченням.</p> <p>А.1. Методичний посібник:  методичний посібник з проведення інтерактивних демонстраційних експериментів та лабораторних робіт із можливістю роботи в режимі з або без підключення до мережі Інтернет, інтерактивним змістом, функціоналом для редагування контенту або створення нотаток та закладок безпосередньо у посібнику, який працює в операційних системах ОС Windows, та/або Android, та/або iOS.</p> <p>Методичний посібник з хімії повинен містити не менше 20 демонстраційних експериментів та лабораторних робіт з використанням цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету хімії, мати інструменти для створення власних експериментів.</p> <p>Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>можливість збору даних одночасно з декількох датчиків;</li> <li>можливість математичного опрацювання зібраних даних у вікні графіків та таблиць із застосуванням основних функцій аналізу графічних даних;</li> <li>можливість отримання статистичних характеристик отриманих даних;</li> <li>експорт даних в Excel та інші програми;</li> <li>наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з комп'ютером вчителя/учня;</li> <li>інтерфейс програмного забезпечення повинен бути багатомовним (україномовний та англomовний інтерфейси обов'язкові)</li> </ul> <p>А.2. Аналогово-цифровий перетворювач – 1:  Аналогово-цифровий перетворювач повинен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>працювати під управлінням ОС Windows, та/або Android, та/або iOS за допомогою програмного забезпечення;</li> <li>мати підключення до персонального комп'ютера через USB-порт, бездротовий спосіб під'єднання або мати автономний режим роботи з безпосереднім виводом результатів на вбудований екран з можливістю подальшого їх перенесення для обробки до основного комп'ютера;</li> <li>мати частоту замірів не менше 100 000 на секунду;</li> <li>мати не менше 4 портів для підключення зовнішніх датчиків, які можуть працювати одночасно;</li> <li>мати вбудований елемент живлення із можливістю підтримувати запис даних протягом не менше 12 годин;</li> <li>мати роздільну здатність замірів не менше 12 біт;</li> <li>мати можливість автономного нагромадження даних у внутрішню пам'ять;</li> <li>мати автоматичне розпізнавання датчиків;</li> <li>мати зовнішній індикатор роботи</li> </ul> <p>А.3. Датчик температури (зовнішній) – 2:</p>	<p>тепловим ефектом.</p> <p>Виготовлення розчинів.</p> <p>Взаємодія фосфор(V) оксиду з водою. Дія водного розчину добутої речовини на індикатори.</p> <p>Взаємодія кислотних і основних оксидів з водою.</p> <p>Хімічні властивості кислот.</p> <p>Хімічні властивості лугів.</p> <p>Добування і хімічні властивості нерозчинних основ.</p> <p>Доведення амфотерності цинк гідроксиду.</p> <p>Хімічні властивості солей.</p> <p>Взаємодія кальцій оксиду з водою, дослідження добутого розчину індикатором, пропускання вуглекислого газу крізь розчин.</p> <p>Спалювання фосфору, розчинення добутого фосфор(V) оксиду у теплій воді, дослідження розчину індикатором і нейтралізація лугом.</p> <p>Теплові явища під час розчинення (розчинення амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді).</p> <p>Дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота).</p> <p>Реакції обміну між електролітами у водних розчинах.</p> <p>Реакції розкладу, сполучення, заміщення, обміну, екзо- та ендотермічні реакції.</p> <p>Залежність швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу та концентрації кислоти.</p> <p>Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згорання.</p>	

1	2	3	4	
	діапазон: не вужче $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; точність: не гірше $\pm 2\%$ ; чутливий елемент: розташований усередині наконечника датчика; калібрування: не вимагає калібрування	Досліди з гліцеролом: розчинність у воді, взаємодія з купрум(II) гідроксидом. Дія етанової кислоти на індикатори. Добування карбон(IV) оксиду. Гідратація фосфор(V) оксиду та карбон(IV) оксиду, випробування розчинів індикатором. Хімічні властивості хлоридної кислоти. Хімічні властивості розбавленого розчину сульфатної кислоти. Взаємодія концентрованого розчину сульфатної кислоти з міддю (під тягою!). Взаємодія концентрованого і розбавленого розчинів нітратної кислоти з міддю (під тягою!). Дія хлоридної кислоти на кальцій карбонат. Взаємодія натрію з водою і дослідження утвореного розчину фенолфталеїном. Взаємодія кальцій оксиду з водою і випробування утвореного розчину фенолфталеїном. Визначення якісного складу метану за продуктами згоряння. Відношення насичених вуглеводнів до розчину калій перманганату, лугів, кислот. Горіння етену, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. Горіння етину, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. Відношення бензену до розчину калій перманганату. Відношення бензену до бромної води. Розчинність фенолу у воді за кімнатної температури та нагрівання. Властивості етанової кислоти. Гідроліз сахарози.		
	А.4. Датчик температури (термопара, зовнішній) – 1: діапазон: не вужче $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; точність: не гірше $\pm 3\%$ ; калібрування: не вимагає калібрування			
	А.5. Датчик рН (зовнішній) – 1: вимірює показник в діапазоні не вужче 0-10 рН; точність вимірювань датчика не менше 5 %			
	А.6. Датчик освітленості - 1: діапазони: не вужче 0 - 600 лк; 0 - 6000 лк; 0 -150 клк; точність: не гірше $\pm 4\%$ ; спектральний діапазон: видиме світло			
	А.7. Датчик тиску - 1: діапазон: не вужче 50 - 110 кПа; точність: не гірше $\pm 5\%$ ; калібрування: не вимагає калібрування			
	А.8. Датчик провідності (зовнішній) – 1: вимірює провідність в діапазоні не вужче 0-20 мСм; точність вимірювань датчика не гірше 10 %			
	А.9. Датчик колориметрії – 1: аналізує світло пропускання зразків не менше ніж для 3-х довжин хвиль видимого спектру світла; діапазон пропускання не вужче 20-90 %			
	А.10. Датчик-лічильник крапель (зовнішній) – 1: рачує кількість крапель та автоматично об'єм рідини, що пройшла крізь датчик. Має окреме кріплення до штатива та утримувач додаткових електродів; максимальна частота фіксації крапель не менше 2 на секунду			
	А.11. Датчик вуглекислого газу (зовнішній) – 1: вимірює концентрацію молекул в діапазоні не вужче 350 – 10000 ppm			
	А.12. Датчик ультрафіолетового випромінювання – 1: діапазон: не менше $0-10\text{ Вт/м}^2$ , $0-200\text{ Вт/м}^2$ ; довжина хвиль: не менше 290-390 нм			
	А.13. Датчик температури навколишнього середовища – 1: температура: від $-30$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; точність: не гірше $\pm 2\%$ ; калібрування: не вимагає калібрування			

1	2	3	4
	<p>A.14. Датчик кисню (зовнішній) – 1; діапазон: не вужче 0 - 12.5 mg/LDO<sub>2</sub>, 0 - 25% O<sub>2</sub>; точність: не гірше ± 7%</p> <p>Набір кабелів у кількості, достатній для підключення аналогово-цифрового перетворювача та датчиків.</p> <p>Кількісний склад цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету хімії визначається вчителем, але має бути достатнім для виконання досліджень та лабораторних робіт, зазначених у цьому Типовому переліку</p>	<p>Гідроліз крохмалю (целюлози).</p> <p><b>Лабораторні дослід</b> Проведення хімічних реакцій. Виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин. Дія водних розчинів лугів на індикатори. Взаємодія лугів з кислотами в розчині. Дія водних розчинів кислот на індикатори. Взаємодія хлоридної кислоти з металами. Взаємодія металів із солями у водному розчині. Взаємодія солей з лугами у водному розчині. Реакція обміну між солями в розчині. Виявлення йонів Гідрогену та гідроксид-іонів у розчинах. Встановлення приблизного значення рН води, лужних і кислих розчинів (натрій гідроксиду, хлоридної кислоти, харчової і косметичної продукції) за допомогою універсального індикатора. Реакції обміну. Виявлення карбонат-іонів у розчині. Вплив площі поверхні контакту реагентів, концентрації і температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою. Виготовлення моделей молекул вуглеводнів. Визначення йонів H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>. Взаємодія карбон(IV) оксиду з розчином кальцій гідроксиду Визначення карбонат-іонів. Порівняння хімічної активності металів. Дія етанової кислоти на індикатори.</p> <p><b>Практичні роботи</b> Правила безпеки під час роботи в хімічному кабінеті. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і</p>	
	<p><b>Б) Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для учня:</b> Програмне забезпечення та характеристики цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету хімії для учня аналогічні програмному забезпеченню та характеристикам цифрового вимірювального комплексу для кабінету хімії для вчителя. Перелік датчиків у складі цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу для кабінету хімії для учня визначається вчителем відповідно до вимог навчальної програми, але має бути достатнім для виконання досліджень та лабораторних робіт, зазначених у цьому Типовому переліку</p>		2 - 15*



1	2	3	4
		нагрівними приладами. Будова полум'я. Розділення неоднорідної суміші. Добування кисню з гідроген пероксиду, збирання, доведення його наявності. Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук. Розв'язування експериментальних задач. Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах. Властивості етанової кислоти. Виявлення органічних сполук у харчових продуктах. Добування карбон(IV) оксиду, взаємоперетворення карбонатів і гідроген карбонатів. Виявлення Карбону, Гідрогену, Хлору в органічних речовинах. Властивості етанової кислоти. Видалення забруднень органічного походження з поверхні тканини	
<b>II. Прилади загального призначення</b>			
<b>1. Прилади демонстраційні</b>	<b>1.1. Набір ареометрів</b> Для визначення густини речовин. Ареометр має вигляд скляної трубки. Нижня частина цього приладу при калібруванні заповнюється дробом. Густина рідини визначається за допомогою шкали, яка розміщена у верхній, вузькій частині ареометра. Шкала проградуєвана у значенні густини розчину або концентрації речовини. Діапазон вимірювання густини 700-1800 г/мл. До складу набору входить не менше 19 ареометрів	Ознайомлення з фізичними властивостями речовини. Приготування розчину солі заданої концентрації	<b>1</b>
	<b>1.2. Апарат для дистиляції води</b> Для отримання дистильованої води, що використовується для проведення лабораторних дослідів, практичних робіт. Продуктивність апарата не менше 4-5 л/год. Апарат має бути забезпечений системою захисту від перегріву ТЕНів в разі аварійного відключення води, затвірною арматурою та комплектом силіконових або гумових шлангів для під'єднання до мережі водопостачання та водовідведення	Приготування розчинів. Вивчення електропровідності розчинів	<b>1</b>
	<b>1.3. Апарат для добування газів (Кіппа)</b> Виконаний зі скла. Об'єм не менше 250 мл. Комплектується гумовими або скляними притертими пробками, одноходовим краном та гумовою або силіконовою трубкою	Добування водню та вуглекислого газу в лабораторії	<b>1</b>
	<b>1.4. Водонагрівач</b>		<b>1</b>

1	2	3	4
	Для нагрівання води в лабораторних умовах. Об'єм води не менше 1 л		
	<b>1.5. Плитка електрична</b> Для нагрівання речовин під час проведення демонстраційних дослідів. Напруга живлення 220 В, 50 Гц, споживана потужність не менше 1 кВт		2
	<b>1.6. Центрифуга</b> Для розділення неоднорідних сумішей. Настільна з можливістю регулювання швидкості, але не менше ніж 2000 об/хв	Демонстрація розділення неоднорідних сумішей	1
	<b>1.7. Газовий пальник для згинання скляних трубок</b> Для виготовлення зігнутих газовідвідних трубок. Основна частина здатна давати вузьконаправлене полум'я; змінні балони - не менше 2	Виготовлення зігнутих газовідвідних трубок	1
	<b>1.8. Спиртівки</b> Прилад виготовлено з прозорого скла з пластмасовою кришкою для гасіння полум'я та металевим обручем з трьома опорами, що запобігає повному перевертанню приладу і можливому виливанню спирту, або металева основа круглої форми на ніжках та з ковпачком для сухого спирту	Нагрівання речовин з використанням сухого пального	2 - 15*
	<b>1.9. Дошка сушильна</b> Пластина, що кріпиться на стіну над рукомийником та має штирі (не менше 50)	Сушіння посуду	2
	<b>1.10. Екран фоновий</b> Для розпізнавання кольору речовин. Має змінний фон (білий/чорний), підставку/ніжки	Проведення хімічних реакцій	1
	<b>1.11. Лоток пластмасовий для реактивів</b> Для запобігання потраплянню реактивів на робоче місце учня під час приготування реактивів для експериментальних дослідів. Розміри - не менше 300 мм x 200 мм		2 - 15*
	<b>1.12. Столик підймальний</b> Для рівномірного піднімання обладнання на висоту до 20 см. Розмір платформи не менше 15 x 15 см. Керування столиком здійснюється гвинтовим механізмом		3
	<b>1.13. Штативи для пробірок:</b> штатив для пробірок П-1 200*21мм: кількість гнізд не менше 6, Ø 22 мм - 1; штатив для пробірок П-1 150*16 мм; матеріал – поліпропілен - 1; штатив для пробірок: кількість гнізд -10, Ø гнізд – 18 мм - 1; штатив для пробірок: кількість гнізд -20, Ø гнізд – 18 мм - 1	Проведення демонстраційних дослідів. Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук та органічних речовин. Розв'язування експериментальних задач	2 2 2 - 15* 4
	<b>1.14. Штатив лабораторний</b> <b>А) Штатив лабораторний великий:</b> масивна металева основа - 1; стрижень сталевий, висотою не менше 50 см -1; муфти для кріплення – 4; затискач універсальний – 2;	Закріплення посуду та приладдя під час проведення демонстраційних та лабораторних дослідів	1



1	2	3	4
	<b>1.19. Затискачі</b> <b>А) Затискач гвинтовий (Гофмана) металевий:</b> для трубок Ø не більше 8 мм; <b>Б) Затискач пружинний (Мора)</b>	Для затискання гумових трубок під час проведення дослідів	<b>5</b>  <b>2 - 15*</b>
	<b>1.20. Посудина пластикова з поліпропіленовим носиком</b> Для промивання хімічного посуду. Ємність не менше 250 мл		<b>2 - 15*</b>
	<b>1.21. Йоржики:</b> А) йоржик для колб (пляшковий 0,5); Б) йоржик для пробірок (малий) Ø 10 мм; В) йоржик для пробірок (середній) Ø 15 мм; Г) йоржик для пробірок (великий) Ø 33 мм	Миття хімічного посуду	<b>1</b> <b>1</b> <b>1</b> <b>1</b>
	<b>1.22. Пінцет</b> Для тримання зразків твердих речовин. Матеріал - нержавіюча сталь. Довжина не менше 140 мм. Має прямі кінці	Демонстрація: спалювання простих і складних речовин	<b>2 - 15*</b>
	<b>1.23. Ложка для спалювання</b> Для проведення дослідів, пов'язаних із нагріванням і спалюванням речовин у посудинах. Виготовлена з металу, з подовженою ручкою для запобігання опікам. Габаритні розміри не більше 19 x 17 x 285 мм	Спалювання простих і складних речовин	<b>2 - 15*</b>
	<b>1.24. Шпателі:</b> А) шпатель № 2 порцеляновий, загальна довжина - 150 мм; Б) шпатель № 3 порцеляновий, загальна довжина - 200 мм; В) шпатель із нержавіючої сталі	Перенесення твердих речовин. Відбирання твердих речовин	<b>3</b> <b>3</b> <b>2-15</b>
	<b>1.25. Щипці для тиглів</b> Для захоплення тиглів та іншого лабораторного посуду (металеві ножиці з довгими ручками і зігнутими кінцями). Довжина може бути: 160 мм, 200 мм або 220 мм	Розділення неоднорідної суміші. Дослідження фізичних і хімічних явищ	<b>2 - 15*</b>
	<b>1.26. Окуляри захисні</b> Для захисту очей під час проведення лабораторних дослідів (відповідно до ДСТУ та ДСанПіН)	Проведення хімічних реакцій	<b>5 - 30*</b>
	<b>1.27. Рукавички гумові кислотостійкі</b> Для роботи з розчинами кислот. Рукавички цупкі, стійкі до дії кислот. Використовуються лаборантом або вчителем		<b>2 пари</b>
	<b>1.28. Набір етикеток-самоклейок</b> Для маркування посуду, в якому зберігаються реактиви. Набір у вигляді листів паперу А4 на самоклеючій основі з надрукованими умовними позначеннями основних хімічних речовин та сполук, що використовуються в кабінеті хімії. Кількість етикеток на листі від 24 до 40. В наборі 15 листів	Маркування посуду з реактивами	<b>1</b>
<b>2. Посуд загального</b>	<b>2.1. Пробірки хімічні</b> А) П1-14×120;	Проведення хімічних реакцій. Дослідження властивостей сполук.	<b>500</b>

1	2	3	4
призначення	Б) П1-16×150; В) П1-21×200	Розв'язування експериментальних задач	<b>500</b> <b>100</b>
	<b>2.2. Паличка скляна</b> Для розмішування рідини під час приготування розчинів. Довжина 140-150 мм		<b>10 - 50*</b>
	<b>2.3. Набір скляних трубок</b> Для відведення газу під час деяких хімічних реакцій. Містить трубки прямі та зігнуті під кутом 90° Ø 6 і 10 мм. Довжина трубок не менше 50 мм, кількість трубок в наборі - не менше 15	Добування амоніаку в лабораторних умовах та розчинення його у воді. Виявлення карбону, гідрогену, хлору в органічних речовинах	<b>2</b>
	<b>2.4. Предметні скельця</b> Для проведення крапельних реакцій, випарювання декількох краплин речовини. Прямокутної форми розміром не менше 24 x 74 x 1 мм	Дослідження фізичних і хімічних явищ	<b>100</b>
	<b>2..5. Піпетка поліпропіленова</b> Для відбирання невеликих об'ємів рідких речовин під час лабораторних дослідів та практичних робіт. Дозатор лабораторний механічний з набором наконечників	Розділення неоднорідної суміші. Дослідження фізичних і хімічних явищ	<b>100</b> <b>10</b>
	<b>2.6. Ємність для дистильованої води</b> Для зберігання дистильованої води в лабораторному приміщенні. Бутель із краном у нижній частині об'ємом – не менше 10 л		<b>1</b>
	<b>2.7. Бутель для розчинів реактивів</b> Для зберігання розчинів реактивів, використання під час практичних робіт та лабораторних дослідів: бутель із темного скла об'ємом 125 мл з вузьким горлом та притертим скляним корком; бутель зі світлого скла об'ємом 125 мл з вузьким горлом та притертим скляним корком; бутель із темного скла об'ємом 250 мл з вузьким горлом та притертим скляним корком; бутель зі світлого скла об'ємом 250 мл з вузьким горлом та притертим скляним корком; бутель із темного скла об'ємом 250 мл з широким горлом та притертим скляним корком; бутель зі світлого скла об'ємом 250 мл з широким горлом та притертим скляним корком; бутель зі світлого скла об'ємом 500 мл з широким горлом та притертим скляним корком	Зберігання реактивів для проведення практичних робіт, демонстраційних та лабораторних дослідів	<b>20 - 50*</b>
	<b>2.8. Склянки</b> Для зберігання запасу готових розчинів реактивів та швидкого їх дозування: А) склянка з дозатором для зберігання розчинів з гумовим корком, двома скляними трубками, одна з яких має діставати до дна склянки, та кислотостійкими гнучкими трубками (шланги 30 - 50 см), затискачем, грушею, об'єм – 1 л; Б) склянка матеріальна з нагвинчуваним горлом і пластмасовою кришкою, 20 мл; В) склянка матеріальна з нагвинчуваним горлом і пластмасовою кришкою, 50 мл	Зберігання реактивів для проведення практичних робіт, демонстраційних та лабораторних дослідів	<b>10</b> <b>100</b> <b>100</b>
	<b>2.9. Крапельниця Шустера</b> Для одноразового дозування індикаторів та інших розчинів, з носиком	Для водних розчинів лугів та кислот на індикатори. Взаємодія лугів з кислотами в розчині	<b>50</b>
	<b>2.10. Ексикатор без крана</b>		<b>1</b>

1	2	3	4
	Для висушування речовин під вакуумом при кімнатній температурі. Зовнішній діаметр кришки - 150 мм		
	<p><b>2.11. Колби</b> Для фільтрування, приготування розчинів, випарювання, перегонки, дистиляції та синтезу в лабораторних умовах як допоміжний посуд при нагріванні. Виготовлені зі скла групи ТХС:</p> <p>колба конічна Ерленмейера з широким горлом КН-2-200-50;          колба конічна типу Кн з циліндричною горловиною, об'єм - 50 мл;          колба конічна типу Кн з циліндричною горловиною, об'єм - 100 мл;          колба конічна типу Кн з циліндричною горловиною, об'єм - 250 мл;          колба круглодонна типу Кн з циліндричною горловиною, об'єм - 50мл;          колба круглодонна типу Кн з циліндричною горловиною, об'єм - 250мл;          колба мірна для виготовлення розчинів точно заданої концентрації із фіксаналів (стандарт-титрів) або наважок, об'єм – 100 мл, клас – 2, має притертий скляний корок;          колба мірна для виготовлення розчинів точно заданої концентрації із фіксаналів (стандарт-титрів) або наважок, об'єм – 1000 мл, клас – 2, має притертий скляний корок;          колба плоскодонна типу П з циліндричною горловиною для збирання газу, спалювання речовин, проведення інших хімічних реакцій, об'єм - 250 мл;          колба плоскодонна типу П з циліндричною горловиною, об'єм - 500 мл</p>	<p>Правила безпеки під час роботи в хімічному кабінеті. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами.          Будова полум'я.          Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук.          Розв'язування експериментальних задач</p>	<p>2 - 20*          2 - 20*          2 - 20*          5          2 - 15*          2          5          2          2 - 20*          5</p>
	<p><b>2.12. Крани</b> Для складання різних приладів, апаратів, експериментальних установок, як складова частина газометра</p> <p>А) кран типу К1Х-1 спускний одноходовий, номінальний Ø – 1,6 мм;          Б) кран типу К3Х–1 з'єднувальний триходовий, Ø – 2,5 мм</p>	Добування амоніаку в лабораторних умовах та розчинення його у воді ("фонтан")	<p>2          1</p>
	<p><b>2.13. Воронки</b> Для переливання рідин і фільтрування (за допомогою паперового фільтра):</p> <p>А) воронка лабораторна В - 36x50, Ø 36 мм, висота 50 мм;          Б) воронка лабораторна В - 56x80, Ø 56 мм, висота 80 мм;          В) воронка лабораторна В - 75x110, Ø 75 мм, висота 110 мм;          Г) воронка лабораторна В - 100x150, Ø 100 мм, висота 150 мм</p>	Розділення неоднорідної суміші. Переливання розчинів речовин	<p>2 - 20*          2 - 20*          5          2</p>
	<p><b>2.14. Ложка порцелянова № 1 або ложка-шпатель</b> Для перенесення невеликих кількостей твердих або рідких речовин. Довжина – 120 мм. Матеріал – порцеляна. Для перенесення невеликих кількостей твердих або рідких речовин. Комбінований порцеляновий виріб</p>	Розділення неоднорідної суміші	2 - 20*
	<p><b>2.15. Мензурки</b> Для вимірювання об'єму рідини, що наливається або відливається у межах повної ємкості або частини ємкості, та відстоювання рідини:</p> <p>А) мензурка скляна без ніжки, об'єм – 50 мл;          Б) мензурка скляна без ніжки, об'єм – 100 мл;          В) мензурка скляна без ніжки, об'єм – 500 мл</p>	Виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин	<p>2 - 20*          2          1</p>

1	2	3	4
	<p><b>2.16. Піпетки</b> Для вимірювання точного об'єму рідини від будь-якої позначки до зливного кінчика, верхня відмітка відповідає номінальній місткості: А) піпетка вимірювальна з поділками, об'єм - 5 мл; Б) піпетка Мора, об'єм – 10 мл; В) дозатор лабораторний механічний з набором наконечників</p>	Виготовлення розчинів	<p>3 2 1</p>
	<p><b>2.17. Стакани</b> Для фільтрування, випарювання та приготування розчинів у лабораторних умовах. Виготовлені зі скла групи ТС: А) стакан високий з носиком, об'єм –100 мл; Б) стакан високий із зливним носиком, об'єм –1000 мл; В) стакан високий з носиком, об'єм – 150 мл; Г) стакан високий з носиком, об'єм – 400 мл; Ґ) стакан високий з носиком, об'єм – 50 мл; Д) стакан високий з носиком, об'єм – 600 мл; Е) стакан низький із зливним носиком, об'єм – 250 мм</p>	Практична робота: <b>Розділення неоднорідної суміші</b>	<p>2 - 20* 1 5 - 30* 5 10 - 50* 2 5</p>
	<p><b>2.18. Ступка порцелянова з товкачиком</b> Для механічного подрібнення речовин. Матеріал - порцеляна</p>	Подрібнення речовин	2 - 15*
	<p><b>2.19. Циліндри</b> Для вимірювання об'єму рідини, що наливається або відливається у межах повної ємкості або частини ємкості циліндра: А) циліндр мірний з носиком, об'єм 100 мл; Б) циліндр мірний з носиком, об'єм 250 мл; В) циліндр мірний з носиком, об'єм 500 мл</p>	Виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин. Розбавлення розчинів. Вимірювання густин речовин ареометрами. Добування кисню з гідроген пероксиду, збирання, доведення його наявності. Виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин	<p>2 - 15* 2 - 15* 2</p>
	<p><b>2.20. Чаші</b> Для випарювання часткового або до сухого залишку, кристалізації: А) чаша кристалізаційна типу 174/2000. Може використовуватись під час збирання газів методом витіснення води, об'єм - 2000 мл; Б) чаша кристалізаційна типу 174/3500. Може використовуватись для охолодження водою або льодом, об'єм - 3500 мл; В) чаша кристалізаційна типу 174/900, об'єм - 900 мл</p>	Демонстрація збирання кисню витісненням повітря та витісненням води. Демонстрація теплових ефектів при розчиненні деяких речовин. Добування кисню з гідроген пероксиду, збирання, доведення його наявності	<p>1 1 2 - 15*</p>
	<p><b>2.21. Чашки</b> Для випарювання часткового або до сухого залишку. Матеріал – порцеляна:</p>	Розділення неоднорідної суміші. Дослідження фізичних і хімічних явищ. Демонстрація горіння бензену.	

1	2	3	4
	А) чашка випарювальна круглодонна з носиком № 2, об'єм - 50 мл; Б) чашка випарювальна круглодонна з носиком № 3, об'єм - 100 мл	Розділення неоднорідної суміші	2 - 15* 2
<b>3. Обладнання та посуд спеціального призначення</b>	<b>3.1. Алонж</b> Притерті шліфи 14,5	Комплектуючі до установок для перегонки	2
	<b>3.2. Ділильна лійка типу ВД</b> Для відокремлення двох рідин, що не змішуються (з колбою Вюрца для добування деяких газів (хлору, сірководню)). Конус 29/32 ГОСТ 8682-93. Об'єм – 100 мл	Демонстрація розділення неоднорідної суміші	3
	<b>3.3. Колба перегінна з нижньою відвідною трубкою, об'єм 250 мл</b> Колба перегінна з нижньою відвідною трубкою (колба Вюрца). Для ректифікації різних рідин при атмосферному тиску й у вакуумі. Об'єм 250 мл	Добування кисню з гідроген пероксиду. Збирання кисню витісненням повітря та витісненням води. Добування естеру	2
	<b>3.4. Мідна спіраль</b> Мідний дріт товщиною 1,5 мм та довжиною 20 - 30 см, скручений у спіраль на кінці	Виявлення Карбону, Гідрогену, Хлору в органічних речовинах. Окиснення спирту до альдегіду	2 - 15*
	<b>3.5. Пальник універсальний</b> Для демонстрування горіння одного газу в атмосфері іншого. Скляний корпус з бічним відводом і внутрішньою газовідвідною трубкою. Верхня частина внутрішньої трубки виконана із термостійкого скла	Демонстрація спалювання простих і складних речовин	1
	<b>3.6. Прилади для демонстрацій та дослідів:</b> А) прилад для визначення складу повітря. Складається зі скляного циліндра або бугля без дна з корком зверху, у який вставляється ложечка для спалювання речовини. Бутель має поділки (за об'ємом, не менше 5) та може опускаться у кристалізаційну чашу більшого діаметра, об'ємом не менше 250 мл; Б) прилад для добування газів. Складається з пробірки з бічним відводом для газів, воронки з довгим відростком, вставленим у гумову пробку, чашок-насадок з бортиками і отворами в дні чашок, газовідвідної гумової трубки, наконечника, пружинного затискача. При проведенні дослідів в чашки-насадки поміщається тверда речовина; В) прилад для ілюстрації залежності швидкості хімічних реакцій від умов. Складається з двох посудин Ландольта, двох силіконових трубок з двома скляними воронками вгорі і двома внизу. Верхні воронки запобігають викиду рідини з трубок у разі дуже швидкого її підйому; нижні слугують резервуаром для забарвленої рідини при заповненні трубок по усій довжині шкали. Манометричні трубки і посудини Ландольта з'єднуються силіконовими трубками з гумовими пробками на кінцях. Прилад змонтований на платформі з оцифрованою шкалою; Г) прилад для окиснення спирту над мідним катализатором. Складається з посудини-реактора з тубусом і впаяною в посудину газовідвідною трубкою. У горловину посудини-реактора вставлена гумова пробка з мідною спіраллю. До складу приладу	Демонстрація експериментального встановлення приблизного об'єму кисню в повітрі  Добування кисню з гідроген пероксиду, збирання, доведення його наявності. Демонстрація горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згоряння  Демонстрація залежності швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу та концентрації кислоти  <b>Лабораторні досліді:</b> Окиснення спирту до альдегіду. Демонстраційний дослід окиснення етанолу. Демонстраційний дослід «Алкотестер»	1  2 - 15*  1  1-2*



1	2	3	4
	входить гумова груша для нагнітання повітря та комплект гумових трубок; Г) прилад для ілюстрації закону збереження маси речовини. Складається з двох посудин Ландольта з металевими дужками і вставлених в горловину посудин гумових пробок. Під час роботи з приладом використовують ваги. Для ілюстрації закону збереження маси речовин доцільно використовувати дві посудини Ландольта. У них проводять хімічні реакції з яскраво вираженими ознаками: зміною кольору, випаданням осаду	Демонстрація добування естеру	1
	<b>3.7. Пробірки для демонстрацій та дослідів</b> А) пробірка конічна центрифужна без поділок або з ними для застосування у центрифугі, має відповідати типу центрифуги	Демонстрація досліду, що ілюструє закон збереження маси речовин	15
	<b>3.8. Склянка Дрекселя (промивна)</b> Для пропускання газу через рідину, осушування газів. Об'єм 250 мл – 1. Об'єм 500 мл – 1	Демонстрація взаємодії кальцій оксиду з водою, дослідження добутого розчину індикатором, пропускання вуглекислого газу крізь розчин	2
	<b>3.9. Терези технохімічні</b> Для демонстрування будови терезів та для зважування речовин. Стійка на підставці з установленим на ній (на сталевих призмах) рівноплечовим коромислом з індикаторною стрілкою і знімними шальками. Діапазон вимірювань 0,05...500 г (або 1000 г). Чутливість ненавантажених терезів 20 мг. Габаритні розміри не менше 400 x 400 x 150 мм	Дослід, що ілюструє закон збереження маси речовин	1
	<b>3.10. Холодильники типу ХПТ</b> Для обміну тепла двох потоків, охолодження та конденсації пари рідин: А) загальна довжина – 300 мм, виконання з кульковою трубкою, 6 кульок; Б) загальна довжина – 400 мм, виконання з кульковою трубкою, 8 кульок	Демонстрація добування естеру, принципу роботи холодильника	2
	<b>3.11. Штатив для піпеток і бюреток</b> Для установки, зберігання та сушіння піпеток і бюреток. Матеріал: поліетилен або поліпропілен. Може мати металеву основу. Конструкція передбачає можливість зміни висоти розташування верхніх дисків. Орієнтовні габаритні розміри 220 x 220 x 425 мм		1
<b>4. Колекції</b>	<b>4.1. Колекція «Волокна»</b> Склад: зразки натуральних волокон: льон, бавовна, вовна, шовк; зразки мінеральних волокон: азбест, скловолокно; зразки хімічних волокон: капрон, лавсан, нітрон, віскоза; зразки тканин, виготовлених із даних волокон; ламінована вкладка, що містить інформацію про властивості волокон. Можливий інший склад колекції	Демонстрації зразків пластмас, синтетичних волокон, каучуків	1
	<b>4.2. Колекція «Мінеральні добрива»</b> Наявність ламінованої вкладки, що містить інформацію про властивості, виробництво і	Ознайомлення зі зразками азотних добрив.	2 - 15*

1	2	3	4
	<p>використання мінеральних добрив.</p> <p>Склад:</p> <p>А) азотні добрива:</p> <p>карбамід (сечовина) [ <math>\text{CO}(\text{NH}_2)_2</math> ];  амоніачна селітра [ <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math> ];  натрієва (Чилійська) селітра [ <math>\text{NaNO}_3</math> ];  селітра кальцієва [ <math>\text{Ca}(\text{NO}_3)_2</math> ];  амоній сульфат [ <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math> ];</p> <p>Б) фосфатні добрива:</p> <p>суперфосфат подвійний [ <math>\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math> ];  амофос [ <math>\text{NH}_4(\text{H}_2\text{PO}_4)</math> ];</p> <p>В) калійні добрива:</p> <p>калій хлористий [ <math>\text{KCl}</math> ];  калій нітрат [ <math>\text{KNO}_3</math> ] (також можна зарахувати і до азотних добрив);</p> <p>Г) вапнякові добрива:</p> <p>доломітове борошно [ <math>\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3</math> ];</p> <p>Г) мікродобрива:</p> <p>залізний купорос [ <math>\text{FeSO}_4</math> ];  магній сульфат [ <math>\text{MgSO}_4</math> ];</p> <p>Д) комплексні добрива:</p> <p>діамофоска;  нітрофоска;  нітроамофоска.</p> <p>Можливий інший склад колекції</p>	<p>Ознайомлення зі зразками фосфорних добрив.</p> <p>Ознайомлення зі зразками калійних добрив</p>	
	<p><b>4.3. Колекція «Зразки простих речовин»</b></p> <p>Склад:</p> <p>магній;  цинк;  залізо;  мідь;  графіт;  сірка;  бром (імітація)</p>	<p>Ознайомлення зі зразками простих речовин</p>	<p><b>2 - 15*</b></p>
	<p><b>4.4. Колекція «Кам'яне вугілля і продукти його переробки»</b></p> <p>Наявність ламінованої вкладки, на якій зображено схему коксування кам'яного вугілля.</p> <p>Склад:</p> <p>А) вугілля і продукти його переробки: вугілля, кокс, коксовий газ, амоніачна вода;  Б) мінеральні добрива;  В) продукти переробки кам'яновугільної смоли: пек, бензен, нафталін, фенацетил,</p>	<p>Ознайомлення зі зразками нафтопродуктів і продуктів коксування кам'яного вугілля</p>	<p><b>2 - 15*</b></p>

1	2	3	4
	барвники, анілін, сахарин, фенол, пластмаса; Г) горючі, вибухові та отруйні речовини - імітовані. Можливий інший склад колекції		
	<b>4.5. Колекція «Каучук та продукти його переробки»</b> Склад: бутилкаучук; кремній-органічний або силіконовий каучук; синтетичний та натуральний латекс; натуральний каучук; гума. Можливий інший склад колекції	<b>Лабораторні дослід:</b> Порівняння властивостей каучуку і гуми. <b>Демонстрації:</b> Зразки пластмас, синтетичних волокон, каучуків	<b>2 - 15*</b>
	<b>4.6. Колекція «Метали і сплави»</b> Склад: чавун; сталь; цинк; мідь; алюміній; свинець; олово; титан. Можливий інший склад колекції	Ознайомлення зі зразками металів і сплавів	<b>1</b>

1	2	3	4
	<p><b>4.7. Колекція «Нафта і продукти її переробки»</b>  Склад:  сира нафта;  бензин;  толуен;  озокерит;  нафтовий газ;  петролейний ефір;  бензин;  лігроїн;  гас;  газойль і соляр;  вазелін і парафін;  каучук;  пластмаса;  мазут;  солярове масло;  веретенне масло;  машинне масло;  циліндрове масла;  гудрон;  крекінг-гас і крекінг-бензин;  вкладка зі схемою перегонки нафти і переробки мазуту.  Горючі, вибухові та отруйні речовини - імітовані. Можливий інший склад колекції</p>	<p>Ознайомлення зі зразками нафтопродуктів і продуктів коксування кам'яного вугілля</p>	<p>2 - 15*</p>
	<p><b>4.8. Колекція «Паливо»</b>  Наявність ламінованої вкладки, що містить інформацію про властивості різних типів палива, галузі їх використання і великі родовища.  Склад:  деревина;  солома;  торф;  буре вугілля;  кам'яне вугілля;  антрацит;  горючий сланець;  штучні види палива (кокс).  Можливий інший склад колекції</p>	<p>Ознайомлення з різними видами палива</p>	<p>2 - 15*</p>

1	2	3	4
	<p><b>4.9. Колекція «Пластмаси»</b>  Наявність ламінованої вкладки, що містить інформацію про властивості, виробництво і використання пластмас.  Склад:  поліетилен (гранули);  полівінілхлорид;  поліпропілен (гранули);  виріб із поліетилену;  полістирен ударостійкий (гранули);  виріб із поліпропілену;  виріб із полістирену ударостійкого;  полістирен блочний (гранули);  виріб із полістирену блочного;  вироби із пінополістирену;  полівінілхлорид;  вініпласт каландрований;  поліметилметакрилат;  пінополіуретан;  плівка поліетиленова;  плівка поліетиленова армована;  плівка полівінілхлоридна;  текстоліт і склотекстоліт.  Можливий інший склад колекції</p>	<p>Порівняння властивостей термопластичних і термореактивних полімерів.  Демонстрації зразків пластмас, синтетичних волокон, каучуків</p>	<p><b>2 - 15*</b></p>
	<p><b>4.10. Колекція «Руди металів» або «Мінерали»</b>  Склад:  боксит;  гематит;  лимоніт;  пірит;  халькопірит.  Можливий інший склад колекції</p>	<p>Ознайомлення зі зразками металічних руд</p>	<p><b>2 - 15*</b></p>

1	2	3	4
	<p><b>4.11. Колекція «Скло і вироби зі скла»</b>  Наявність ламінованої вкладки, на якій зображено хімічні формули зразків, стадії циклів виготовлення скла, технології обробки скла для отримання різноманітних його видів.  Склад:  кварц;  крейда;  польовий шпат;  сода;  магнезит;  барит;  кріоліт;  натрію кремнефторид;  сірка і сполуки Феруму;  скло віконне;  скло візерункове;  молочне скло;  скло триплекс;  дзеркало;  органічне скло;  склонитка;  склострічка;  склотекстоліт.</p> <p>Можливий інший склад колекції</p>	<p>Ознайомлення зі зразками природних силікатів</p>	<p>2 - 15*</p>
	<p><b>4.12. Колекція «Чавун і сталь»</b>  Наявність ламінованої вкладки, що містить інформацію про властивості, виробництво і використання чавуну і сталі.  Склад:  магнітний залізняк;  червоний залізняк;  бурий залізняк;  кокс;  вапняк;  шлак;  чавун;  вироби з чавуну;  феромарганець;  ферохром;  сталь конструкційна;  сталь тонколистова;  нержавіюча сталь;</p>	<p>Ознайомлення зі зразками чавуну і сталі</p>	<p>1</p>

1	2	3	4
	сталь оцинкована; виріб із чорної сталі; виріб із загартованої сталі; виріб зі сталі з покриттям. Можливий інший склад колекції		
5. Моделі	<b>5.1. Моделі демонстраційні</b> <b>А) Модель атома демонстраційна:</b> для наочного представлення планетарної моделі атома з можливістю визначення кількості частинок (протонів, електронів нейтронів). Модель складається: магнітна основа, закріплена на штативі або на ніжках, в якій графічно виділена область ядра (не менше третини від загального розміру); на певних відстанях від ядра нанесені кільця – енергетичні рівні; 60 магнітів круглої форми, на яких нанесені позначки «+», «-», або жодної позначки (по 20 магнітів кожного типу)	<b>Демонстрації:</b> Моделі атомів. Розміщення електронів на енергетичних рівнях. Кристалічні ґратки різних типів. Речовини атомної, молекулярної та йонної будови	1
	<b>Б) Модель демонстраційна кристалічної ґратки алмазу:</b> для демонстрування атомної структури кристалічної ґратки алмазу. Чорні пластикові кульки з отворами, розташованими під кутом $109^{\circ}28'$ один відносно одного, пластикові або металеві стержні – «зв'язки» однакової довжини, підставка		1
	<b>В) Модель демонстраційна кристалічної ґратки графіту:</b> для демонстрування атомної структури кристалічної ґратки графіту, чорні пластикові кульки з отворами, розташованими під кутом $120^{\circ}$ один відносно одного в площині, деякі кулі містять перпендикулярний отвір до площини інших отворів, пластикові стержні – «зв'язки» різної довжини, підставка		1
	<b>Г) Модель демонстраційна кристалічної ґратки йоду:</b> для демонстрування молекулярної структури кристалічної ґратки йоду, зелені пластикові кульки однакового розміру (допускаються «здвоєні» кульки), пластикові стержні – «зв'язки» різної довжини, підставка		1
	<b>Г) Модель демонстраційна кристалічної ґратки льоду:</b> для демонстрування молекулярної структури кристалічної ґратки льоду (води), червоні (більші за розміром) та білі (менші за розміром) пластикові кульки, пластикові стержні – «зв'язки» різної довжини, підставка		1
	<b>Д) Модель демонстраційна кристалічної ґратки карбон(IV) оксиду:</b> для демонстрування молекулярної структури кристалічної ґратки карбон (IV) оксиду, червоні та чорні пластикові кульки, пластикові стержні – «зв'язки», підставка		1
	<b>Е) Модель демонстраційна кристалічної ґратки натрій хлориду:</b> для демонстрування йонної структури кристалічної ґратки натрій хлориду (кам'яної солі), зелені (більші за розміром) та сірі (менші за розміром) пластикові кульки з отворами, розташованими під кутом $90^{\circ}$ , пластикові стержні – «зв'язки» однакової довжини, підставка		1
	<b>Є) Модель демонстраційна кристалічної ґратки заліза:</b>		1

1	2	3	4
	для демонстрування об'ємноцентрованої структури кристалічної ґратки заліза, пластикові кульки однакового кольору, пластикові стержні – «зв'язки», підставка		
	<b>Ж) Модель демонстраційна кристалічної ґратки магнію:</b> Для демонстрування гексагональної структури кристалічної ґратки магнію, пластикові кульки однакового кольору, пластикові стержні – «зв'язки», підставка		1
	<b>З) Модель демонстраційна кристалічної ґратки міді</b> для демонстрування гранецентрованої структури кристалічної ґратки міді, пластикові кульки однакового кольору, пластикові стержні – «зв'язки», підставка		1
<b>6. Набори</b>	<b>6.1. Набір для складання об'ємних моделей молекул (демонстраційний)</b> для об'ємного моделювання молекул неорганічних і органічних сполук. Склад: пластикові кульки і кріплення, які по формі відповідають конфігурації отворів у кульках (циліндричні або паралелепіпедні). Моделі відображають просторове розміщення атомів у молекулах різних речовин і сприяють формуванню уявлень про форму молекули, ізомерію тощо. Моделі атомів повинні мати кольорове кодування та кількість не менше: моделі атомів Гідрогену (оранжевий) – 20; моделі атомів Карбону $sp^3$ (чорний) – 6; моделі атомів Карбону $sp^2$ (чорний) – 6; моделі атомів Карбону $sp^2$ , «бензеновий» (чорний) – 6; моделі атомів Карбону $sp$ (чорний) – 2; моделі атомів Оксигену для двох одинарних або одного подвійного зв'язку (блакитний) – 4; моделі атомів нітрогену амоніачного для йону амонію та для нітрогрупи (темно-синій або фіолетовий) – 3; моделі атомів Хлору (зелений) – 2; моделі атомів Сульфуру (жовтий) – 1	Демонстрації моделей молекул вуглеводнів	1
	<b>6.2. Набір моделей атомів зі стержнями для складання моделей молекул (роздатковий)</b> Для моделювання молекул неорганічних і органічних сполук. Склад: кольорові пластикові кульки – моделі атомів, стержні для моделювання різних видів зв'язків. У моделях атомів під певним кутом мають бути просвердлені отвори для кріплення стержнів, що сприяє досягненню під час моделювання певних валентних кутів і направленості зв'язків, необхідної форми і структури моделі молекули. Моделі атомів повинні мати відповідне кольорове кодування та мати кількість не менше: моделі атомів Гідрогену (білий) – 12; моделі атомів Карбону (чорний) – 6; моделі атомів Оксигену (червоний) – 6; моделі атомів Хлору (бром, йод) (зелений) – 2; моделі атомів Нітрогену (синій) – 2; моделі атомів Сульфуру (жовтий) – 8; моделі атомів одновалентного елемента (сірий) – 2;	Виготовлення моделей молекул вуглеводнів. Вивчення їх ізомерів, конформацій	2 - 15*



1	2	3	4
	<p>моделі атомів двовалентного елемента (сірий) – 2; моделі атомів тривалентного елемента (темно-сірий) – 2</p>		
<b>7. Графічні та друковані засоби</b>	<p><b>7.1. Таблиці</b> <b>А) Періодична система (коротка форма):</b> друкована на банерній тканині або пластиковій основі з комплектом кріплення розміром не менше ніж 0,8 x 0,6 м з обов'язковою інформацією: назва елемента, символ, назва простої речовини, відносна атомна маса, порядковий номер, нумерація періодів і груп, позначення підгруп, формули вищих оксидів та летких сполук з воднем, легенда-пояснення</p>	Демонстрація Періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва	<b>1</b>
	<p><b>Б) Таблиця розчинності кислот, основ, солей і амфотерних гідроксидів у воді при температурі 20 - 25 °С:</b> друкована на цупкому картоні або пластиковій основі з комплектом кріплення. Інформація: розчинність кислот, основ, солей і амфотерних гідроксидів у воді при температурі 20-25 °С, легенда-пояснення</p>	Визначення розчинності речовин для складання реакцій йонного обміну	<b>1</b>
	<p><b>В) Ряд активності металів:</b> друкований на цупкому картоні або пластиковій основі з комплектом кріплення. Інформація: електрохімічний ряд напруг, легенда-пояснення</p>	Визначення можливості перебігу реакцій між металом і кислотою або розчином солі	<b>1</b>
	<p><b>Г) Електронегативність елементів головних підгруп:</b> таблиця або ряд, друкована(ий) на цупкому картоні або пластиковій основі з комплектом кріплення. Інформація: електронегативність елементів головних підгруп, легенда-пояснення. Може містити додаткову інформацію про радіуси елементів тощо</p>	Визначення полярності ковалентного зв'язку	<b>1</b>
	<p><b>Г) Правила безпеки на уроках хімії:</b> інформація: правила безпеки під час уроків хімії. Може містити ілюстрації. Друкована на цупкому картоні або пластиковій основі з комплектом кріплення</p>	Безпека під час уроків хімії	<b>1</b>
	<p><b>7.2. Комплекти</b> <b>А) Комплект портретів видатних хіміків:</b> містить не менше 10 портретів провідних хіміків та їх стислі біографічні відомості. Надруковані на цупкому папері або картоні формату А3</p>	Ознайомлення з життям та діяльністю видатних вчених-хіміків	<b>1</b>
<b>8. Реактиви</b>	<p><b>8.1. Набір хімічних реактивів:</b> набір містить повний перелік хімічних реактивів, що застосовуються в кабінеті хімії для виконання демонстраційних та лабораторних дослідів протягом навчального року</p>		
	Алюміній хлорид, 0,05 кг	Добування алюміній гідроксиду і доведення його амфотерності	<b>1 - 5*</b>
	Амоній дихромат, 0,2 кг	Демонстрація хімічних реакцій, що супроводжуються появою запаху, виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, тепловим ефектом	<b>1</b>
	Амоній нітрат, 0,1 кг	Демонстрація теплових явищ під час розчинення амонію нітрату і безводного кальцій хлориду у воді	<b>1 - 5*</b>

1	2	3	4
	Амоній хлорид, 0,2 кг	Демонстрація добування амоніаку в лабораторних умовах та розчинення його у воді ("фонтан")	1
	Анілін (феніламін), 100 мл	Взаємодія аніліну з хлоридною кислотою. Взаємодія аніліну з бромною водою	1
	Аргентум(I) нітрат, 0,05 кг	Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються утворенням осаду. Виявлення хлорид-іонів у розчині. Виявлення бромід-іонів у розчині. Виявлення йодид-іонів у розчині	1
	Барій нітрат, 0,1 кг	Демонстрації хімічних реакцій, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом	1
	Бензен, 100 мл	Бензен як розчинник	1
	Бром. Запаяні ампули ємністю не більше 20 мл у контейнері з піском	Горіння етену, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. Горіння етину, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. Відношення бензену до бромної води	1
	Вугілля активоване. Вугілля активоване медичне, упаковки по 10 шт.	Спалювання простих і складних речовин	4
	Гідроген пероксид. Гідроген пероксид. Розчин 30% або 35%, 100 мл	Добування кисню з гідроген пероксиду, збирання, доведення його наявності	1 - 5*
	Гліцерол, 100 мл	Взаємодія гліцеролу з купрум(II) гідроксидом. Демонстрація дослідів з гліцеролом: розчинність у воді, взаємодія з купрум(II) гідроксидом	1 - 5*
	Гліцин (амінооцтова кислота), 0,1 кг	Доведення наявності функціональних груп в амінокислотах	1
	Глюкоза, 0,2 кг	Взаємодія глюкози з аргентум(I) оксидом.	1
	Дихлороетан 1,2-дихлороетан (допускається заміна на хлороформ), 0,2 л	Виявлення Карбону, Гідрогену, Хлору в органічних речовинах	1 - 2*
	Додeciловий спирт, 0,1 кг. Допускається заміна деканолом або іншим насиченим вищим спиртом (нерозчинним у воді)	Порівняння властивостей спиртів у гомологічному ряді (розчинність у воді, горіння)	1
	Етаналь. Ампула, об'ємом не більше 25 мл	Окиснення метаналю (етаналю)	1 - 5*

1	2	3	4
		аргентум(I) оксидом. Окиснення метанолу (етанолу) купрум(II) гідроксидом	
	Етанол. Розчин, не менше 70 %, 500 мл	Добування етену. Горіння етену, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату	<b>1 - 2*</b>
	Залізо. Ошурки або шматки тонкого дроту - 0,1 кг та порошок (залізо відновлене) - 0,1 кг	Дослідження фізичних і хімічних явищ. Демонстрація взаємодії заліза з сіркою	<b>2 - 5*</b>
	Ізопропанол (пропан-2-ол), 500 мл	Порівняння властивостей спиртів у гомологічному ряді (розчинність у воді, горіння). Добування естеру	<b>1</b>
	Індикатори (сухі). Лакмус – 0,05 кг, фенолфталеїн – 0,05 кг, метилоранж – 0,05 кг	Демонстрація зміни забарвлення індикаторів у різних середовищах	<b>1</b>
	Йод. Спиртовий розчин 5 % - 0,02 л	Взаємодія крохмалю з йодом	<b>2 - 15*</b>
	Калій бромід, 0,1 кг	Виявлення бромід-іонів у розчині Взаємодія етанолу з гідроген бромідом	<b>1</b>
	Калій йодид, 0,1 кг	Виявлення йодид-іонів у розчині	<b>1</b>
	Калій нітрат, 0,1 кг	Розв'язування експериментальних задач	<b>1 - 5*</b>
	Кальцій карбід (ацетиленід), 0,2 кг. Водонепроникна упаковка	Добування етину карбідним способом. Горіння етину, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату	<b>1</b>
	Кальцій карбонат, 0,1 кг	Розв'язування експериментальних задач	<b>1 - 5*</b>
	Кальцій оксид, герметична упаковка, 0,2 кг	Демонстрація горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згоряння. Практична робота: Добування карбон(IV) оксиду, взаємоперетворення карбонатів і гідроген карбонатів. Взаємодія кальцій оксиду з водою. Дія водного розчину добутої речовини на індикатори	<b>1</b>
	Кальцій хлорид, 0,1 кг Не допускається кальцій хлорид гексагідрат	Демонстрація теплових явищ під час розчинення (розчинення амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді)	<b>1 - 5*</b>
	Кислоти неорганічні (розчини): сульфатна кислота, 10% розчин, 0,5 л; хлоридна кислота, 10% розчин, 0,5 л	Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук. Хімічні властивості хлоридної кислоти.	<b>1 - 10*</b>

1	2	3	4
		Хімічні властивості розбавленого розчину сульфатної кислоти	
	Кислоти неорганічні (концентровані): нітратна кислота (технічна, масова частка HNO <sub>3</sub> не менше 50%), 200 л	Взаємодія концентрованого і розбавленого розчинів нітратної кислоти з міддю. Лабораторний дослід: кольорові реакції білків	1
	Кислоти органічні: А) етанова кислота (харчова), 9% розчин, 1 л; Б) етанова кислота (оцтова есенція), 0,2 л; В) лимонна кислота (харчова), 0,05 кг	Властивості етанової кислоти. <b>Демонстрації:</b> Дія етанової кислоти на індикатори. Взаємодія етанової кислоти з металами, лугами	1 - 2 *
	Крохмаль, 0,1 кг	<b>Лабораторні дослід:</b> Відношення крохмалю до води (розчинність, утворення клейстеру). Взаємодія крохмалю з йодом. Демонстрація гідролізу крохмалю (целюлози)	1 - 5*
	Купрум(II) оксид. Порошок, 0,1 кг	Демонстрація горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згоряння	1 - 5*
	Купрум(II) сульфат пентагідрат. Мідний купорос, 0,5 кг	<b>Практична робота:</b> Дослідження фізичних і хімічних явищ	1
	Луги (тверді). Натрій гідроксид, 0,2 кг, та калій гідроксид, 0,05 кг	<b>Практична робота:</b> Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах	1 1
	Магній. Ошурки, 0,05 кг	Спалювання простих і складних речовин. Горіння магнію	1-2*
	Магній оксид, 0,05 кг	Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук	1 - 5*
	Магній нітрат, 0,1 кг	Практична робота: Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах	1 - 5*
	Магній сульфат гептагідрат, 0,05 кг	Розв'язування експериментальних задач.	1 - 5*
	Манган(IV) оксид, 0,05 кг	Добування кисню з гідроген пероксиду, збирання, доведення його наявності	1 - 2*
	Мідь, 0,1 кг. Шматочки мідного дроту	Порівняння хімічної активності металів	1
	Натрій ацетат (етаноат), 0,2 кг	Демонстрація визначення якісного складу метану за продуктами згоряння	1

1	2	3	4
	Натрій гідрогенкарбонат, 0,5 кг	Взаємодія харчової соди (натрій гідрогенкарбонату) з оцтом (водним розчином етанової кислоти)	1
	Натрій карбонат, 0,1 кг	Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук	1 - 5*
	Натрій лаурилсульфат (додецилсульфат), 0,1 кг	Порівняння властивостей мила і синтетичних мийних засобів	1 - 5*
	Натрій металічний, 0,05 кг Шматочки металічного натрію в гасі в поліпропіленовій ємності	Демонстрація взаємодії натрію з водою і дослідження утвореного розчину фенолфталеїном	1
	Натрій ортофосфат, 0,1 кг	Розв'язування експериментальних задач	1 - 5*
	Натрій сульфід, 0,05 кг	Демонстрація хімічних реакцій, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом	1
	Натрій сульфат, 0,05 кг	Демонстрація хімічних реакцій, що супроводжуються випаданням осаду, тепловим ефектом	1
	Натрій хлорид, 1 кг	Правила безпеки під час роботи в хімічному кабінеті. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами. Будова полум'я	1
	Нікель(II) сульфат, 0,05 кг	<b>Практична робота:</b> Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук	1 - 4*
	Парафін медичний, 0,05 кг	<b>Практична робота:</b> Виявлення карбону, гідрогену, хлору в органічних речовинах	1 - 4*
	Сахароза, 0,2 кг	Дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота). Гідроліз сахарози	1
	Сірка. Порошок сірки колоїдної, 0,05 кг	Спалювання простих і складних речовин	1
	Фенол, 0,02 кг. Герметична упаковка	Розчинність фенолу у воді за кімнатної температури та нагрівання. Добування натрій феноляту. Витіснення фенолу з натрій феноляту дією карбон(IV) оксиду.	1

1	2	3	4
		Взаємодія фенолу з ферум(III) хлоридом	
	Ферум(II) сульфат, 0,05 кг Допускається ферум (II) сульфат гептагідрат	Добування ферум(II) гідроксиду і ферум(III) гідроксиду, взаємодія їх із кислотами	1 - 5*
	Ферум(III) оксид, 0,1 кг	Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук	1 - 5*
	Ферум(III) хлорид, 0,05 кг Допускається у вигляді наногідрату. Герметична упаковка	Добування ферум(II) гідроксиду і ферум(III) гідроксиду, взаємодія їх із кислотами	1 - 5*
	Фосфор червоний, 0,1 кг. Герметична упаковка	Спалювання простих і складних речовин Взаємодія фосфор(V) оксиду з водою. Дія водного розчину добутої речовини на індикатори. Спалювання фосфору, розчинення добутого фосфор(V) оксиду у теплій воді, дослідження розчину індикатором і нейтралізація лугом	1
	Цинк гранульований, 0,1 кг. Порошок, 0,05 кг	Взаємодія хлоридної кислоти з металами. Взаємодія металів із солями у водному розчині. Вплив площі поверхні контакту реагентів, концентрації і температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою. Демонстрація залежності швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу та концентрації кислоти	1 - 5*
	Цинк хлорид, 0,05 кг.	Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук. Демонстрація доведення амфотерності цинк гідроксиду	1 - 5*
<b>9. Витратні матеріали</b>	<b>9.1. Вага</b> Вата гігроскопічна нестерильна в поліпропіленовій упаковці. Матеріал - бавовна. Упаковки по 100 г	Виявлення карбону, водню, хлору в органічних речовинах. Розв'язування експериментальних задач	2 - 10*
	<b>9.2. Дерев'яні скіпки</b> Для виявлення кисню в колбі або пробірці. Тонкі дерев'яні палички довжиною близько 20 см	Доведення наявності кисню. Добування кисню з гідроген пероксиду, збирання, доведення його наявності	30 - 100*
	<b>9.3. Індикаторний папір</b> Для визначення рН рідин. Паперові смужки з нанесеними на них індикаторами, що змінюють свій колір залежно від	Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук. Розв'язування експериментальних задач	2 - 5*

1	2	3	4
	<p>pH середовища в пластиковому циліндрі</p> <p><b>9.4. Сухе пальне</b> Для нагрівання речовин. Упаковки по 8 або 10 таблеток</p> <p><b>9.5. Фільтрувальний папір</b> Для розділення рідин та твердих речовин. Типи: «синя стрічка», «біла стрічка», «червона стрічка». Діаметр не менше 100 мм, упаковки по 100 шт.</p>	<p>Правила безпеки під час роботи в хімічному кабінеті. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами. Будова полум'я</p> <p>Розділення неоднорідної суміші</p>	<p><b>20 - 50</b></p> <p><b>2 - 5*</b></p>
<b>III. Додаткове обладнання</b>			
<b>1. Обладнання та посуд загального та спеціального призначення</b>	<p><b>1.1. Апарат Гофмана</b> Для проведення електролізу води: джерело постійного струму (12 В); два електроди з чітким маркуванням («Анод», «Катод»); ємність для води; дві трубки, опущені в ємність з водою; електроди</p>	Способи добування кисню	<b>1</b>
	<p><b>1.2. Бюретка з одноходовим краном</b> Для точного відмірювання незначної кількості рідини та титрування. Об'єм - 50 мл, ціна поділки – 0,1 мл, довжина – 820 мм</p>	Встановлення точної концентрації невідомого розчину	<b>3</b>
	<p><b>1.3. Воронка лабораторна В</b> Для наливання робочого розчину у бюретку. Діаметр – 25 мм</p>	Встановлення точної концентрації невідомого розчину	<b>3</b>
	<p><b>1.4. Водоструменевий насос</b> Для створення граничного залишкового тиску при проведенні різних лабораторних робіт. Скляний пристрій, що працює від водопровідної системи. Основним елементом виробу є сопло</p>	Фільтрування та перегонка зі зниженим тиском	<b>2</b>
	<p><b>1.5. Джерело живлення лабораторне</b> Для отримання постійного струму для дослідів з електрохімії. Комплектується набором дротів. Вихідна напруга 0-12 В, сила струму до 2 А</p>	Досліди з електрохімії	<b>1</b>
	<p><b>1.6. Колба Бунзена</b> Об'єм – 0,2 л. Об'єм – 0,5 л</p>	Фільтрування зі зниженим тиском	<b>2</b> <b>2</b>
	<p><b>1.7. Колба конічна типу Кн з циліндричною горловиною, 100 мл</b> Для фільтрування, випарювання, перегонки, дистиляції та синтезу в лабораторних умовах. Використовується при титруванні. Матеріал – скло групи ТХС. Об'єм – 100 мл</p>	Встановлення точної концентрації невідомого розчину	<b>10 - 15*</b>
	<p><b>1.8. Колба конічна типу Кн з циліндричною горловиною, 250 мл</b> Для фільтрування, випарювання, перегонки, дистиляції та синтезу в лабораторних умовах. Використовується при титруванні. Матеріал – скло групи ТХС. Об'єм – 250 мл</p>	Встановлення точної концентрації невідомого розчину	<b>5 - 15*</b>

1	2	3	4
	<b>1.9. Колба конічна типу Кн з циліндричною горловиною, 1000 мл</b> Для фільтрування, випарювання, перегонки, дистиляції та синтезу в лабораторних умовах. Матеріал – скло групи ТХС	Проведення демонстраційних дослідів	1
	<b>1.10. Колба мірна 2 кл, 100 мл</b> Для виготовлення розчинів точно заданої концентрації із стандарт-титрів (фіксаналів) або наважок. Має притертий скляний корок	Виготовлення розчину зі стандарт-титрів (фіксаналів)	2 - 15*
	<b>1.11. Колба мірна 2 кл, 50 мл</b> Для виготовлення розчинів точно заданої концентрації із фіксаналів (стандарт-титрів) або наважок. Має притертий скляний корок	Виготовлення розчину зі стандарт-титрів (фіксаналів)	2 - 15*
	<b>1.12. Колба плоскодонна типу П з циліндричною горловиною 500 мл</b> Матеріал – скло групи ТХС	Проведення лабораторних дослідів	2 - 15*
	<b>1.13. Колонка адсорбційна</b> Деталь приладів і пристроїв для демонстраційних дослідів із поглинанням газоподібних, рідинних і твердих речовин. Тонкостінна скляна посудина з тубусами і невеликою перетяжкою у нижній її частині	Деталь приладів і пристроїв для демонстраційних дослідів з поглинанням газоподібних, рідинних і твердих речовин	2
	<b>1.14. Лійка Бюхнера № 1</b> Для фільтрування. Матеріал – порцеляна	Фільтрування зі зниженим тиском	2
	<b>1.15. Магнітний змішувач із підігрівом</b> Для перемішування рідин у скляних колбах за допомогою обертового якоря, що приводиться у дію опосередковано через рухомий магніт в основі галогеноалканів, який має регульовану швидкість та підігрів поверхні до температури не вище 120 °С	Проведення демонстраційних дослідів	1
	<b>1.16. Перехід скляний</b> Комплектуючий до холодильників. Притерті шліфи, 14/23 і 23/14	Перегонка речовин	3
	<b>1.17. Петля ніхромова з галогеноалканів</b> Для прожарювання мікродоз речовини	Якісні реакції на йони натрію, калію, кальцію	2
	<b>1.18. Прилад для добування галогеноалканів</b> Склад: двогорла колба-реактор; повітряний холодильник; приймач холодильника із звуженою нижньою частиною; газовідвідна трубка; ковпачок. Холодильник, приймач холодильника, газовідвідна трубка, конструктивно об'єднані	Добування галогеноалканів	1



1	2	3	4
	<p><b>1.19. Прилад для добування розчинних речовин у твердому стані</b>  Склад:  двогорла колба-реактор;  лійка для роботи зі шкідливими речовинами;  посудина для рідинних речовин з ковпачком;  колонка реакційна;  лійка крапельна для відведення газів;  посудина для твердих речовин з ковпачком.  Для отримання у твердому стані розчинних речовин із газів і концентрованих рідин у замкненій на поглинач системі без використання витяжних пристроїв</p>	Проведення демонстраційних дослідів. Отримання у твердому стані амонійних солей азотної, фосфорної, сірчаної та інших кислот. Демонстрація принципу протитоку і дії поглинальної колонки під час вивчення технології хімічних виробництв	<b>1</b>
	<p><b>1.20. Прилад для дозування рідин</b>  Скляна колба (100 мл) з притертим горлом та дозатором-насадкою на 5 мл, в яку потрапляє рідина при перевертанні. Зворотне перевертання дозволяє налити відміряну кількість розчину у склянку або пробірку</p>	Швидке відмірювання певного об'єму речовини (розчину)	<b>2</b>
	<p><b>1.21. Прилад для електролізу солей</b>  Для демонстраційного експерименту електролізу розчинів солей. Склад: ємність 200-500 мл, кришка, у яку вбудовані клеми із затискачами електродів. Містить мідний, цинковий (нікелевий), графітові електроди</p>	Дослідження електролізу розчинів солей при вивченні закономірностей перебігу хімічних реакцій	<b>1</b>
	<p><b>1.22. Сітка латунна</b>  Для попередження прямого контакту відкритого вогнища спиртівки або газової горілки зі скляним посудом під час нагрівання в ньому речовин. Дрібночарункова квадратна латунна сітка</p>	Нагрівання речовин на спиртівці під час демонстраційних дослідів	<b>3</b>
	<p><b>1.23. Ступка порцелянова № 1 з товчачиком</b>  Для механічного подрібнення речовин. Матеріал – порцеляна</p>	Робота з мікрокількостями речовин	<b>2 - 15*</b>
	<p><b>1.24. Тиглі для прожарювання № 3</b>  Об'єм 10 мл, матеріал – порцеляна</p>	Прожарювання осадів на полум'ї газового пальника або у муфельній печі	<b>2 - 15*</b>
	<p><b>1.25. Трикутник для тиглів</b>  Для тигля № 3</p>	Прожарювання осадів на полум'ї газового пальника або у муфельній печі	<b>2 - 15*</b>
	<p><b>1.26. Трубка хлоркальцієва</b>  Для осушування речовин (газів)</p>	Осушування газів	<b>2 - 15*</b>
	<p><b>1.27. Холодильник типу ХСН</b>  Холодильник виконання 3 зі спіральною внутрішньою трубкою. Для обміну тепла двох потоків, охолодження та конденсації парів рідин. Загальна довжина – 300 мм, число витків спіралі – 16 мм, шліфи – 14/23</p>	Добування естерів, нітратної кислоти тощо	<b>1</b>
	<p><b>1.28. Циліндр мірний виконання 1, 2 кл (з носиком і скляною основою) 1000 мл</b>  Для вимірювання об'єму рідини, що наливається або відливається у межах повної ємності або частини ємності циліндра</p>	Проведення демонстраційних дослідів	<b>1</b>
	<p><b>1.29. Цифровий мікроскоп</b>  Працює у режимах WEB-камери та мікроскопа з можливістю вимірювання лінійних</p>	Дослідження фізичних і хімічних явищ. Дослідження кристалів	<b>1</b>

1	2	3	4
	величин. Працює за принципом цифрової камери – збільшує об'єкт, робить знімки й передає на комп'ютер для проведення досліджень в режимі реального часу та архівування результатів		
	<p><b>1.30. Цифрова документ-камера</b>  Забезпечує:  демонстрацію плоских документів (папери, книжки, журнали) форматом не менше А4, а також об'ємних предметів, крихких об'єктів тощо без попереднього сканування;  виведення чіткого зображення в умовах освітленої шкільної аудиторії з можливістю автоматичного фокусування та регулювання підсвітки робочої зони камери.  Повнокольорове зображення з документ-камери виводиться в режимі онлайн на комп'ютер вчителя або на проектор. Документ-камера має бути сумісною з операційною системою на комп'ютері вчителя та підключатися до комп'ютера вчителя або проектора за допомогою USB-інтерфейсу</p>		1
2. Реактиви (додаткові)	<p><b>2.1. Реактиви додаткові</b>  <b>Еріохром чорний Т</b>  Індикатор для комплексонометричного титрування. Твердий. 0,01 кг</p>	Визначення загальної твердості води	1
	<p><b>Йод кристалічний</b>  0,05 кг</p>	Демонстрація хімічних властивостей алюмінію. Демонстрація явища сублімації	1
	<p><b>Калій гексаціаноферат(II)</b>  Жовта кров'яна сіль. Для проведення якісних реакцій на йони <math>Fe^{3+}</math>, 0,1 кг</p>		1
	<p><b>Калій гексаціаноферат(III)</b>  Червона кров'яна сіль. Для проведення якісних реакцій на йони <math>Fe^{2+}</math>; для вирощування кристалів, 0,2 кг</p>		1
	<p><b>Калій дихромат</b>  0,1 кг</p>	Окисно-відновні реакції у розчинах. Окиснення органічних речовин	1
	<p><b>Калій тіоціанат (роданід)</b>  0,05 кг</p>	Проведення якісних реакцій на йони $Fe^{3+}$	1
	<p><b>Кислота шавлева</b>  Фіксанали (стандарт-титри), 10 штук в упаковці</p>	Проведення кількісного аналізу	1
	<p><b>Літій хлорид</b>  0,01 кг</p>	Виявлення катіонів за кольором полум'я	1
	<p><b>Манган(II) сульфат</b>  0,05 кг</p>	Дослідження основних класів неорганічних сполук	1
	<p><b>Натрій силікат</b>  Натрій силікат наногідрат, 0,05 кг</p>	Демонстрація властивостей силікатної кислоти і силікатів	1
	<p><b>Натрій сульфід</b>  0,05 кг</p>	Демонстрація окисно-відновних реакцій у розчинах	1
	<p><b>Натрій тіосульфат пентагідрат</b>  Чда. Фіксанали (стандарт-титри), 10 штук в упаковці</p>	Кількісне визначення йоду. Відновник	1

1	2	3	4
	<b>Трилон Б</b> Динатрієва сіль ЕДТА. Фіксанали (стандарт-титри), 10 штук в упаковці	Визначення загальної твердості води	2

\* Кількість одиниць засобів навчання та обладнання, що входять до комплектів, комплексів, наборів, визначається відповідно до середньої наповнюваності класу загальноосвітнього навчального закладу.

Директор департаменту загальної середньої та дошкільної освіти

Ю. Г. Кононенко