

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з навчальної дисципліни

ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ

для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання

Харків 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з навчальної дисципліни

ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ

для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 06.12.2012

Харків 2013

Програма та методичні вказівки з навчальної дисципліни «Історія науки і техніки» для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання / укл. В. М. Скляр, М. В. Гутник, О. Є. Тверитникова. – Х. : НТУ «ХПІ», 2013. – 40 с.

Укладачі : В. М. Скляр
М. В. Гутник
О. Є. Тверитникова

Рецензент: Д. В. Бреславський

Кафедра історії науки і техніки НТУ «ХПІ»

ВСТУП

Визначальну роль у сучасному глобалізованому світі відіграє наука і техніка. Інтеграція України до загальноєвропейського науково-освітнього простору вимагає ґрунтового реформування вітчизняної вищої школи, переходу до принципово нових форм викладання природничих, технічних та соціогуманітарних дисциплін. У Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут», відповідно до вимог Болонської системи, розроблено новий пакет навчальних програм, діє концепція виховної роботи, основою якої є гуманізація й гуманітаризація всього навчального процесу.

Однією з навчальних дисциплін, що органічно поєднує в собі досягнення природничо-технічних та соціогуманітарних наук є «Історія науки і техніки». Знання, набуті студентами, впливають на виховання спеціалістів вищої кваліфікації, на формування духовно багатих особистостей, на розуміння ними природи інтелектуальної діяльності, сприяють подоланню вузькофахового мислення.

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ІСТОРІЇ НАУКИ І ТЕХНІКИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Метою вивчення історії науки і техніки у вищій школі є сприяння формування цілісного наукового світогляду в розумінні закономірностей розвитку науки і техніки як унікального історико-культурного феномену.

Основними завданнями курсу «Історія науки і техніки» в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» є:

- розкрити закономірності розвитку науки і техніки в діяхронно-синхронному вимірі з найдавніших часів до сьогодення, встановити етапи розвитку науки і техніки та надати визначальні ознаки кожного з них;
- визначити місце науки і техніки в суспільному житті та окреслити їхню роль в історичному поступі людської цивілізації, показати органічний взаємозв'язок природничих, технічних та соціогуманітарних наук для усвідомлення цілісності науки як соціокультурного феномену;
- використати новітні здобутки історії науки і техніки у викладанні курсу «Історія науки і техніки» та ознайомити студентів із доробком провідних наукових центрів у галузі історії науки і техніки в Україні;
- донести до студентів розуміння специфіки інтелектуальної наукової та інженерної діяльності, показати роль особистості вченого в науково-технічному прогресі людства;
- прищепити майбутнім спеціалістам навички самостійного аналізу історичних джерел і наукової літератури, уміння самостійного осмислення закономірностей розвитку історії науки і техніки, сприяти виробленню в студентів умінь застосовувати набуті знання у повсякденній діяльності, насамперед у власній науково-дослідній роботі.
- розглянути основні напрями науково-технічної діяльності НТУ «ХПІ» та доробок провідних учених-політехніків.

За змістом і формами організації навчального процесу курс «Історія науки і техніки» побудовано відповідно до вимог Болонського процесу. Вони спрямовані на зближення національних систем освіти країн Європи та досягнення загальноєвропейських освітніх стандартів. Реалізація цих підходів сприятиме підвищенню мобільності і конкурентоспроможності випускників НТУ «ХПІ» на вітчизняному та європейському ринках праці.

Ключову роль у досягненні завдань, сформульованих Болонською декларацією, відіграє запровадження до навчального процесу кредитно-модульної системи, сутність якої повністю кореспондується з положеннями Європейської кредитно-модульної системи (*ECTS*). *ECTS* за своєю сутністю є системою перезарахування кредитів, яка має забезпечити про-

зорість національної освіти, визнання її за кордоном, зробити її сумісною з освітніми системами інших країн Європи.

На вивчення курсу «Історія науки і техніки» виділяється два кредити, з них 32 години аудиторних занять. Теми курсу та відведений на їхнє вивчення час пропорційно розподілено на два кредитних модулі, кожен обсягом один кредит. За роботу протягом модулю студент отримує проміжну оцінку, про що робиться відповідний запис до кредитної залікової книжки. Студент повинен знати, що кредити зараховуються лише після завершення вивчення ним всього курсу. Студент, який успішно впорався з усіма навчальними завданнями та має позитивні оцінки за обидва модулі, отримує підсумкову оцінку з історії науки і техніки.

Підсумкова і модульні оцінки до кредитної залікової книжки виставляються викладачем за шкалою *ECTS*-оцінок. Ця шкала використовується з метою спрощення переведення оцінок, отриманих студентами різних вищих навчальних закладів, забезпечення конвертованості цих оцінок.

Передбачено такі *ECTS*-оцінки:

A – «відмінно» – відмінна робота з однією незначною помилкою.

B – «дуже добре» – вища за середню, але з окремими незначними помилками.

C – «добре» – звичайна робота з декількома значними помилками.

D – «задовільно» – посередньо, із істотними недоліками.

E – «достатньо» – виконання задовольняє мінімальний рівень оцінки.

FX – «не здано» – для одержання кредиту потрібна значна доробка.

F – «не здано» – для одержання кредиту потрібна досить істотна доробка.

Модульно-рейтингова система оцінки знань студентів враховує всі форми їхньої роботи над вивченням курсу та рівень отриманих ними знань. Основними формами вивчення історії науки і техніки є лекції, семінарські заняття, консультації, самостійна робота студентів над джерелами та навчально-методичною літературою, підготовка та виступи з тематичними повідомленнями та доповідями (рефератами), контрольні співбесіди, написання контрольних робіт, участь у студентських наукових конференціях, складання заліку.

Основними формами контролю знань студентів при вивченні курсу є: оцінки на семінарах, за письмові контрольні роботи, за тематичні повідомлення та реферати, а також модульні контрольні співбесіди та залік.

Важливою формою навчального процесу є *лекція*. Вона визначає зміст та загальну спрямованість всіх інших форм навчальних занять. У лекціях розкриваються найбільш складні та важливі проблеми курсу

«Історія науки і техніки». Лекції та семінари за змістом і тематикою проблем взаємодоповнюють одне одного як різні форми навчального процесу, що сприяє формуванню у студентів цілісного погляду на історію науки і техніки.

Мета *семінарських занять* – поглиблення та закріплення знань, отриманих на лекціях та при самостійному вивченні окремих тем курсу. Як правило, на семінар виносяться 3–4 питання. Вони розглядаються як в традиційній формі, так і у вигляді дискусії, розгорнутої бесіди, «круглого столу», особливо при розгляді проблемних питань. Опитування студентів на семінарі проходять як за бажанням студента, так і за викликом викладача. Крім основних виступів студентів на семінарі, оцінюються також й істотні доповнення до питань, що обговорюються. На семінарських заняттях заслуховуються також тематичні повідомлення та доповіді (реферати).

Наприкінці семінарського заняття викладачем підводяться підсумки роботи, оцінюються виступи і доповнення кожного студента, акцентується увага на найбільш вдалих відповідях, а також на недоліках у висвітленні теми. Крім цього, ставиться завдання студентам щодо підготовки до наступного заняття. Оцінки, одержані студентами на семінарі, обов'язково враховуються при рейтинго-модульній системі контролю знань.

Готуючись до семінарського заняття, студенти повинні враховувати матеріали лекції та опрацювати рекомендовані до конкретної теми джерела та літературу. Результатом цієї роботи стануть кваліфіковані відповіді на питання. Всебічна та ґрунтовна підготовка – важлива передумова створення творчої атмосфери при обговоренні передбачених планом семінару питань, змістовних виступів та доповнень. На семінарі студенти доповнюють свої записи новою інформацією з виступів своїх колег та викладача.

Семінарські заняття базуються на *самостійній роботі* студентів, яка є однією з основних форм навчального процесу. Лише самостійна робота в комплексі з іншими формами навчання забезпечує глибоке вивчення та всебічне засвоєння студентами матеріалу, оволодіння методами наукового мислення, виховання у них творчих, аналітичних підходів до вивчення історії науки і техніки. Форми самостійної роботи можуть бути різноманітними: студіювання і конспектування джерел, навчальної та навчально-методичної літератури, наукових монографій та статей. У цілому конспект за формою може бути написаний у вигляді тез і бути ґрунтовним за змістом та коротким за обсягом.

Поглибленому вивченню актуальних проблем курсу та підвищенню рівня знань сприяє підготовка і написання *тематичних доповідей (рефератів)*. Така форма самостійної роботи обов'язкова при модульно-

рейтинговій системі оцінки знань студентів. До кожного семінару на вибір студента пропонується 10–15 назв тематичних повідомлень. Тематика повідомлень охоплює досягнення світової науки і техніки, насамперед, наукові та технічні відкриття, особистий доробок видатних учених. Студентам пропонується також тематика, присвячена розвитку науки і техніки в Україні. Значна кількість тем доповідей стосується вивченню історичного шляху НТУ «ХП», основним напрямом наукових досліджень, доробку провідних вчених-політехніків, історії факультетів та кафедр.

Підготовка тематичного повідомлення, виступ з ним на семінарському занятті є також формою студентської наукової роботи. Кожен зі студентів готує лише одну доповідь. Теми доповідей студентів однієї академічної групи повинні бути різними. На семінарі розглядаються, як правило, одна чи дві доповіді. Підготовка тематичної доповіді для кожного студента – робота суто індивідуальна. Тему дослідження студент обирає сам чи за рекомендацією викладача. Викладачі, що ведуть семінарські заняття, є науковими консультантами студентів, надають їм постійну і всебічну допомогу в підготовці тематичної доповіді.

Тематична доповідь (реферат) повинна мати таку структуру: титульний аркуш, зміст, вступ, два – чотири розділи, висновки, список джерел і літератури. Загальний обсяг реферату складає 10–15 сторінок тексту, надрукованому через 1,5 інтервали на папері формату А4, або 15–20 сторінок у рукописному вигляді. Написання чи друкування тексту повинно бути на аркуші лише з одного боку. Друкування тексту можливе лише після перевірки викладачем рукописного варіанту.

Для того щоб написати змістовний реферат, студент повинен глибоко опрацювати джерела – історичні документи, ґрунтовно вивчити наукову літературу: монографії та статті за обраною темою. У тексті реферату обов'язковими повинні бути посилання на використані джерела та наукову літературу. У вступній частині реферату необхідно обґрунтувати актуальність теми, дати короткий історіографічний огляд проблеми та визначити мету студентської наукової роботи. Кожен із розділів повинен мати внутрішню логіку викладу матеріалу і має завершатися коротким висновком. Загальні висновки повинні відповідати поставленим у вступі завданням. Викладач встановлює для кожного студента індивідуальний термін підготовки реферату і перевіряє підготовлений текст, вказуючи на недоліки.

Виступ студента з доповіддю на семінарі розрахований на 10–15 хвилин. Практикується також рецензування рефератів з боку інших студентів. Варто підкреслити, що при оцінці реферату викладач враховує не

лише якість змісту написаного тексту, але й весь хід його захисту студентом на семінарі. Тому доповідач повинен вільно володіти опрацьованим матеріалом, дати відповіді на запитання викладача та студентів, показати вміння аргументувати власні міркування, обґрунтувати висновки.

При визначенні оцінок кредитних модулів і підсумкової оцінки враховується не лише навчальне навантаження, але й участь студента у наукових конференціях. Кращі реферати заслуховуються на факультетських студентських наукових конференціях та за рекомендацією кафедри історії науки і техніки направляються на Всеукраїнську наукову студентську конференцію, яка щорічно проводиться в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».

Курс «Історія науки і техніки» складається із восьми тем. Кожна тема включає лекцію, семінар, анотований виклад матеріалу, тематику повідомлень (табл. 1). Окремо подано перелік питань до модульного контролю 1 та модульного контролю 2, а також список рекомендованої літератури.

Таблиця 1 – Тематичний план курсу «Історія науки і техніки»

№	Назва теми	Лекції (год.)	Семінари (год.)
1	Історія науки і техніки як наука та навчальний предмет. Зародження знань про довкілля та людину в Стародавньому світі	2	2
2	Натурфілософія та техніка доби Античності та Середньовіччя	2	2
3	Наукова революція в природознавстві XVII ст.	2	2
4	Наука і техніка у XVIII ст. Початок промислової революції	2	2
5	Поступ науки і розвиток техніки XIX ст.	2	2
6	Новітня революція в природознавстві на рубежі XIX – XX ст. Науковий та технічний прогрес першої половини XX ст.	2	2
7	Науково-технічна революція. Сучасний етап розвитку науки і техніки	2	2
8	Історичний шлях Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»	2	2
Усього		16	16

**ТЕМА 1. Історія науки і техніки як наука та навчальний предмет.
Зародження знань про довкілля та людину
в Стародавньому світі**

Лекція 1. *Вступ до курсу історії науки і техніки*

1. Предмет, мета, завдання та структура курсу.
2. Поява первісних знань про людину та довкілля у Стародавньому світі.

Міждисциплінарний характер наукових студій у галузі науки і техніки. Місце курсу історії науки і техніки у навчальному процесі у вищій школі. Мета курсу, його основні завдання та структура.

Методологія історії науки і техніки. Загальнонаукові та специфічні дослідницькі методи студіювання історії науки і техніки. Джерела з історії науки і техніки. Сутність джерелознавчого аналізу та класифікація джерел. Історіографічний аналіз. Доробок українських вчених у галузі історії науки і техніки. Дослідницькі центри з історії науки і техніки в сучасній Україні. Історія науки і техніки як специфічна галузь історичних досліджень.

Поняттєво-термінологічний апарат історії науки і техніки. Поняття науки. Наука в історії людської цивілізації та в системі суспільних відносин. Поняття техніки. Еволюція наукових та технічних знань. Закономірності в розвитку науки і техніки. Соціальні функції науки. Поняття наукової та технічної революції. Різновиди революцій (наукова, технічна, науково-технічна, промислова, транспортна, інформаційна, тощо).

Органічний взаємозв'язок природничих, технічних та соціогуманітарних наук. Періодизація історії науки і техніки. Проблемно-історичний підхід. Територіальні та галузеві аспекти вивчення історії науки і техніки. Всесвітня історія науки і техніки. Особливості історичного розвитку науки і техніки в Україні.

Наукові відкриття та технічні винаходи. Роль особистості в історії науки і техніки. Наукові та науково-технічні школи. Лідер наукової школи. Взаємовплив науки та освіти. Роль вищої школи у поступі науки. Специфіка вищої технічної школи. НТУ «ХПІ». Сутність інженерної освіти.

Наука і техніка як унікальний історико-культурний феномен. Особливості їхнього розвитку в умовах глобалізації. Вплив науково-технічного прогресу на поступ людської цивілізації. Екологічні аспекти розвитку науки і техніки.

Уявлення первісного суспільства про довкілля. Поява перших знарядь праці. Сутність неолітичної революції. Перехід від присвоювального до відтворювального способу виробництва. Доместикація рослин та одомашнення тварин. Землеробство та тваринництво. Ремесло як окрема галузь людської діяльності (обробка каменю, дерева, шкіри, кісток). Поява гончарства та перших виробів з металу.

Зародження перших землеробських цивілізацій. Головні досягнення Стародавнього Єгипту. Винахід ієрогліфічної писемності. Папірус. Сонячно-місячний календар. Поява обчислення. Сонячний та водяний годинники. Розвиток сільського господарства. Будівництво каналів та дамб. Використання човнів для перевезення вантажів. Давньоєгипетські піраміди та палаци. Розвиток ремесла. Виготовлення металевих виробів (бронза, золото, срібло). Єгипетська астрономія. Зародження хімії, медицини та фармації. Перші медичні інструменти. Муміфікація.

Досягнення шумерів, вавилонян та ассирійців. Розвиток сільського господарства. Система іригаційних споруд. Винахід плугу та колеса. Поява перших міст. Розвиток ремесел. Гончарство та виробництво цегли. Будівництво культових споруд (зіккурат) та палаців. Висячі сади Семіраміди. Писемність (клинопис). Шумерський календар. Система обчислення. Математика, астрономія та медицина Стародавньої Месопотамії.

Крито-мікенська культура та її досягнення. Фінікійські мореплавці. Фінікійський алфавіт. Виплавка та обробка металів хеттами. Трипільська культура – перша землеробська цивілізація в Східній Європі.

Досягнення Хараппської (Давньоіндійської) цивілізації. Розвиток сільського господарства, іригація, поява ремесла. Давньоіндійська металургія. Землеробська цивілізація Стародавнього Китаю. Поява перших міст та зародження ремесел. Виробництво шовку. Китайська писемність, астрономія, математика та медицина.

Історичне значення досягнень Стародавніх цивілізацій у розвитку науки і техніки.

Семінар 1. Наука і техніка як історико-культурний феномен.

Початковий етап становлення

1. Сутність наукової та інженерної діяльності.
2. Початкові знання у доцивілізаційний період.
3. Досягнення стародавніх цивілізацій Єгипту, Месопотамії, Індії та Китаю.

Тематичні повідомлення

1. Роль науки в поступі людської цивілізації.
2. Значення технічного прогресу в історії людства.
3. Науково-дослідницькі центри з історії науки і техніки в Україні.
4. Науковий лідер та наукові школи.
5. Професійна діяльність інженера.
6. Неолітична революція та її роль у поступі людства.
7. Зародження природознавчих знань у Стародавніх цивілізаціях.
8. Архітектура Стародавнього Єгипту.
9. Хімія та медицина в Стародавньому Єгипті.
10. Поява писемності в Стародавньому світі.
11. Математика та астрономія у Стародавньому Вавилоні.
12. Технічні винаходи Стародавнього Китаю.
13. Розвиток ремесла у Стародавній Індії.
14. Крито-мікенська цивілізація.
15. Трипільська культура та її досягнення.

ТЕМА 2. Натурфілософія та техніка доби Античності та Середньовіччя

Лекція 2. Доба Античності та Середньовіччя в історії науки і техніки

1. Основні напрями та етапи античної натурфілософії.
2. Особливості розвитку наукових знань та технічний прогрес доби Середньовіччя.

Антична доба в поступі людської цивілізації. Сутність античної натурфілософії. Періодизація розвитку наукових знань доби Античності.

Початковий період давньогрецької науки. Використання досягнень Стародавнього Єгипту та Вавилону. Фалес Мілетський, Анаксимандр, Анаксімен. Піфагор та піфагорійці. Математика та астрономія. Гіппократ та досягнення в медицині. Атомізм Левкіппа та Демокріта. Академія Платона. Науково-філософська система Аристотеля. Початок диференціації наукових знань. Архітектура Стародавньої Греції. Географія. Геродот. Досягнення в мореплаванні. Колонізація узбережжя Середземного моря. Античні міста Північного Причорномор'я.

Елліністичний період. Поєднання досягнень давньогрецької та східних культур. Олександрійський Мусей. Олександрійська бібліотека. Математичні знання. Геометрія Евкліда. Аполоній Пергський. Олександрійська медицина. Астрономія. Геліоцентрична модель Аристарха Самоського. Науковий доробок та технічні винаходи Архімеда Сіракузького. Винаходи Ктесібія Олександрійського. «Механіка» та «Пневматика» Герона Олександрійського. Технічні досягнення та архітектура елліністичної доби.

Римський період. Військові досягнення римлян. Метальні машини (онагр). Будівництво та архітектура. Римський Колізей. Дороги та водогони (акведуки). Юліанський календар. Римська освіта та наука. Поява перших «енциклопедій». Марк Вітрувій. Геоцентрична система Клавдія Птолемея. Досягнення в математиці та медицині. Гален. Перетворення християнства та домінуючу релігію.

Історичне значення античної науки і техніки.

Доба Середньовіччя. Періодизація науки і техніки Середніх Віків. Раннє Середньовіччя. Завоювання Західної Європи варварами. Винаходи кочівників: стремена, сідла, підкови, кінська упряж. Використання коней та волів для обробки землі. Поява лицарства. Зародження феодальних відносин. Застосування вітряного та водяного двигуна. Норманський дракар. Будівництво палаців, фортець. Середньовічні міста, ремесничі цехи. Алхімія. Церкви та монастирі як центри освіти. Латинь як писемна мова. Поява перших шкіл та університетів. Система навчання в середньовічному університеті. «Тривіум» та «квадріум». Болонський університет. Р. Бекон.

Наука і освіта у Візантії. Винахід та використання «грецького» вогню. Будівництво фортець, храмів та палаців. Софія Константинопольська.

Освіта та наукові знання в Київській Русі. Архітектура середньовічного Києва. Софія Київська.

Арабська наука Середньовіччя. «Будинок мудрості» в Багдаді. Переклад арабською античних праць з астрономії, математики, медицини. Доробок Джабіра (Гебера), Ал-Хорезмі (Алгорисмуса), Ібн Сіна, Ал-Баттані. Досягнення астрономії, математики, медицини, алхімії. «Арабські» цифри.

Китайські винаходи: фарфор, компас, порох, книгодрукування, стінні машини. Велика Китайська стіна. Монгольський лук (саадак). Монгольські завоювання.

Доба Ренесансу. Італійське відродження. Леонардо да Вінчі – вчений, інженер, винахідник, архітектор, митець. Архітектура та мистецтво доби відродження.

Початок книгодрукування в Європі. І. Гутенберг та П. Шефер. Вплив книгодрукування на розвиток освіти та науки в Європі.

Використання пороху та поява вогнепальної зброї в Європі. Б. Шварц. Бомбарди, аркебузи та мушкети. Каравелла та нове суднобудування. Великі географічні відкриття. Б. Діаш, В. да Гама, Х. Колумб. Ф. Магелан. Відкриття європейцями Америки.

Історичне значення доби Середньовіччя в розвитку науки і техніки.

Семінар 2. *Наукові та технічні знання Античності та Середньовіччя*

1. Досягнення античної науки і техніки.
2. Суперечності в розвитку науки і техніки доби Середньовіччя.

Тематичні повідомлення

1. Піфагор та його школа.
2. Науковий доробок Аристотеля.
3. Наукові досягнення Архімеда.
4. Математика Евкліда.
5. Геоцентрична модель Всесвіту Птолемея.
6. Олександрійський Мусей.
7. Механіка Герона Олександрійського.
8. Арабська середньовічна наука.
9. Технічні винаходи Середньовічного Китаю.
10. Алхімія доби Середньовіччя.
11. Поява вогнепальної зброї в Європі.
12. Зародження книгодрукування в Європі.
13. Університети Середньовічної Європи.
14. Розвиток мореплавства в Середньовічній Європі.
15. Архітектура Київської Русі.

ТЕМА 3. Наукова революція в природознавстві XVII ст.

Лекція 3. *Наука нового часу*

1. Сутність, визначальні ознаки та періодизація революції у природознавстві.

2. Доробок учених в галузі астрономії, механіки, математики, фізики, оптики, хімії, медицини.

Передумови наукової революції. Її визначальні ознаки. Основні етапи та їхня характеристика. Відродження М. Коперником ідей Аристарха Самоського про обертання Землі навколо Сонця. «Малий коментар», «Про обертання небесних сфер». Геліоцентризм і нерухомість зірок. Індекс заборонених книжок. Українські популязатори ідей М. Коперника. Діяльність М. Коперника в галузі механіки, медицини, політики.

Т. Браге. Ураніборг – храм астрономії. Астрономічні таблиці. Інтелектуальна суперечка. Гео-геліоцентрична система світу. Й. Кеплер. «Космографічна таємниця». Астрономічні спостереження. Закони руху планет. «Нова астрономія». Вдосконалення телескопів. «Гармонія світу».

Г. Галілей. «Діалог про дві найголовніші системи світу – Птолемеєву і Коперникову». Суд інквізиції. «Бесіди і математичні докази, що стосуються двох нових галузей науки, що належать до механіки і місцевого руху». Формулювання основних принципів механічного світу. Оформлення фізики як науки. Гідростатичні ваги для швидкого визначення складу металевих сплавів; створення прообразу термометра. Телескопи. Мікроскоп. Е. Торричеллі. Розвиток теорії атмосферного тиску. Барометр.

Р. Декарт. «Міркування про метод, що дозволяє направляти свій розум і відшукувати істину в науках». «Засади філософії». Система координат. Додаток «Геометрія». Закон збереження руху. Закон інерції. Рефлекс і принцип рефлексорної діяльності. Індукція і дедукція.

Дослідження властивостей магніту У. Гільбертом. Експерименти О. Геріке. Гідравлічний двигун. Удосконалення годинника. Теорія маятника. Розробка проблем будівельної механіки. Теорія балок. Науковий доробок А. В. Левенгука, П. Ферма, Р. Гука, Х. Гюйгенса. У. Гарвей. Відкриття кровообігу. Зародження ембріології.

Б. Паскаль. «Паскаліна». «Нові дослідження, які стосуються порожнечі», «Трактат про рівновагу рідин». Встановлення основного закону гідростатики. «Трактат про арифметичний трикутник».

Г. В. Лейбниц. Математизація логіки. «Про мистецтво комбінаторики». Арифмометр. Математичний аналіз. Берлінська Академія наук. Суперечка з І. Ньютоном. Праці в галузі етногенезу та мовознавства.

І. Ньютон. «Закон всесвітнього тяжіння». Експерименти з теорії світла. «Оптика». «Математичні засади натуральної філософії». «Плечі гігантів». Нова фізика. Закони механіки. Математичний аналіз. Історичне значення наукового доробку І. Ньютона.

Зростання у Європі ролі університетської освіти. Українські студенти в університетах Європи. Братські школи в Україні. Острозька колегія. Києво-Могилянська колегія 1632 р. Книгодрукування в Україні.

Виникнення перших наукових академій: Італія 1603 р.; Лондонське королівське товариство 1660 р.; Королівська академія наук (м. Париж) 1666 р.; Наукове товариство курфюрста Бранденбурзького 1700 р. Перші коледжі США: Гарвардський 1636 р.; Уїльяма і Мері 1693 р.; Йельський 1701 р.

Історичне значення революції у природознавстві XVII ст.

Семінар 3. *Наука і техніка в XVII ст.*

1. Характеристика етапів наукової революції XVII ст.
2. Досягнення природознавчої науки.
3. Особливості розвитку техніки.

Тематичні повідомлення

1. Наукова діяльність М. Коперника та її значення.
2. Наукові погляди Т. Браге.
3. Й. Кеплер і закони руху планет.
4. Механіка Г. Галилея.
5. Р. Декарт – вчений-філософ.
6. Г. Лейбниц як популяризатор наукових знань у Європі.
7. Віра і наука у житті Б. Паскаля.
8. Наукові досягнення І. Ньютона.
9. Провідні університети західної Європи.
10. Діяльність Острозької колегії.
11. Києво-Могилянська колегія XVII ст.
12. Основні технічні досягнення XVII ст.

ТЕМА 4. Наука і техніка у XVIII ст. Початок промислової революції

Лекція 4. *Розвиток науки та технічний прогрес у XVIII ст.*

1. Основні напрямки наукових досліджень.
2. Технічний прогрес та початок промислової революції.

Нові соціально-економічні чинники для розвитку науки і техніки. Центри наукових досліджень. Механістична модель світу. І. Кант. Критицизм. Нові форми наукового дослідження. Розвиток математичної теорії в працях Я. Бернуллі, Л. Ейлера. Технічна механіка Ш. Кулона. Дослідження з гідравліки Б. Белідора.

Хімія. Теорія флогістону. Г. Кавендіш. М. Ломоносов. Фізична хімія. К. В. Шеєле, Д. Прістлі Відкриття кисню. Наукові досягнення А. Лавуазьє.

Класифікація біології. К. Лінней, Ж. Бюффон, Ж. Б. Ламарк. Ламаркізм.

Електрика. Ф. Гауксбі, С. Грей, Ф. Дюфе, П. Мушенбрук, Г. В. Ріхман, Б. Франклін, Л. Гальвані, А. Вольт. Електрохімія.

Металургійний процес. Перехід від кричного процесу до пудлінгування. Г. Корт. Використання потужних повітродувок. Пресування. Створення труб для подачі рідини.

Географічні дослідження. Академічні експедиції. «Енциклопедія або тлумачний словник наук, мистецтв і ремесел».

Геологія. Г. Х. Фюксель. Стратиграфія. А. Г. Вернер. Нептунізм.

Демографічно-економічна теорія Т. Мальтуса.

Діяльність університетів. Поява спеціалізованих навчальних закладів: 1701 р. Школа математичних і навігаційних наук (Москва); 1715 р. Морська академія (Санкт-Петербург); 1716 р. Вища гірничо-шахтна школа (Острава); 1747 р. Школа мостів і доріг (Париж); 1765 р. Фрейбергська гірничо-шахтна школа; 1773 р. Гірничо-шахтне училище (Санкт-Петербург); 1779 р. Землемірне училище (Москва); 1794 р. Центральна школа публічних робіт (Париж); 1798 р. Медико-хірургічна академія (Санкт-Петербург).

Перехід від ручної праці до машинного виробництва. Поняття промислової революції. Її періодизація. Характеристика першого періоду. Великобританія – «Майстерня світу». Летючий човник Д. Кея, прядка «Джені» Дж. Харгрівса, «Мюль-машина» С. Кромптона, механічний ткацький верстат Е. Картрайта.

Дослідження у галузі теплоти і енергії. Парова машина. Д. Папен, Т. Сейвері, Т. Ньюкомен, І. І. Ползунов, Дж. Уатт.

Наслідки наукових досліджень та технічного прогресу XVIII ст.

Семінар 4. *Визначальні ознаки науки і техніки XVIII ст.*

1. Зародження нових напрямків наукових досліджень.
2. Початок промислової революції та її наслідки.

Тематичні повідомлення

1. Вплив механіки на інші галузі науки.
2. Філософія науки XVIII ст.
3. Науковий доробок К. Ліннея.
4. Досліди Б. Франкліна у галузі електрики.
5. Доробок Л. Гальвані та А. Вольта.
6. Експерименти П. Мушенбрука.
7. Розвиток хімії у XVIII ст. Досягнення А. Лаувазьє.
8. Промислова революція в Англії та її значення.
9. Діяльність університетів у XVIII ст.
10. Науковий доробок М. Ломоносова.
11. Геологічні дослідження.
12. Теорія Т. Мальтуса.
13. Парова машина Дж. Уатта.

Питання до модульного контролю 1

1. Історія науки і техніки як наука та навчальний предмет.
2. Мета, завдання та структура курсу історії науки і техніки.
3. Поняттєво-термінологічний апарат історії науки і техніки.
4. Наука і техніка як історико-культурний феномен.
5. Галузева та територіальна структура науки.
6. Постать науковця. Сутність наукової діяльності. Персоніфікація наукового доробку.
7. Наукова школа. Науковий лідер та його учні.
8. Специфіка інженерної діяльності.
9. Взаємозв'язок науки та освіти.
10. Сутність та історичне значення неолітичної революції.
11. Досягнення Давньоєгипетської цивілізації.
12. Досягнення Стародавньої Месопотамії.
13. Досягнення Стародавнього Китаю та Стародавньої Індії.
14. Періодизація античної натурфілософії. Характеристика початкового періоду.
15. Елліністичний період античної натурфілософії.
16. Римський період.
17. Досягнення античної техніки.
18. Раннє середньовіччя в історії науки і техніки.
19. Середньовічні університети.
20. Арабська наука доби Середньовіччя.
21. Освіта та наука у Візантії.
21. Середньовічна техніка.
22. Науковий доробок Леонардо да Вінчі.
23. Винахід книгодрукування.
24. Великі географічні відкриття.
25. Особливості наукової революції XVII ст.
26. Дуалізм наукових поглядів М. Коперника.
27. Науковий доробок Й. Кеплера.
28. Дослідження Г. Галілея.
29. Математизація логіки Г. Лейбниця.
30. Експерименти І. Ньютона та значення його наукового доробку.
31. Діяльність перших наукових академій.

32. Доробок вчених у галузі медицини у період Нового часу.
33. Дослідження у галузі магнетизму XVII ст.
34. Дослідження атмосферної електрики.
35. Розвиток науки про електрику.
36. Промислова революція. Характерні ознаки, етапи розвитку.
37. Створення і удосконалення парової машини.
38. Використання парового двигуна на виробництві та транспорті.
39. Досягнення хімічної науки XVIII ст.
40. Діяльність перших колегій в Україні.

ТЕМА 5. Поступ науки і розвиток техніки XIX ст.

Лекція 5. Наука на етапі промислової революції

1. Основні наукові досягнення XIX ст : розвиток математики, класичної фізики, зародження сучасної хімії , систематизація знань з біології.

2. Взаємозв'язок науки, промисловості і поява нових форм навчальних закладів.

Розвиток основ математичного аналізу (О. Коши, К. Гаусс, Ж. Фур'є, С. Пуассон, К. Якобі, П. Дирехле, Б. Риман, Э. Галуа, А. Пуанкаре). Створення неевклідової геометрії М. І. Лобачевським, наукові праці М. В. Остроградського і П. Л. Чебишева. Застосування математичного аналізу в галузі електродинаміки, теорії магнетизму, термодинаміки.

Досягнення фізики. Хвильова теорія О. Френеля. Основний закон електричного кола (Г. С. Ом), зв'язок між магнітними і електричними явищами (Х. К. Ерстед), закон взаємодії електричних струмів (А. Ампер), закон дії струму на магніт (Ж. Б. Біо, Ф. Савар), закон електролізу (М. Фарадей), закон теплової дії струму (Д. П. Джоуль, Е. Х. Ленц). зародження електродинаміки. Відкриття М. Фарадеєм електромагнітної індукції, основні рівняння електромагнетизму. «Трактат про електрику і магнетизм» Д. К. Максвелла. Дослідження радіохвиль (Г. Герц). Завершення процесу створення електромагнітної картини світу.

«Аналітична теорія теплоти» Ж. Фур'є. Визначення робочого циклу ідеальної теплової машини (С. Карно). Відкриття першого і другого законів термодинаміки (Ю. Р. Майер, Дж. П. Джоуль, Г. Л. Гельмгольц, Р. Клаузиус, У. Томсон).

Виникнення хімічної атомістики. Атомна теорія матерії (Д. Дальтон). Таблиця атомної маси. Система символів хімічних елементів (Й. Я. Берцеліус). Теорія побудови органічних речовин (О. М. Бутлеров). Періодичний закон і таблиця хімічних елементів (Д. І. Менделєєв). Відкриття і вивчення явища фотосинтезу (А. Беккерель, О. Г. Столетов).

Переворот у біології. Цілісне навчання про еволюцію (Ж.-Б. Ламарк). Кліткова теорія Т. Шванна, М. Шлейдена. Революційна теорія еволюції Ч. Дарвіна.

Розвиток медицини і фармацевтики. Відкриття законів спадковості, зародження генетики (Г. Мендель). Створення мікробної теорії захворювань (Л. Пастер, Р. Кох, І. І. Мечніков).

Розвиток промислової органічної хімії. Виникнення прикладної неорганічної хімії (фотографія, виробництво алюмінію).

Зародження металургії. Переплавка чавуну на сталь (П. П. Аносов, Д. К. Чернов). Одержання сталі для вимог промисловості – бесемерівський метод виплавки сталі (Г. Бесемер) і томасівський (С. Д. і П. Д. Томаси) та мартеновський процес (П. Мартен, В. Сіменс, Ф. Сіменс). Дослідження Р. Мушета.

Застосування досягнень науки про електрику на практиці : відкриття електричного струму (Л. Гальвані), перше джерело постійного струму (А. Вольта), електрична дуга (В. В. Петров), дугова електрична лампа П. М. Яблочкова, електрична лампа розжарювання (О. М. Лодигін), телеграф (П. Л. Шиллінг, С. Морзе), зародження прикладної електрохімії, гальванопластики, винахід електродвигуна постійного струму (Б. С. Якобі), відкриття явища термоелектронної емісії (Т. Едісон), розробка сучасного засобу зварювання (М. М. Бенардос, М. Г. Слав'янов), передача електроенергії на відстань, система двофазного струму (М. Тесла), винахід трифазних двигунів (М. О. Доліво-Добровольський).

Досягнення соціогуманітаристики. Зародження мовознавства, антропології, етнології.

Револуція в транспорті. Створення паровозу (Р. Тривайтик, Д. Стефенсон, Ю. О. Черепанов, М. Ю. Черепанов) і будівництво залізниць. Розвиток парового флоту (Р. Фултон). Поява електричного трамваю. Автомобілебудування. К. Бенц, Г. Даймлер. Двигун внутрішнього згоряння Р. Дизель. Є. О. Яковлев. П. О. Фрезе.

Розгортання промислової революції в Україні. Освоєння Донбасу та Кривбасу. Становлення вугільної та металургійної промисловості в Україні. Перші заводи машинобудівного, хімічного і електротехнічного профілів. Розвиток сільського господарства та зародження сільськогосподарської науки в Україні.

Діяльність університетів Київського, Харківського, Львівського, Чернівецького, Новоросійського (Одеського). Початок формування системи підготовки інженерних кадрів в Україні в ХІХ ст. Перші вищі технічні навчальні заклади : Львівська політехніка, Харківський практичний технологічний інститут, Київський політехнічний інститут, Катеринославське вище гірниче училище. Внесок В. Л. Кіріпчова в становлення вищої техніч-

ної освіти в Україні. Започаткування формування основних напрямів наукових досліджень у галузі природознавства. Соціогуманітарні студії.

Історичне значення розвитку науки і техніки XIX ст.

Семінар 5. Технічний прогрес у XIX ст.

1. Застосування наукових досягнень в галузі електрики і магнетизму на практиці. Електротехнічна революція.

2. Розповсюдження і удосконалення машин. Розвиток транспорту, авіації, техніки зв'язку.

3. Формування машинобудівної галузі та її вплив на розвиток хімії та електротехніки.

Тематичні повідомлення

1. Хімічна промисловість XIX ст. Нові технологічні процеси і досягнення.

2. Електромагнітна теорія Фарадея-Максвелла і наукова картина світу.

3. Еволюційна теорія Ч. Дарвіна.

4. Зародження вугільної та металургійної промисловості в Україні.

5. Внесок вітчизняних вчених у розвиток технологічного застосування електрики.

6. Електроенергетика: від парової машини до турбогенератора.

7. Всесвітні промислові виставки як засіб відтворення наукових зв'язків.

8. Винахідник, інженер і науковець – Микола Тесла.

9. Видатні технічні винаходи XIX ст.

10. Університети в Україні в XIX ст.

11. В. Каразін – фундатор Харківського університету.

12. М. Максимович – фундатор Київського університету.

13. Вищі технічні навчальні заклади України як осередки наукової думки.

14. Наукова та громадська діяльність М. Пирогова.

15. Науковий доробок видатного електротехніка І. Пулюя.

**ТЕМА 6. Новітня революція в природознавстві на
рубежі XIX – XX ст.
Науковий та технічний прогрес першої половини XX ст.**

Лекція 6. Становлення неklasичної науки

1. Науковий переворот у природознавстві. Електродинамічна картина світу.
2. Напрями розвитку науки і техніки наприкінці XIX – на початку XX ст.

Передумови новітньої наукової революції в природознавстві. Її сутність та характерні ознаки. Руйнування усталених знань про механічну картину світу. Створення теорії відносності і квантової теорії. Виникнення електронних уявлень у хімії. Відкриття електрона (Дж. Томсон). Атомне ядро і планетарна модель атому (Е. Резерфорд). Квантова теорія (М. Планк, Н. Бор). Розробка теорії електронної рідини (Г. А. Лоренц). Дослідження І. Пулюєм та В. Рентгеном x -промінів. Відкриття явища радіоактивності урану А. А. Беккерелем. Дослідження П. Кюрі та М. Склодовською-Кюрі радіоактивності. Спеціальна і загальна теорія відносності А. Енштейна. Вплив досягнень ядерної фізики на розвиток інших наук (астрономія, біологія, хімія, медицина).

Використання досягнень фізики в промисловості. Співробітництво наукових лабораторій вищих навчальних закладів з виробництвом. Впровадження промислових методів у фізичну науку. Створення нового обладнання.

Проникнення математичних методів у всі галузі знання. Нарисна геометрія. Топологія. Теорія функцій. Математичний аналіз. К. Т. Вейерштрасс. Численні методи. Теорія методи. Теорія стійкості. О. М. Ляпунов. А. Н. Крилов.

Становлення метрології. Уніфікація мір і впровадження єдиної системи мір і ваги в країнах Європи. Метрична система мір.

Розвиток хімічної науки на структурно-молекулярному рівні. Створення технології отримання органічних речовин. Отримання синтетичного каучуку. Відкриття нових елементів. Ізотопи. Фізична хімія.

Використання гіпотези Г. Менделя про спадковість. Поява нової науки – генетики (Т. Морган, М. К. Кольцов, М. І. Вавілов). Праці

І. М. Сеченова в галузі фізіології та психології. Цитологія. Теорія умовних рефлексів І. П. Павлова. Психоаналіз З. Фрейда. Досягнення медицини.

Вчення В. І. Вернадського про біосферу і ноосферу.

Хімічні технології. Штучні матеріали. Синтез амміака. Переробка нафти. Виробництво скла.

Енергетика. Перехід від використання теплової енергії до використання електричної. Електростанції. Електрифікація.

Розвиток транспорту. Залізничний транспорт. Магістраль Берлін-Багдад. Транссибірська магістраль. Перші електровози. Початок масового виробництва автомобілів (Г. Форд). Будівництво кораблів із металу. Перші теплоходи. Спеціалізовані кораблі (танкери, криголами, лайнери).

Дослідження з повітроплавання. Повітряна куля. Планери. Дирижаблі. Брати О. і У. Райт. І. Сікорський. Г. Ф. Проскура і дослідження з повітроплавання в ХТІ.

Поява нових галузей виробництва: приладобудування. Розвиток обчислювальної техніки. Подальший розвиток інформаційної революції, розповсюдження телефонії, радіо (телефон А. Г. Белла, винахід бездротового зв'язку О. С. Поповим). Радіомовлення. Винахід телебачення (Дж. Д. Берд, В. К. Зворикін). Виникнення радіоелектроніки.

Впровадження техніки і технологій у сільському господарстві. застосування мінеральних добрив. Механізація сільського господарства. Розвиток аграрної науки.

Революція у галузі військової техніки. Гонка озброєнь. Кулемент «Максим». Скорострільна артилерія. Озброєння флоту. Винахід торпеди. Підводні човни. Танки. Використання нових видів озброєнь в часи Першої та Другої світових воєн. Поява зброї масового знищення : хімічної, біологічної, ядерної.

Організація наукових досліджень. Діяльність наукових академій. Виникнення науково-дослідних інститутів, лабораторій, конструкторських бюро. Міжнародна співпраця науковців.

Наукове товариство ім. Т. Шевченка. Українське наукове товариство. Створення Української академії наук. Роль В. І. Вернадського в організації в Україні цієї наукової установи. Основні напрямки діяльності та досягнення Всеукраїнської академії наук у перші десятиліття свого існування. Науково-дослідні кафедри та інститути. Трагічна доля українських науко-

вців та наукових інституцій в 1930-х рр. Науковий доробок видатних українських учених.

Історичне значення розвитку науки і техніки наприкінці XIX – у першій половині XX ст.

Семінар 6. Технічні досягнення першої половини XX ст.

1. Особливості науково-технічного розвитку початку XX ст.
2. Використання досягнень науки і техніки для військових потреб.

Тематичні повідомлення

1. В. І. Вернадський і його вчення про біосферу і ноосферу.
2. Революція в фізиці на межі XIX – XX століть.
3. Розвиток військової техніки наприкінці XIX – початку XX ст.
4. Інформаційна революція початку XX ст.
5. Винахід радіо, наукова і інженерна діяльність О. С. Попова та Г. Марконі. Зародження обчислювальної техніки.
6. Еволюція автомобілебудування.
7. Науковий доробок М. Склодовської-Кюрі.
8. Теорія відносності А. Ейнштейн і квантово-релятивіська картина світу неklasичної науки.
9. Становлення електротехнічної галузі в Україні.
10. Видатні українські вчені початку XX ст.
11. Діяльність Наукового товариства ім. Тараса Шевченка.
12. Українське наукове товариство.
13. Українська Академія наук і основні напрями її діяльності в першій половині XX ст.
14. Трагічна доля українських науковців 1930-х рр.
15. Український фізико-технічний інститут в 1930-х рр.
16. Співпраця науковців УФТІ з вищими навчальними закладами Харкова в 1930-х рр.

ТЕМА 7. Науково-технічна революція. Сучасний етап розвитку науки і техніки

Лекція 7. Інтеграційний характер розвитку науки і техніки

1. Поняття НТР. Її сутність. Періодизація.
2. Тенденції розвитку науки і техніки у XXI ст.

Підгрунтя та передумови науково-технічної революції. Сутність та визначальні ознаки НТР. Етапи НТР та їхня характеристика. Перехід до колективних форм наукової роботи. Зростання ролі науки на виробництві. Створення мережі науково-дослідних установ. Діяльність академії наук України. Всесвітній обмін інформацією і технічними досягненнями.

Експериментальні роботи з розщеплення ядра. Розвиток атомної енергетики. Е. Фермі. І. В. Курчатов. Досягнення УФТІ.

Розвиток генетики. Генетичні дослідження в СРСР. Хромосомна теорія. Дж. Уотсон, Ф. Крік. Революція в генетиці. «Зелена революція». Біотехнології. ГМО. Міжнародна організація з вивчення геному людини. Клонування. Вівця «Доллі». Я. Вільмут. Кріоконсервація. Тканинна інженерія.

ВПК. Мілітаризація науки. Лазери. Інтегральні схеми. Супутники зв'язку. Швидкісні експresi. Пілотовані космічні кораблі. Успіхи у виробництві космічної техніки. С. П. Корольов, М. К. Тихонравов. Політ «Аполлон-11» до Місяця. Орбітальна космічна станція.

Автоматизація виробництва. Створення ЕОМ. Джон фон Нейман. В. Є. Лашкарьов. С. А. Лебедев. В. М. Глушков. Мікроелектроніка. Волоконно-оптична передача інформації. Створення спеціалізованих банків даних. Промислові роботи. Роботи у побуті. Екзокаркас. Двовимірні матеріали.

Кібернетика. Н. Вінер.

Нанореволюція. Інтеграція наук.

Пошуки нових технологій в енергетиці. Нанодротові акумулятори. Бездротова передача електрики. Полімерні сонячні батареї. Іоністор.

Зростання потреби у кваліфікованих кадрах. «Відплив» інтелектуального ресурсу.

Інформаційна революція. Персональний комп'ютер. Інтернет. Новий технологічний прорив. Великий андронний колайдер.

Наслідки взаємодії людини і комп'ютера. Зміна психологічного портрету суспільства.

Основні напрями наукових досліджень Національної академії наук України.

Зміна цінностей у суспільстві. Поява нової генерації науковців. Позитивні та негативні наслідки використання досягнень науки і техніки.

Семінар 7. *Наука і техніка XXI століття*

1. Наука і техніка в умовах глобалізації.
2. Людина в інформаційному суспільстві.

Тематичні повідомлення

1. Характеристика періодів НТР.
2. Вимоги до фахівців інформаційного суспільства.
3. Інформаційні технології.
4. Використання енергії атому.
5. Розвиток генетики у XX ст.
6. Використання лазера.
7. Освоєння Космосу.
8. Інтернет та його вплив на суспільство.
9. Розвиток робототехніки.
10. Альтернативні джерела енергії.
11. Основні напрями розвитку наукових досліджень у XXI ст.
12. Наука і техніка в духовно-культурному житті суспільства.
13. Екологічні наслідки розвитку науки і техніки.
14. Розвиток робототехніки.
15. Головні досягнення НАН України.

ТЕМА 8. Історичний шлях Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Лекція 8. *Історія НТУ «ХПІ»*

1. Становлення Харківського технологічного інституту як науково-освітнього закладу в перші десятиліття його діяльності.
2. Науковий доробок та освітня модель 20-х – 80-х рр. ХХ ст.
3. НТУ «ХПІ» наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст.

Історичні передумови виникнення інституту. Роль харківської громади у підготовці створення технічного закладу. Початок функціонування Харківського практичного технологічного інституту. Значення діяльності його першого директора професора В. Л. Кірпи́чова. Створення необхідної матеріально-технічної бази та забезпечення кваліфікованим науково-педагогічним складом. Особливості організації навчального процесу на механічному та хімічному відділеннях. Зародження основних напрямів наукових студій. Діяльність Південно-Російського технічного товариства. Прикладний характер наукових досліджень.

Доробок провідних науковців ХТІ : В. Л. Кірпи́чова, М. М. Бекетова, О. М. Ляпунова, В. О. Стеклова, К. О. Зворикіна, П. М. Мухачова, М. Д. Пильчикова, І. П. Осіпова, О. П. Погорелка, В. С. Кнаббе, В. Е. Тіра, В. О. Геміліана, О. П. Лідова, М. П. Клобукова, І. А. Красуського, П. П. Копняєва, В. М. Хрущова, М. Д. Зуєва, Є. І. Орлова, Г. Ф. Буракова, Г. Ф. Проскури.

Суперечності реорганізацій 1920-х рр. Створення нових факультетів: інженерно-будівельного та електротехнічного. Встановлення контролю з боку більшовицької влади. Зміни кадрового складу, «пролетаризація» вищої школи. Створення робітфаку. Прийом за соціальним походженням. Особливості організації навчального процесу. Українізація та її наслідки. Діяльність науково-дослідних кафедр. Створення аспірантури та підготовка науково-педагогічних кадрів. Основні напрями науково-дослідної роботи.

Реорганізації 1930-х рр. Створення на базі ХПІ спеціалізованих навчальних закладів та їхня відомча підпорядкованість. Харківський механіко-машинобудівний інститут (ХММІ), Харківський хіміко-технологічний інститут (ХХТІ), Харківський електротехнічний інститут. Нові факультети та кафедри. Масова підготовка інженерних кадрів. Основні напрями наукової діяльності. Відновлення наукових ступенів та підготовка науково-

педагогічних кадрів. Співпраця з науково-дослідними інститутами та промисловими підприємствами. Виробнича практика. Репресії 1930-х рр. Втрати серед професорсько-викладацького складу.

Друга світова війна. Мобілізація на фронт викладачів та студентів. Студентський батальйон. Евакуація ХММІ, ХХТІ та ХЕТІ. Діяльність ХММІ в Красноуфімську та ХХТІ в Чирчику. Особливості організації навчального процесу та наукової роботи. Реевакуація інститутів 1944 р. Відбудова навчальних корпусів, лабораторій та гуртожитків. Відновлення навчального процесу. Перші повоєнні роки. Зростання чисельності викладачів та студентів. Відкриття нових факультетів. Основні напрями наукової діяльності. Відновлення на базі ХММІ, ХХТІ та ХЕТІ в 1950 р. Харківського політехнічного інституту (ХПІ).

Особливості організації навчального процесу 1950-х – 1980-х рр. Створення нових факультетів та кафедр. Навчання за новими програмами та підготовка нової навчальної літератури. Зміцнення матеріально-технічної бази. Будівництво нових навчальних корпусів, лабораторій, гуртожитків. Розгортання науково-дослідної діяльності. Створення науково-дослідних лабораторій та співпраця з академічними та галузевими науковими інституціями. Підготовка науково-педагогічних кадрів. Збільшення числа докторів та професорів. Науково-педагогічна та організаційна діяльність ректора професора М.Ф. Семка. Створення та діяльність нових наукових шкіл. Встановлення наукових зв'язків із закордонними навчальними закладами, підготовка іноземних студентів.

Харківський політехнічний наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. Діяльність ректорів М.Ф. Киркача та Ю.Т. Костенка. Реорганізація навчального процесу. Створення нового покоління навчальних програм. Забезпечення навчально-методичною літературою. Програма підручник. Нові кафедри та факультети. Статус університету (1994 р.), національного університету (2000 р.), науково-дослідного університету (2010 р.). Науково-педагогічна та організаційна діяльність ректора професора Л. Л. Товажнянського. Основні напрями наукової діяльності. Наукові школи НТУ «ХПІ»: фізики тонких плівок і плівкового матеріалознавства; динаміки і міцності машин; нелінійних дискретних систем комп'ютерних технологій; теоретичного програмування; електротехніки; турбінобудування; фізики процесів різання матеріалів; тракторобудування; танкобудування.

ня; двигунобудування; з кінетики і каталізу процесів зв'язування азоту; переробки жирів, синтетичних жирних кислот і миючих засобів та інших.

Взаємозв'язки НТУ «ХПІ» з вищими навчальними закладами та науковими установами України. Міжнародна співпраця. «Болонський процес». Гуманізація та гуманітаризація вищої освіти.

Підсумки історичного шляху Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Семінар 8. *Етапи розвитку НТУ «ХПІ»*

1. Харківський технологічний інститут наприкінці XIX – на початку XX ст.
2. Основні напрями розвитку 1920-х–1980-х рр. XX ст.
3. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» на сучасному етапі.

Тематичні повідомлення

1. Віктор Львович Кіріпчов – фундатор Харківського практичного технологічного інституту.
2. Організація навчального процесу в Харківському практичному технологічному інституті у перші роки діяльності.
3. Зародження напрямів наукових досліджень у галузі механіки, промислової хімії та електротехніки наприкінці XIX – на початку XX ст.
4. Особливості розвитку Харківського технологічного інституту 20-х рр. XX ст.
5. Історія Харківського механіко-машинобудівного інституту.
6. Історія Харківського хіміко-технологічного інституту.
7. Історія Харківського електротехнічного інституту.
8. Ректори НТУ «ХПІ» (за вибором студента).
9. Видатні вчені-політехніки (за вибором студента).
10. Наукові школи НТУ «ХПІ» (за вибором студента).
11. Історія факультету (за вибором студента).
12. Історія кафедри (за вибором студента).

Питання до модульного контролю 2

1. Наукові досягнення в галузі фізико-математичних наук XIX ст.
2. Хімія та хімічні технології XIX ст.
3. Біологія та медицина XIX ст.
4. Теплотехніка XIX ст.
5. Електротехніка XIX ст.
6. Транспортна революція XIX ст.
7. Вугільно-металургійна галузь XIX ст.
8. Машинобудування XIX ст.
9. Вища школа та наукові установи XIX ст.
10. Практичне застосування науки про електрику.
11. Відкриття радіоактивності.
12. Основні результати наукової революції наприкінці XIX – початку XX ст.
13. Створення метричної системи мір.
14. Технічний прогрес і видатні технічні винаходи XIX ст.
15. Еволюція квантової теорії.
16. Становлення вищої технічної освіти в Україні.
17. Створення сучасної фізики на початку XX ст.
18. Наукова спадщина В.І. Вернадського.
19. Наукові досягнення першої половини XXст.
20. С.О. Лебедєв і перший у континентальній Європі комп'ютер.
21. Становлення і розвиток науки в Україні в першій половині XX ст.
22. Вітчизняні вчені – нобелівські лауреати.
23. Характеристика етапів науково-технічної революції.
24. Розвиток генетики.
25. Взаємодія людини і машини у XXI ст.
26. Застосування атомної енергії.
25. Взаємозв'язок науки і техніки. Перетворення науки у виробничу силу.
26. Розвиток автомобільного транспорту.
27. Розвиток авіації.
28. Розвиток радіо та телебачення.
29. Систематизація хімічних і біологічних знань.
30. Роль технічних наук і інженерної освіти в розвитку техніки.

31. Атомна зброя та атомна енергетика.
32. Освоєння Космосу.
33. Сучасні інформаційні технології.
34. Наука в умовах глобалізації.
35. Харківський практичний технологічний інститут у перші роки діяльності.
36. Напрями наукових досліджень у ХТІ наприкінці ХІХ – на початку ХХ ст.
37. ХММІ, ХХТІ та ХЕТІ (1930–1949 рр.).
38. Харківські політехніки в роки Другої світової війни.
39. Харківський політехнічний інститут у 50-х–80-х рр. ХХ ст.
40. Сучасний етап розвитку НТУ «ХПІ».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Аллаби М.* Энциклопедия изобретений и открытий: От колеса до коллайдера / Майкл Аллаби, Эми-Джейн Бир, Джон Клак / Перевод с английского А. Гришин, Е. Кац, М. Лукьянова. – М. : «Издательская группа «Азбука-Аттикус», 2012. – 495 с.
2. *Аптекарь М. Д.* История инженерной деятельности / М. Д. Аптекарь, С. К. Рамазанов, Г. Е. Фрегер. – К. : Аристей, 2003. – 568 с.
3. *Афанасьев Ю. Н.* История науки и техники [Текст] : конспект лекций / Ю. Н. Афанасьев, Ю. С. Воронков, С. В. Кувшинов; Российский гуманитарный университет [РГГУ], Российская академия наук [РАН]. Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. – Москва : Российский гуманитарный университет (РГГУ), 1999. – 265 с.
4. *Ахиезер А. И.* Развивающаяся физическая картина мира / А. И. Ахиезер. – Х. : ННЦ ХФТИ, – 1998. – 340 с.
5. *Баранов М. И.* Избранные вопросы электрофизики: монография в 2-х томах. Т. 1: Электрофизика и выдающиеся физики мира / М. И. Баранов. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2008. – 252 с.
6. *Бернал Дж.* Наука в истории общества / Дж. Бернал. – М. : Изд-во иностр. лит-ры, 1956. – 735 с.
7. *Бесов Л. М.* Науково-дослідна робота в Харківському політехнічному інституті (1950–1980 рр.) / Л. М. Бесов, М. В. Зозуля, В. М. Скляр // Історія української науки на межі тисячоліть: [зб. наук. праць / відп. ред. О. Я. Пилипчук]. – К., 2005. – Вип. 18. – С. 15–21.
8. *Бесов Л. М.* Історія суспільства. – 3-є вид., переробл. і доп. / Л. М. Бесов. – Х. : НТУ «ХПІ», 2010 – 276 с.
9. *Вергунов В. А.* Нариси історії аграрної науки, освіти та техніки / В. А. Вергунов. – К.: Аграрна наука, 2006. – 492 с.
10. *Вилейтнер Г.* История математики от Декарта до середины XIX столетия / Г. Вилейтнер. – М. : Наука, 1978. – 507с.
11. *Виргинский В. С.* Очерки истории науки и техники XVI – XIX веков / В. С. Виргинский. – М. : Просвещение, 1984. – 287с.
12. *Виргинский В. С.* Очерки истории науки и техники, 1870 –1917 гг. / В. С. Виргинский, В. Ф. Хотеевков. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.
13. *Виргинский В. С.* Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV века / В. С. Виргинский, В. Ф. Хотеевков. – М. : Просвещение, 1993. – 288 с.

14. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века. Всеобщая история химии / ред. Ю. И. Соловьев – М. : Наука, 1980. – 399 с.
15. Волков В. А. Выдающиеся химики мира / В. А. Волков, Е. В. Вонский, Г. И. Кузнецова / Под. ред. Г. И. Кузнецова. – М. : Высшая школа, 1991. – 656 с.
16. Гайдено П. П. Эволюция понятия наука: (XVII – XVIII вв.): Формирование научных программ Нового времени / Гайдено П. П. / Отв. ред. И.Д. Рожанский; АН СССР, Ин-т истории естествознания и техники. – М. : Наука, 1987. – 447 с.
17. Горохов И. Н. Знать, чтобы делать. История инженерной профессии и ее роль в современной культуре / И. Н. Горохов. – М., 1987. – 175 с.
18. Данилевский В. В. Винайдено в Росії / В. В. Данилевський. – К. : АН УРСР, 1951. – 388 с.
19. Деркач В. П. «Кибернетика – любовь его»: К 80-летию В. М. Глушкова // Наука та наукознавство. – 2003. – № 3. – С. 10–50.
20. Добров Г. М. Наука о науке / Г. М. Добров. – К. : Наук. думка, 1989. – 304 с.
21. Ермаков Ю. М. От древних ремесел до современных технологий / Ю. М. Ермаков. – М. : Просвещение, 1992. – 127с.
22. Жербін М. М. Микола Миколайович Бенардос (до 110-річчя його патенту з електрозварювання) / М. М. Жербін // Будівництво України. – 1997. – № 4. – С. 45–47.
23. Жмудь Л. Я. Зарождение истории науки в античности / Л. Я. Жмудь. – СПб. : РХГИ, 2002. – 424 с.
24. З історії української науки і техніки. Хрестоматія-посібник / Співавт.–укладачі В. І. Онопрієнко А. А. Коробченко, О. Я. Пилипчук, С. П. Руда, Л. П. Яресько. – Київ : Академія наук вищої школи України, 1999. – 171 с.
25. Зворыкин А.А. История техники / А. А. Зворыкин, Н. И. Осьмова, В. А. Чернышев, С. В. Шухардин / Под ред. Ю. К. Милонова. – М. : Соцэк-гиз, 1962. – 576 с.
26. Історія науки і техніки в Україні : Анотований каталог 106 докторських і кандидатських дисертацій. 1979 – 2008 рр. / укладачі : О. Я. Пилипчук, О. О. Пилипчук, В. П. Шуманський. – К. : Вид-во «АСМІ», 2008. – 264 с.

27. *Кирсанов В. С.* Научная революция XVII в. / Кирсанов В. С. – М. : Наука, 1987. – 343 с.
28. *Концепції сучасного природознавства* [Текст] : підручник для студентів вищих навчальних закладів / Карпов Я.С. [и др.]. – К. : Професіонал, 2004. – 496 с.
29. *Кордун Г. Г.* Історія фізики: навч. посібник. 3-є вид., перероб. і доп. / Г. Г. Кордун. – К. : Вища шк., 1993. – 279 с.
30. *Костенко Ю. Т.* Харьковский политехнический : ученые и педагоги / Ю. Т. Костенко, В. В. Морозов, В. И. Николаенко, Ю. Д. Сакара, Л. Л. Товажнянский. – Харьков : Прапор, 1999. – 352 с.
31. *Кузнецова Н. И.* Наука в ее истории / Н. И. Кузнецова. – М. : Наука, 1982. – 127 с.
32. *Кульчицький С.* Історія Національної академії наук України суспільно-політичному контексті 1918–1998 / С. Кульчицький, Ю. Павленко, С. Руда, Ю. Храмов. – Київ : Фенікс, 2000. – 528 с.
33. *Кун Т.* Структура научных революций / Пер. с англ. И. З. Налетова. Общая ред. и послесловие С. Р. Микулинского и Л. А. Марковой. М. : Прогресс, 1975. – 288 с.
34. *Левченко О. С.* Україна – батьківщина шістьох Нобелевських лауреатів: бесіда з О. С. Левченком / записав Ю. Килимник // День. – 2003. – 12 груд. – С. 20.
35. *Литвинко А. С.* Становлення статистичної фізики в Україні (30–40 рр. XX ст.) / Литвинко А. С. – К. : Фенікс, 2009. – 220 с.
36. *Литвинко А.С.* Микола Миколайович Боголюбов та статистична фізика в Україні / А. С. Литвинко. – К. : Академперіодика, 2009. – 304 с.
37. *Маліцький Б. А.* Прикладне наукознавство / Б. А. Маліцький. – К. : Фенікс, 2007. – 464 с.
38. *Мандрыка А. П.* Очерки развития технических наук. Механический цикл [Текст] : монография / А. П. Мандрыка; отв. ред. Н. Н. Поляхов; Академия наук [АН] СССР. Институт истории естествознания и техники. – Ленинград : Наука. Ленинградское отделение [ЛО], 1984. – 107 с.
39. *Медовар Б. И.* Металлургия вчера, сегодня и завтра / Б. И. Медовар. – К. : Наукова думка, 1986. – 132 с.
40. *Микеле Джуа.* История химии / перев. с итал. д.х.н. Г. В. Быкова. – М. : Мир, 1975. – 477 с.
41. Національний технічний університет «Харківський політехнічний

інститут». Історія розвитку. 1885–2010 / уклад. : В. І. Ніколаєнко, В. В. Кабачек, С. І. Мешкова [та ін.]. – Харків : НТУ «ХП», 2010. – 408 с.

42. *Огурцов А. П.* Історія світової науки і техніки : Навчальний посібник. – 2-е вид., перероблене / А. П. Огурцов, Л. М. Мамаєв, В. В. Заліщук, С. Х. Авраменко, В. А. Зінченко. – К., 2000. – 664 с.

43. *Оноприенко В. И.* Фундаментализация научного поиска в технических науках: К 70-летию Академии наук СССР / В. И. Оноприенко. – К. : О-во «Знание», УССР, 1988. – 48 с.

44. *Оноприенко В. И.* Становление высшего технического образования на Украине / В. И. Оноприенко, Т. А. Щербань. – К. : Наук. думка, 1990. – 140 с.

45. *Оноприєнко В. І.* Джерела з історії Українського наукового товариства в Києві / Онопрієнко В. І., Щербань Т. О. – К. : ДП «Інформ.-аналіт. агентство», 2008. – 352 с.

46. *Оноприєнко В. І.* Історія української науки. Курс лекцій / В. Онопрієнко, В. Ткаченко. – К. : Варта, 2010. – 652 с.

47. *Павленко Ю. В.* «Дело» УФТИ. 1935–1938. – К. : Фенікс, 1998. – 324 с.

48. *Павленко Ю. В.* Природознавство в Україні до початку ХХ ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах / Ю. В. Павленко, С. П. Руда, С. А. Хорошева, Ю. О. Храмов. – К. : Академперіодика, 2001. – 420 с.

49. *Палій В. М.* Національна Академія наук України. 1918 – 2008. Персональний склад / В. М. Палій, Ю. О. Храмов. – К. : Фенікс, 2008. – 352 с.

50. *Пилипчук О. Я.* Історія науки та освіти в Україні (найдавніші часи – перша третина ХХ ст.) : навч. посібник з українознавства / О. Я. Пилипчук [та ін.]; Академія наук Вищої школи України. Сектор історії та методології освіти, науки і техніки. – К. : ТОВ «Міжнародна фінансова агенція», 1998. – 80 с.

51. *Поликарпов В. С.* История науки и техники: Учебное пособие для студентов вузов / Поликарпов В. С. – Ростов-на-Дону : «Феникс», 1998. – 352 с.

52. *Полонська-Василенко Н. Д.* Українська Академія наук. Нарис історії / Полонська-Василенко Н. Д. – К. : Наукова думка, 1993. – Ч. 1. – 151 с., ч. 2. – 215 с.

53. *Поляков М. В.* Класичний університет / М. В. Поляков, В. С. Савчук. – К. : Генеза, 2004. – 414 с.

54. Развитие металлургии в Украинской ССР / АН УССР. Сектор истории естествознания и техники Ин-та истории и др.; редкол. : З. И. Некрасов (отв. ред.) и др. – К. : Наук. думка, 1980. – 960 с.

55. Развитие химической технологии на Украине: В 2 т. Т. 1: Химическая технология неорганических веществ / АН УССР. Сектор истории естествознания и техники Ин-та истории; О. В. Авилов (отв. ред.) и др. – К. : Наук. думка, 1976. – 314 с.; Т. 2: Химическая технология органических веществ / АН УССР. Сектор истории естествознания и техники Ин-та истории; О. В. Авилов (отв. ред.) и др. – К. : Наук. думка, 1976. – 354 с.

56. *Саган Г. В.* Мости єднання (співпраця української та іноземної науки 1918–1939 рр.)/ Г. В. Саган; НАН України, Інститут української археографії та джерелознавства ім. М. С. Грушевського. – К. : Б.В., 1999. – 95 с.

57. *Сергійчук В.* Що дала Україна світові / Володимир Сергійчук – К. : ПП Сергійчук М. І., 2008. – 288 с.

58. *Симоненко О. Д.* Электротехническая наука в первой половине XX века / Симоненко О. Д. – М. : Наука, 1988. – 140 с.

59. Славетні імена Київського політехнічного інституту / редколегія : М. Ю. Ільченко, Л. О. Гріффен, В. О. Добровольський, В. О. Константинов, Л. С. Перелигіна, Л. Р. Слободян. – К. : «ЕКМО», 2003. – 128 с.

60. *Сухотеріна Л. І.* Внесок вчених в розвиток технічних наук в Україні в 30-х роках XX ст. : монографія / Л. І. Сухотеріна. – Одеса : АстроПринт, 1999. – 268 с.

61. *Тверитникова О. Є.* Зародження і розвиток науково-технічної школи професора П. П. Копняєва : монографія / О. Є. Тверитникова. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2010. – 212 с.

62. Техника в ее историческом развитии (70-е годы XIX – начало XX в.) / Отв. ред. С. В. Шухардин, Н. К. Ламан, А. С. Федоров. – М. : Наука, 1982. – 510 с.

63. Техника в ее историческом развитии: От появления ручных орудий труда до становления техники машинно-фабричного производства / Отв. ред. С. В. Шухардин. – М. : Наука, 1979. – 416 с.

64. *Товажнянский Л. Л.* Академик Александр Михайлович Ляпунов: к 150-летию со дня рождения : монография / Л. Л. Товажнянский,

К. В. Аврамов, Е. Е. Александров и др. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2007. – 288 с.

65. Харківський політехнічний: події і факти; під ред. д-р техн. наук, проф. Ю. Т. Костенка. – Х. : Прапор, 1999. – 336 с.

66. Харьковский политехнический: ученые и педагоги / Ю. Т. Костенко, В. В. Морозов, В. И. Николаенко [и др.]. – Х. : Прапор, 1999. – 352 с.

67. Харьковский ордена Ленина политехнический институт им. В. И. Ленина: Краткая справка. – Х. : Изд. ХГУ, 1970. – 15 с.

68. Харьковский политехнический институт. 1885–1985: история развития; отв. ред. Н. Ф. Киркач. – Х. : Вища школа, 1985. – 223 с.

69. Харьковский политехнический на рубеже тысячелетий / Л. Л. Товажнянский, В. И. Николаенко [и др.]. – Х. : Прапор, 2000. – 384 с.

70. Харьковский политехнический : Выпускники – гордость и слава. – Х. : Прапор, 2000. – 88 с.

71. *Храмов Ю.* Рання історія Академії наук України (1918–1921) / Храмов Ю., Руда С., Павленко Ю., Кучмаренко В. – К. : Манускрипт, 1993. – 247 с.

72. *Храмов Ю.О.* Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів / Ю. О. Храмов. – К. : Фенікс, 2012. – 816 с.,

73. *Чеканов А. А.* Виктор Львович Кирпичев. 1845–1913 / А. А. Чеканов. – М. : Наука, 1982. – 175 с.

74. *Шейко В. М.* Організація та методика науково-дослідної діяльності: підручник. – 4-те вид., випр. і доп. / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко. – К. : Знання, 2004. – 307 с.

75. *Шендеровський В.* Нехай не гасне світ науки / В. Шендеровський. – К. : Вид-во «Рада», 2003. – 416 с.

ЗМІСТ

Вступ	5
Методика викладання курсу історії науки і техніки у вищій школі	6
Тематичний план курсу «Історія науки і техніки».....	11
ТЕМА 1. Історія науки і техніки як наука та навчальний предмет. Зародження знань про довкілля та людину в Стародавньому світі.....	12
ТЕМА 2. Натурфілософія та техніка доби Античності та Середнь- овіччя	14
ТЕМА 3. Наукова революція в природознавстві XVII ст.....	17
ТЕМА 4. Наука і техніка у XVIII ст. Початок промислової революції	19
Питання до модульного контролю 1	21
ТЕМА 5. Поступ науки і розвиток техніки XIX ст	23
ТЕМА 6. Новітня революція в природознавстві на рубежі XIX – XX ст. Науковий та технічний прогрес першої половини XX ст.	26
ТЕМА 7. Науково-технічна революція. Сучасний етап розвитку науки і техніки	29
ТЕМА 8. Історичний шлях Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»	31
Питання до модульного контролю 2	34
Література.....	36

Навчальне видання

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з навчальної дисципліни
ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ

для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання

Укладачі: СКЛЯР Володимир Миколайович
ГУТНИК Марина Валеріївна
ТВЕРИТНИКОВА Олена Євгенівна

За авторською редакцією

План 2012 р., поз. 57.

Підписано до друку __ . __ . __ . Формат 60×84 1/16. Папір друк. № 2.
Друк–ризографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк.
Наклад _____ прим. 100 Зам. № _____. Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХПІ». 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21.
Свідоцтво про реєстрацію ДК № 3657 від 24.12.2009 р.

Друкарня НТУ «ХПІ», 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21.