

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи та виконання контрольних і
лабораторних робіт з дисципліни
«Історія інженерної діяльності»
для студентів, що навчаються за спеціальністю
131 «Прикладна механіка»
освітня програма «Обладнання та технології ливарного виробництва»,
всіх форм навчання

Методичні вказівки для самостійної роботи та виконання контрольних і лабораторних робіт з дисципліни «Історія інженерної діяльності» для студентів, що навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Обладнання та технології ливарного виробництва», всіх форм навчання. / Укл.:О.В.Алексєєнко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 27 с.

Укладач: О.В.Алексєєнко , ст. викладач

Рецензент: В.В.Луцьов , професор, д.т.н

Відповідальний за випуск : В.Г.Іванов, доцент, д.т.н

Затверджено
на засіданні кафедри
«Машини і технологія
ливарного виробництва»
Протокол № 1
від «17» серпня 2021р.

Рекомендовано до видання
НМК Інженерно-фізичного
факультету
Протокол № 1
від «19» серпня 2021р.

ЗМІСТ

1. Загальні методичні вказівки	4
2. Робоча програма і методичні вказівки щодо вивчення тем дисципліни	7
2.1 Суть інженерної діяльності в умовах дикості і варварства	7
2.2 Початок цивілізації та ремісницького виробництва	8
2.3 Мануфактурне виробництво	9
2.4 Велика науково-технічна революція	10
2.5 Наука і техніка наприкінці 19 та початку 20 століття	11
2.6 Сучасний розвиток інженерної діяльності	13
3. Контрольні завдання	14
Рекомендована література	17
Додаток А	19

1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Відповідно навчального плану для денної заочної форми навчання зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Обладнання та технології ливарного виробництва», дисципліна « Історія інженерної діяльності » складається з лабораторних робіт та контрольної роботи (таблиця 1.1):

Таблиця 1.1 – Нормативні дані до вивчення курсу

Форма навчання	Курс	Се-местр	Лаб.р., год	Всього, год	Самостійна робота, год	Зал. тис
Денна	3	5	30	90	60	1
Заочна	3	5	6	90	84	1

Мета викладання дисципліни « Історія інженерної діяльності» – формування чіткого та цілісного уявлення про специфіку інженерної праці, її передісторію та основні етапи розвитку, про співвідношення наукової та технічної діяльності

Суть дисципліни – історія науки і техніки, основні етапи створення нових виробів, механізмів та машин, виникнення інженерної діяльності, теоретична підготовка та інженерна практика, технологія та організація виробництва, інженерні дослідження, винахідництво та сучасний стан інженерної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

інтегральну компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності:

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність працювати в команді.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові компетентності: .

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Очікувані програмні результати навчання:

РН7) застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

РН9) знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми;

РН16) вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування;

РН... Розуміння широкого міждисциплінарного контексту прикладної механіки.

РН... Розуміння кращих світових винаходів і досягнень та навички застосовувати їх у металургійній галузі України.

РН... Розуміння причин та закономірностей процесів історичного, технічного, соціально-економічного та політичного розвитку людства.

На установочну сесію виносяться 6 тем, які у сконцентрованому вигляді відповідають на усі питання, пов'язані з вивченням дисципліни:

- суть інженерної діяльності та її початок в умовах дикості і варварства;
- початок цивілізації та ремісницького виробництва;
- мануфактурне виробництво;
- велика науково-технічна революція;
- наука і техніка наприкінці 19 та на початку 20 століття;
- сучасний розвиток науки та техніки.

Подробиці тем вивчаються самотужки, що і зауважується в методичних вказівках. До самостійної роботи мають також відношення:

- виконання лабораторних робіт;
- виконання контрольної роботи;
- підготовка до заліку.

Установочні лабораторні роботи є тільки каркасом повного масиву знань з курсу дисципліни « Історія інженерної діяльності ». Подробиці теоретичних знань поповнюються, а контрольна робота виконується за допомогою рекомендованої літератури.

На залік виносяться, головним чином, теоретичні питання.

2 РОБОЧА ПРОГРАМА І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Суть інженерної діяльності в умовах дикості і варварства

Під час проведення установочної сесії вивчення теми займає 4 години (лабораторна робота) і 10 годин необхідно для самостійного вивчення матеріалу в повному обсязі.

Зміст робочої програми теми

Виникнення понять “інженер” та “інженерна діяльність”. Технологічна діяльність. Інженерна справа. Технічний засіб як об’єкт інженерної діяльності. Система “людина-техніка-природа”. Дикість. Вживання кам’яних знарядь. Оволодіння вогнем. Нагромадження знарядь праці. Перші технології. Початок архітектури. Макро- і мікроліти. Використання складних знарядь. Поділ праці. Виникнення ремесла і лічіння. Варварство. Човни, гончарство, гроші. Холодна обробка металів. Аграрна революція. Виникнення науки. Гномон, геометрія, гончарський круг. Виплавка металів і скла. Ковальське та тигельне горно. Винайдення колеса. Трипільська культура. Мегалітичні споруди.

Методичні вказівки щодо вивчення теми

Під час вивчення даної теми особливу увагу треба звернути на виникнення інженерної діяльності у системі “людина-техніка-природа”, на палео-, нео- та енеолітичні періоди інженерної діяльності, на оволодіння вогнем, на мікролітизацію елементів знарядь праці, на перший і другий поділи праці, на виникнення науки, початок металургії і винайдення колеса.

[1, с.4-60; 2, с.4-29; 3, с.22-25; 4, с.3-4; 5, с.21-38; 6, с.9-15; 7, с.9-23; 8, с.9-14; 15, с.9-12]

Запитання для самоперевірки

- 1 Що таке інженер та інженерна діяльність?
- 2 Коли з’явився еоліт?
- 3 Що таке технологія?
- 4 Коли з’явився дикий та штучний вогонь?
- 5 Що таке мікролітизація елементів знарядь праці?
- 6 Як зародилася архітектура?

- 7 Що таке перший і другий поділ праці?
- 8 Як виникло лічіння?
- 9 Що таке штуківі і вагові гроші?
- 10 Що таке енеоліт?
- 11 Як виникла наука?
- 12 Що таке мідеплавильне горно?
- 13 Де винайшли колесо?
- 14 Що таке Трипільська культура?
- 15 Які були мегалітичні споруди?

2.2 Початок цивілізації та ремісницького виробництва

Під час проведення установочної сесії вивчення теми займає 4 години (лабораторна робота) і 10 годин необхідно для самостійного вивчення матеріалу в повному обсязі.

Зміст робочої програми теми

Винайдення письма. Перша бібліотека і школа. Сонячний календар. Вік бронзи. Піраміда Імхотепа. Вавилонська вежа. Піраміди астеків. Залізний вік. Сиродутний процес. Виробництво сталі. Антична Греція. Фалес, Евпаліній, Демокріт. Акрополь, абак, блок і гвинт. Китайська стіна. Александрійський музей і Фароський маяк. Архімед і Філон. Античний Рим. Лукрецій, Пліній Старший, Герон. Бетон, акведук, Колізей. Китайський папір. Алхімія, домниця, індійський булат. Китайське книгодрукування. Каролінгське відродження. Алгебра, “царська вода”, Салернський університет. Хімічна спорідненість. Вічний двигун. Перший автомат. Книгодрукування Гутенберга. Леонардо да Вінчі. Збагачення руд, волочіння, прокатка, лиття чавуну. Вогнепальна зброя. Людвісарство і конвісарство, ремісники і партачі. “Академія експерименту”, перший “Журнал вчених”. Ньютон і Вобан.

Методичні вказівки щодо вивчення теми

Під час вивчення даної теми особливу увагу треба звернути на винайдення письма, бронзи, будівництва пірамід, на сиродутний процес і виробництво сталі, на досягнення античної науки і техніки, на початок порошкової металургії і булат, на досягнення науки і техніки Середньовіччя та Відродження, на діяльність видатних інженерів того часу.

[1, с.61-125; 2, с.29-55; 3, с.25-117; 4, с.4-95; 5, с.39-110; 6, с.16-

27; 7, с.23-81; 8, с.14-71; 10, с.9-363; 11, с.7-155; 12, с.12-25; 13, с.8-158; 14, с.7-88; 15, с.13-33]

Запитання для самоперевірки

- 1 Як з'явилося письмо?
- 2 Що таке бронза?
- 3 Що зробили Імхотеп, Хемон та Інені?
- 4 Що таке сиродутний процес?
- 5 Коли почалося виробництво сталі?
- 6 Хто називався першим архітектором?
- 7 Хто був першим енциклопедистом?
- 8 Чим відомий інженер Діад?
- 9 Що зробив Архімед?
- 10 Чим відомий Пліній Старший?
- 11 Коли з'явився чавун?
- 12 Що означає назва "Pontifex Maximus"?
- 13 Чим відомий Гутенберг?
- 14 Що таке кричний процес?
- 15 Що зробив Ньютон?

2.3 Мануфактурне виробництво

Під час проведення установочної сесії вивчення теми займає 6 годин (лабораторна робота) і 10 годин необхідно для самостійного вивчення матеріалу в повному обсязі.

Зміст робочої програми теми

Водяне колесо. Механічна драга. Майстер Салем і "чудо Марлі". Початок мануфактурного виробництва. Діяльність Леонарда Ейлера. Котел Папена. "Друг рудокопів" Севері. Патенти і привілеї. Пароатмосферна машина Ньюкомена. Луддити. Термометри Фаренгейта, Реомюра та Цельсія. Тигельна плавка металів. Пересувна вагранка Реомюра. Годинниковий майстер Гентсман. Перший промисловий шпигун Уокер. Стуртевант, Дадлі, Дербі і впровадження коксу у металургії. Грей, Дюфе та електропровідність. Гідродинаміка Бернуллі. Діяльність Ломоносова. Лейденська банка Клейста і Мушенбрука. Гідравлічний прес Геля та гідрореактивна турбіна Сегнера. "Енциклопедія наук, мистецтв і ремесел" Дидро і Д'Аламбера. Нікель Кронстедта. Пристлі, Лавуазьє, Шееле та кисень. Повітряна куля Монгольфьє.

Методичні вказівки щодо вивчення теми

Під час вивчення даної теми особливу увагу треба звернути на роль водяного колеса у мануфактурному виробництві, на діяльність Реомюра в галузі металургії, на винайдення процесу коксування, на діяльність Ломоносова, на відкриття нових хімічних елементів і на початок повітроплавання.

[1, с.126-163; 2, с.56-109; 3, с.117-150; 4, с.6-95; 5, с.69-110; 6, с.27-28; 7, с.81-100; 8, с.71-397; 10, с.343-446; 11, с.47-150; 12, с.12-25; 13, с.34-40; 14, с.79-137; 15, с.31-34]

Запитання для самоперевірки

- 1 Які є водяні колеса?
- 2 Що таке “чудо Марлі”?
- 3 Що таке мануфактура?
- 4 Хто першим описав роботу котла під тиском?
- 5 Як захищали винаходи у 17 столітті?
- 6 Що зробили Севері та Ньюкомен?
- 7 Чим займалися луддити?
- 8 Що зробив Реомюр?
- 9 Хто був першим промисловим шпигуном?
- 10 Як винайшли процес коксування?
- 11 Чим займався Ломоносов?
- 12 Хто винайшов нікель?
- 13 Хто винайшов молібден?
- 14 Що зробили Лаплас і Лавуазьє?
- 15 Хто почав добу повітроплавання?

2.4 Велика науково-технічна революція

Під час проведення установочної сесії вивчення теми займає 4 годин (лабораторна робота) і 10годин необхідно для самостійного вивчення матеріалу в повному обсязі.

Зміст робочої програми теми

Парова машина Ползунова і Уатта. Кривошипно-шатунний механізм Пікара. Початок термодинаміки. Прядильна машина і ткацький верстат. Пудлінговий процес Кранеджи і Корта. Прокатка металів. Закон Кулона. Борн і гідрометалургія. Рейки Рейнольдса і вагонетка Еджуора. “Самобігла коляска Шамшурина і “візок-самокатка” Кулібіна. Паровий автомобіль Кюньйо і Мердока. Паровий бот Хулла, Коллза і Даббана. Метрична система мір. Перша вища

технічна школа. Діяльність Вольта. Виробництво цукру. Дуга Петрова. Електрохімічна теорія Деві і Берцеліуса. Відкриття нових хімічних елементів.

Методичні вказівки щодо вивчення теми

Під час вивчення даної теми особливу увагу треба звернути на роль парової машини у перетворенні виробництва, на пудлінговий процес і досягнення у гідрометалургії, на парові транспортні засоби, на досягнення у електротехніці і на розвиток вітчизняної науки та техніки.

[1, с.164-283; 2, с.110-125; 3, с.150-183; 4, с.10-81; 5, с.113-210; 7, с.102-149; 10, с.447-468; 11, с.50-159; 12, с.26-45; 13, с.39-64; 14, с.138-166; 15, с.31-33]

Запитання для самоперевірки

- 1 Що зробив Ползунов?
- 2 Хто були автори сучасної парової машини?
- 3 Що таке промисловий переворот?
- 4 В чому суть пудлінгового процесу?
- 5 Що винайшов Генрі Корт?
- 6 В чому суть закону Кулона?
- 7 Хто є фундатором сучасної гідрометалургії?
- 8 Яких успіхів досягла гірнична справа?
- 9 Коли з'явилися металеві рейки?
- 10 Що зробив Кулібін?
- 11 Коли з'явився паровий транспорт?
- 12 Хто розробив метричну систему мір?
- 13 Що відкрив Петров?
- 14 Хто був засновником електрохімії?
- 15 Яку країну називали “майстернею світу”?

2.5 Наука і техніка наприкінці 19 та на початку 20 століття

Під час проведення установочної сесії вивчення теми займає 6 годин (лабораторна робота) і 10 годин необхідно для самостійного вивчення матеріалу в повному обсязі.

Зміст робочої програми теми

Газові- та електричні двигуни. Бесемерівський, мартенівський і томасівський процеси. Одержання алюмінію. Гальванопластика і гальваностелія. Пароходи і піроскафи. Будівництво шляхів та залізниць. Оптичний та електромагнітний телеграф. Револьвер Кольта. Сталеві гармати Обухова. Динаміт Нобеля. Бойові ракети Константинова. Броненосець Еріксона. Підводний човен Шільдера. Наука як продуктивна сила. Лобачевський, Менделєєв, Герц. Радіо Попова. Запровадження Нобелівської премії. Ціолковський, Рентген, Ейнштейн, Резерфорд. Утворення електрометалургії. Квантова механіка. Обчислювальна машина Тьюрінга.

Методичні вказівки щодо вивчення теми

Під час вивчення даної теми особливу увагу треба звернути на методи одержання рідкої сталі і алюмінію, на будівництво залізниць, на утворення науки як продуктивної сили, на роботи Лобачевського, Менделєєва, Герца, Ціолковського, Ейнштейна, Резерфорда, на утворення електрометалургії, квантової механіки і обчислювальної машини.

[1, с.284-370; 2, с.125-134; 3, с.184-285; 4, с.13-93; 5, с.235-366; 7, с.150-355; 10, с.469-495; 11, с.61-167; 12, с.46-101; 13, с.64-169; 14, с.166-286; 15, с.34-143]

Запитання для самоперевірки

- 1 Коли з'явилися електродвигуни?
- 2 Хто розробив методи одержання рідкої сталі?
- 3 Хто винайшов алюміній?
- 4 В чому суть гальванопластики і гальваностегії Якобі?
- 5 Де зробили перший пароплав?
- 6 Хто винайшов велосипед?
- 7 Відкуди з'явилася Нобелівська премія?
- 8 Коли наука стає продуктивною силою?
- 9 Що зробив Менделєєв?
- 10 Коли з'явилася перша електродугова піч?
- 11 Що дає легування сталі?
- 12 Що зробив Ейнштейн?
- 13 Хто розробив модель атома?
- 14 Що таке надпровідність?
- 15 Коли з'явилась обчислювальна машина?

2.6 Сучасний розвиток інженерної діяльності.

Під час проведення установочної сесії вивчення теми займає 6 годин (лабораторна робота) і 10 годин необхідно для самостійного вивчення матеріалу в повному обсязі.

Зміст робочої програми теми

Розвиток техніки генерування і використання електроенергії. Застосування двигунів внутрішнього згоряння на автотранспорті, в авіації та ракетобудуванні. Розвиток радіотехніки та електроніки. Розвиток техніки виробництва машин і промислових матеріалів. Хімічна технологія. Розвиток ядерної техніки. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології. Інженерна діяльність людини і біосфера.

Методичні вказівки щодо вивчення теми

Під час вивчення даної теми особливу увагу треба звернути на розвиток техніки у металургії та машинобудуванні, на ядерну, комп'ютерну техніку і сучасні інформаційні технології, на екологічні проблеми сучасної інженерної діяльності.

[1, с.371-555; 2, с.135-170; 3, с.285-367; 4, с.19-141; 5, с.367-721; 6, с.29-155; 7, с.355-517; 9, с.7-427; 10, с.496-523; 11, с.143-173; 12, с.102-115; 13, с.70-174; 15, с.144-148]

Запитання для самоперевірки

- 1 Що таке ГЕС і ТЕЦ?
- 2 Які існують типи електропечей?
- 3 Що розробив український вчений Дульчевський?
- 4 Хто розробив тепловіз?
- 5 Що утворили Даймлер і Бенц?
- 6 Чим займався М.С.Жуковський?
- 7 Хто побудував перший ракетний двигун?
- 8 Що таке штучний супутник Землі?
- 9 Хто розробив перший кінескоп?
- 10 Де була спроектована перша роторна автоматична лінія?
- 11 Хто винайшов дюраль?
- 12 Що таке LD-процес?
- 13 Хто здійснив перший ядерний реактор?
- 14 Хто розробив концепцію ЕОМ?
- 15 Що таке екологічна революція?

3 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Кожний студент виконує одну контрольну роботу з теоретичних тем №№ 2.1-2.6.

Контрольна робота виконується з метою закріплення теоретич- них знань, одержаних внаслідок вивчення дисципліни.

Загальні вказівки

Завдання на контрольну роботу подані у вигляді запитань і таблиці для 26 варіантів відповідей. №№ запитань у кожному варіанті визначені за допомогою випадкових чисел.

Контрольна робота виконується після вивчення теоретичного курсу.

На першій сторінці зошита (формат А5) записується № варіанта і перелік відповідних запитань. № варіанта відповідає нумерації прізвища студента у журналі групи. У вигляді заголовка записується суть запитання, а потім іде відповідь. При необхідності відповідь ілюструється схемами чи ескізами. Для нотаток викладача необхідно залишати поля. Після кожної відповіді необхідно залишати місце для зауважень викладача (2-3 рядка).

Кожна робота завершується переліком використаної літератури. Робота повинна мати підпис студента і подається на кафедру МІТЛВ не пізніше, ніж за 10 днів до початку екзаменаційної сесії.

Зауваження викладача ураховуються студентом під час підготовки до заліку. На виконання контрольної роботи витрачається біля 8 - 20 годин.

Завдання на контрольну роботу

- 1 Що таке інженер та його діяльність?
- 2 Коли виникла техніка?
- 3 Як зародилася технологія?
- 4 Що таке поділ праці?
- 5 Які були перші гроші?
- 6 Що таке наука?
- 7 Коли з'явилося мідеплавильне горно?
- 8 Що таке Трипільська культура?
- 9 Коли винайшли колесо?

- 10 Що таке мегалітичні споруди?
- 11 Як з'явилося письмо?
- 12 Що таке бронза?
- 13 Хто винайшов першу піраміду?
- 14 Що таке сиродутний процес?
- 15 Де працював інженер Діад?
- 16 Що зробив Архімед?
- 17 Коли з'явився чавун?
- 18 Чим відомий Гутенберг?
- 19 Що таке кричний процес?
- 20 Чим відомий Ньютон?
- 21 Що таке “чудо Марлі”?
- 22 Коли з'явилася мануфактура?
- 23 Як захищали винаходи у 17 столітті?
- 24 Хто такі луддити?
- 25 Чим відомий Реомюр?
- 26 Що шукав перший промисловий шпигун?
- 27 Де винайшли процес коксування?
- 28 Чим відомий Ломоносов?
- 29 Що зробили Лаплас і Лавуазьє?
- 30 Хто почав добу повітроплавання?
- 31 Хто винайшов сучасну парову машину?
- 32 Що таке промисловий переворот?
- 33 В чому суть пудлінгового процесу?
- 34 Що таке гідрометалургія?
- 35 Коли з'явилися металеві рейки?
- 36 Чим відомий Кулібін?
- 37 Коли з'явився паровий транспорт?
- 38 Що відкрив Петров?
- 39 Що таке електрохімія?
- 40 Де була “майстерня світу”?
- 41 Як з'явилася рідка сталь?
- 42 Що таке гальванотехніка?
- 43 Хто винайшов велосипед?
- 44 Що таке Нобелівська премія?
- 45 Чому наука є продуктивною силою?
- 46 Чим відомий Менделєєв?
- 47 Хто винайшов електродугову піч?

- 48 Що зробив Ейнштейн?
 49 Хто розробив модель атома?
 50 Що таке надпровідність?
 51 Чим відрізняються ГЕС і ТЕЦ?
 52 Хто побудував перший сучасний автомобіль?
 53 Чим відомий М.Є.Жуковський?
 54 Де з'явився перший ракетний двигун?
 55 Що таке штучний супутник Землі?
 56 Хто розробив перший кінескоп?
 57 Що таке LD-процес?
 58 Де з'явився перший ядерний реактор?
 59 Хто розробив концепцію ЕОМ?
 60 Що таке екологічна революція?
 61 Науково-технічна творчість видатних ливарників (за вказівкою викладача).

Вибір 3-х питань для контрольної роботи здійснюється за допомогою таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розподіл запитань по варіантам виконання контрольної роботи

Варіант, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№№ запитань	25	26	4	8	11	2	7	14	3	5	15	33	1
	32	27	34	19	21	29	23	49	57	6	22	44	13
	56	38	40	41	52	50	51	53	59	60	35	48	16

Варіант, №	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
№№ запитань	20	9	17	16	31	10	18	3	5	26	27	8	2
	24	12	39	43	54	36	28	19	33	36	45	10	25
	30	45	42	55	58	37	47	50	40	39	48	24	43

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1 Аптекарь М. Д. История инженерной деятельности: учебное пособие / М. Д. Аптекарь, С. К. Рамазанов, Г. Е. Фрегер. – Киев : Арістей, 2003. – 568 с.
- 2 Горохов В. Г. Знать, чтобы делать: история инженерной профессии и ее роль в современной культуре / В. Г. Горохов. – Москва : Знание, 1987. – 173 с.
- 3 Бережний М.М. Історія інженерної діяльності. Навчальний підручник. / М.М.Бережний, Ю.Г.Вілкул, В.А.Чубенко.-Кривий Ріг:Видавничий центр КТУ, 2008.-171с.
- 4 Історія світової науки :навчальний посібник / А. П. Огурцов, Л. М. Мамаєв, В. В. Заліщук та ін. , під ред.. А. А. Огурцова. – Київ : ІСДОМОУ , 1995. – 510с.
- 5 Люманов Е. М. Історія інженерної діяльності: навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл.: рек. МОНУ / Е. М. Люманов. – Сімферополь : Сімферопольська міська друкарня, 2008. – 252 с.

Додаткова

- 6 История техники / А.А.Зворыкин и др. [текст]/ А.А. Зворыкин – М.: Соцэкгиз, 1962. – 772 с.
- 7 Мартынюк И.О. Инженер в зеркале времени. [текст]/ И.О. Мартынюк – К.: Политиздат Украины, 1989. – 159 с.
- 8 Рыжов К.В. Сто великих изобретений [текст]/ К.В. Рыжов – М.: Вече, 2001. – 528 с.
- 9 Пономарев Е., Пономарев Т. История ремесел (Я познаю мир) [текст]/ Е. Пономарев ,Т. Пономарев – М.: АСТ, Астрель, 2000. –416с.
- 10 Мусский С.А. Сто великих чудес техники[текст]/ С.А. Мусский – М.:Вече, 2001. – 432 с.
- 11 Ионина Н.А. Сто великих чудес света [текст]/ Н.А. Ионина – М.: Вече, 2001. – 528 с.
- 12 Орловский Б. Шеренга великих инженеров: [текст]/ Б. Орловский Пер. с польск. – Варшава: Наша Ксенгарня, 1971. – 175с.
- 13 Сенковские А. и С. Шеренга великих химиков. [текст]/

- А.Сенковские Пер. С польск.–Варшава: Наша Ксенгарня, 1966. – 115с.
- 14 Собесяк Р. Шеренга великих физиков. [текст]/ Р. Собесяк Пер. с прльск. – Варшава: Наша Ксенгарня, 1973. – 176 с.
- 15 Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники XVI-XIX веков (до 70-х г.г. XIX в.): [текст]/ В.С. Виргинский Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1984. – 287 с.
- 16 Темлянцев М. В. Металлургия черных металлов и теплотехника. История развития науки и техники с древних времен до наших дней: учеб. пособие для вузов / М. В. Темлянцев, Н. В. Темлянцев. – Москва : Теплотехник, 2010. – 171 с.

Додаток А

Таблиця А.1 - Найважливіші дати з історії розвитку металургії, обладнання та технології ливарного виробництва .

XVI ст. середина	Побудова перших доменних печей у Західній Європі
1371 р.	Перший детальний опис технології виплавки чавуну у працях єпископа Генріха Пуат'є (Франція)
1450 р.	Опис доменних печей у книзі Філарета «Архітектура»
1460 р.	Опис порушення ходу доменних печей у працях єпископа Антонія
1540 р.	Опис металургії заліза та технології деревного вугілля у книзі В. Берінгуччіо «Піротехніка»
1556 р.	Опублікована у Базелі книга Георга Бауера (Агріколи, 1594-1555 рр.) «Про царство металу» в 12 томах
1619 р.	Перша у світі доменна плавка на спеціально підготовленому кам'яному вугіллі, Д.Додлеєм (1599-1684 рр.) у районі Додлей (Англія). Його закриті патенти 1619 і 1638 рр. (англю пат. №117) загубленні. Можливо, це були перші патенти на коксування кам'яного вугілля
1621 р.	Патент на випал коксу з торфу. Видано у Фрайберзі (Німеччина) Ернесту і Михайлу Шейнлебенам
1683 р.	Опис користування кам'яного вугілля Йоганом Ахімом Бехером (Німеччина)
1735 р.	Патент А.Дердбі (1711-1763 рр.) на коксування кам'яного вугілля. Успішні випробування доменної плавки на коксі на заводі Колобрукдейл
1740 р.	Винайдення тігельного способу виплавки сталі з чавуну англійцем Бенджаменом Хентеманом
1755 р.	Парова повітрעדувна машина Вількінсона на заводі в Бредлі (Англія)

1763 р.	Публікація книги М. Ломоносова «Перші основи металургії або рудних справ»
1765 р.	Парова повітродувна машина Ползунова на Коливально-Вознесенському заводі в Барнаулі
1768 р.	Перша циліндрична повітродувна машина шотландця Джона Смітона з литими чавунними циліндрами
1784 р.	Винайдення герметичної закритої коксової печі Дандональдом (Англія)
1794 р.	Винайдення вагранки Уількінсоном
1799 р.	Дослідження Седдером можливості застосування нагрітого дуття
1802 р.	Перші порожнинисті водоохолоджувальні фурми на заводі Бредлі (Англія). За іншими даними водоохолоджувальні фурми були винайдені на заводі Клайд у Шотландії
1811 р.	Патент Оберто на використання фізичного тепла доменного газу для теплотехнічних цілей. Перше практичне застосування в 1609 і 1811 рр. Для випалу вапняка на вапно та для обігрівання цементацийної печі, яка безпосередньо стояла на колошнику доменної печі
1824 р.	Перші досліди Холофілда з електроочистки доменного газу від пилу
1825 р.	Пропозиція Джеймса Нельсона з осушення дуття
1828 р.	Патент Джеймса Нельсона (1792-1865 рр.) на нагрівання доменного дуття (англ. пат. №5701). Здійснено в 1829 р. На заводі Клайд Шотландія
1829 р.	Перше застосування гарячого дуття в Росії на вагранках Олександрійського казенного заводу в Петербурзі
1830 р.	Пропозиція Штроеера (Німеччина) про добавку пару в дуття
1830 р.	Винайдення бронзової порожнинистої водоохолоджувальної фурми в Англії

1831 р.	Вдування вугілля в фурми доменної печі англійцем Джоном Дейвісом
1832 р.	Використання колошникового газу як палива для провітронагрівачів Фабер дю Фором на заводі у Вюртемберзі
1838 р.	Патент Барнета на вдування природнього газу у фурми доменних печей
1840 р.	Винайдення вугільного газогенератора Фабер дю Фором
1842 р.	Винайдення Менненгеймом мокрого очисника газу від пилу (скрубера)
1842 р.	Перший прилад Форта для вловлювання газів на колошнику доменної печі
1845 р.	Пуск Гур'євим домни в Керчі (піч зруйнована англо-французьким десантом під час Кримської війни)
1850 р.	Винайдення Паррі апарата «воронка-конус»
1854 р.	Винайдення метода прямого відновлення заліза з руди, завантаженою на поверхню рідкого чавуну у подвійнопальній печі, німецьким металургом Ухатіусом (відновлення «рідким» вуглицем)
1857 р.	Винахід Є.Каупером(1819-1898 рр.) цегляного регенеративного провітронагрівача
1858 р.	Винайдення шокової дробарки Блеком (США)
1859 р.	Застосування доменного шлаку для виробництва цегли Люрманом (Німеччина)
1860 р.	Перші досліді позадоменної десуфурації чавуну содою в Англії
1862 р.	Відкриття зв'язуючої властивості доменного шлаку Емілем Лангеном. Одержання шлакового цементу в 1873 р.
1862 р.	Пуск першої доменної печі на казенному Бахмутському заводі (Донбас)
1865 р.	Мікарі та Керпелі запатентували технологію

	виробниц-тва залізококсу
1867 р.	Винайдення Люрманом (Німеччина) шлакової фурмочки, вперше установленної ним на заводі Фрідекс Хюттс
1871 р.	Патент Генрі Бессемера на спосіб доменної плавки з високим тиском у доменній печі (пат. США № 117246)
1871 р.	Пуск першої домни на Юзівському заводі (м.Донецьк)
1872 р.	Заснування Сулиньського заводу
1873 р.	Винайдення міксер В.Дейтоном. Перший міксер введено в дію на заводі «Едгар Томсон» (Пітсбург , США) у 1889 р.
1875 р.	Виплавка Брутстлейном (Франція) ферохрому у доменній печі
1876 р.	Патент Г.Бессемера на технологію доменної плавки на дутті, збагаченому кисні
1877 р.	Патент К.Амберса (Німеччина) на вдування вугілля у фурми доменних печей
1882 р.	Перше застосування вуглицевих вогнетривів у доменних печах Ф.Бургерсом
1884 р.	Винайдення Кеннеді (США) бронзових гоизонтальних холодильників
1886 р.	Винайдення Шмідтом газового клапану для відділення доменної печі від газової мережі. Винайдення Люрманом (Німеччина) газомоторних повітродувних машин. Винайдення Брауном обертового розподільника до засипного апарату.
1887 р.	Винайдення технології агломеруючого випалу сульфідних руд (при продуванні шару повітрям знизу вверх) Ф.Геберлейном та Т.Хантінгтоном. Пуск першої домни на Олександрівському Південно-Російському заводі в Катиринославі (нині –завод ім.

	Петровського в Дніпропетровську). Конструкція горизонтальних холодильників для заплечиків. Впроваджена Гейлі на заводі «Едгар Томпсон».
1889 р.	Заснування Дніпровського заводу в Кам'янському (нині – Дніпровський металургійний завод ім. Дзержинського в м.Дніпродзержинськ)
1890 р.	Застосування Фрайером осушеного дуття
1891 р.	Винайдення Ф.Баумом відсадної машини
1891 р.	Винайдення Геймі та Скоттом коробкових холодильників для шахти доменної печі і установка їх на заводі «Едгар Томпсон»
1893 р.	Заснування Керченського заводу. Винайдення карусельної розливної машини Гіббартом Джерсі
1894 р.	Винайдення невідомим майстром на заводі Камбрія-Вон (США) пристрою для забивання чавунної льотки глиною
1895 р.	Винайдення лінійної розливної машини Юлінгом (уведена в дію в 1896 р.на заводі Люсі в Піттсбургзі (США)). Пуск доменних печей на Таганрозькому та Петровському (Єнакіївському) заводах.
1896 р.	Пуск доменного цеху Нікополь-Маріупольського заводу; пуск першої доменної печі на Донецько-Юріївському заводі (нині Алчевському) заводі
1897 р.	Пуск першої доменної печі на заводі «Руський провіданс» (нині завод ім. Ілліча Маріуполь)
1898 р.	Пуск першої доменної печі на Керченському заводі
1899 р.	Пуск перших доменних печей на Краматорському та Кадіївському заводах. Заснування Вищого Катеринославського гірничого училища (нині – Національний гірничий

	університет, м. Дніпропетровськ). Пуск в експлуатацію першої печі з тонкостінною шахтою Бургера на заводі «Вулкан» біля Дуйсбурга (Німеччина).
1902 р.	Пропозиція А.М. Брезгунова щодо подачі в доменну піч мартенівських шлаків. Винайдення В.Джобом способу агломерації піритних згарків і пилових залізних руд з добавкою вугілля при продувці шару повітрям знизу уверх (нім. пат. №137438). Перші успішні дослідження агломерції колошникового пилу на заводі фірми Кокеріль у Лютіху (Бельгія)
1904 р.	Перші дослідження виплавки чавуну у шахтних електропечах на заводі Людвік (Швеція). Пуск першої коксової печі конструкції Конперса. Установка Джеймса Гейлі для осушення дуття шляхом виморожування вологи на печі «Ізабелла» США
1905 р.	Розробка Є. Завельбергом способу агломерації залізних руд з добавкою до шихти вугілля і коксового дріб'язку (нім. пат. № 210742)
1906 р.	Винайдення А. Дуайтом і Р. Ллойдом (США) конвеєрної агломераційної машини з вакуумним режимом спікання (пат. США №882317 №916396). Установка шести агломераційних чаш (котлів) Геберлейна-Хангтингтона на Таганрогському металургійному заводі (працювали до 1915 р.)
1907 р.	Винайдення обертового розподільника шихти Мак-Кі
1909 р.	Винайдення карусельної агломераційної машини Шліп-пенбахом (нім. пат. №226033)
1910 р.	Введення в експлуатацію Янценом першої установки сухої грануляції на заводі Бударус у Німеччині
1911 р.	Пуск першої у світі аглострічки з площею спікання 8 м ² у Бьодборо (штат, Пенсільванія, США) на заводі

	фірми «Брук Айрон Компані»
1911 р.	Патент на брикетування руд і концентратів за способом Грьондаля. Винайдення газової агломерації А. Кролем (нім. пат. №271896). Винайдення дошарового спікання Х.Г. Торульфом (нім. пат. №384372). Винайдення Сієріном (Швеція) Хоганеського способу виробництва губчатого заліза
1912 р.	Перша чашева агломераційна установка Гріневольта (Швеція). Патент США № 1103196. Винайдення технології виробництва окатишів із тонких концентратів А. Андерсоном (шведський пат. № 35124)
1913 р.	Винайдення В. Братшем конструкції аглострічки для ро-боти з продувом повітря знизу вверх(нім. пат. №276424)
1916 р.	Винайдення Шумахером додаткового обігрівання спік-ного шару гарячим повітрям, нагрітим у кауперах (нім. пат. №303799)
1917 р.	Винайдення Чансом (США) метода збагачення у важких суспензіях
1918 р.	Патент Віберга (Швеція) на конструкцію установки для одержання губчатого заліза. Перша промисова установ-ка в Содерфорсі пущена в 1932 р.
1919 р.	Перша установка Зульцера для сухого тушіння коксу на заводі Шлірен (поблизу Цюріха)
1920 р.	Винайдення Еллісом технології позадоменної десульфу-рації чавуну карбідом кальцію
1921 р.	Пуск першої промислової чашової аглоустановки конст-рукції шведської фірми АІБ (круглі чаші діаметром 2,6 м)
1923 р.	Перший промисловий дослід роботи доменної печі в Утрі (Бельгія) на дутті, збагаченому киснем

1925 р.	Винайдення Шпісом напівсухої грануляції рідкого доменного шлаку
1926 р.	Патент Гескампа на спосіб вдування вугілля у фурми доменних печей
1930 р.	Пуск першої аглострічки на заводі ім. Войкова (м. Керч)
1931 р.	Винайдення круглої агломашиєи В.А. Сахарновим
1930-1932 рр.	Винайдення А.П. Ніколаєвим двозонного спікання аглошихти
1931 р.	Пуск першої установки для одержання криці в оберто-вих печах за патентом Йогансена на заводі фірми Крупп-Грузонверке у Магдебурзі
1932 р.	Перші досліди одержання флюсового агломерату В. Льюкеном і Л. Кребером (Німеччина)
1934 р.	Пуск першої доменної печі на металургійному заводі «Криворіжсталь»
1935 р.	Досліди інж. Вересотського зі спікання аглошихт під надлишковим тиском <60 кПа (заводи ім. Дзержинсько-го і «Азовсталь»)
1937 р.	Досліди позадоменної десульфурзації чавуну вапном на заводі у Штюрсельберзі (Німеччина)
1939 р.	Дослід одержання губчатого заліза в обертовій печі, виконані Барретом (США)
1941 р.	Створення А.Н. Раммом комплексного методу розраху-нку доменної шихти
1943 р.	Перші досліди регулювання стану доменної печі за складом колошникового газу , шихти, чавуну і шлаку, виконані А.М.Похвісєвим на ММК при ручному відбо-рі проб газу
1946	Перша доменна плавка на дутті, збагаченному киснем, на доменних печах Ново-Тулського металургійного заводу під керівництвом І.П.Бардіна
	Винайдення П.А. Хватковим конструкції гідравлічного ущільнення стику спікальних візків з

1947 р.	вакуум-камерами (авт. свід. СРСР №73767). Винайдення Ф.М. Базановим і В.В. Коноваловим газової агломерації зі спаленням газу у спокійному шарі (авт. свід. СРСР № 75223) Перші досліди безперервної розливки сталі у ЦНДІЧМ та на Сормовському заводі
1949 р.	Винайдення В.В. Виноградовим підігрівання аглошихти перед спіканням до температур, більших точки роси від-ходячих газів
1950 р.	Перші промислові досліди вдування тонкомолотого вугілля на Дніпровському металургійному заводі ім. Дзержинського
1950-1970 рр.	Робота 10-ти низькошахтних доменних печей на буровугільному коксі в Кальбі (Німеччина)
1953 р.	Винайдення процесу LD в Австрії
1955 р.	Пуск аглофабрики на Південному гірничо-збагачуваль-ному комбінаті (Кривий Ріг)
1956 р.	Створенно науково-дослідний і проектний інститут «Механобрчормет». Винайдення О.Леллепом методу нагрівання нагрівання шару матеріалу з твердим паливом бідною газовою сумішшю (пат. США №2750274) Одержання формованого коксу з некоксівного вугілля проф. Л.М. Сапожніковим. Винайдено поворотний жолоб для видачі чавуну у ковші на дві паралельні залізничні колії з одного носка (авт. свід. СРСР №116351)
1957 р.	Перша доменна плавка з вдуванням природного газу у фурми на металургійному заводі ім. Петровського
1958 р.	Винайдення А.М. Андон'євим і Г.Є. Крушелем системи випарювального охолодження промислових печей (авт. свід. СРСР №70344)