

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

## **ІСТОРИЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**методичні вказівки до самостійної роботи здобувачів вищої освіти  
першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 «Агроінженерія»  
всіх форм навчання**

Затверджено на засіданні кафедри  
експлуатації та ремонту машин  
Протокол № 5 від 17.11.21 р.

Кропивницький 2021

Історія інженерної діяльності. Методичні вказівки до самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 «Агроінженерія» всіх форм навчання /Укладач: О.М. Мезенцева – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 28 с.

Укладачі: Мезенцева О.М., викладач

Рецензент: д.т.н., проф. Кулешков Ю.В.

© О. М. Мезенцева, 2021  
© ЦНТУ, 2021

## Зміст

Вступ.....	4
1. Загальні положення про самостійну роботу здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня та система її оцінювання.....	4
2. Опис навчальної дисципліни.....	7
3. Тематичний план самостійної роботи.....	7
4. Зміст тем для самостійної підготовки.....	8
5. Питання для самооцінки.....	11
6. Перелік питань, що виносяться на залік.....	14
7. Тематика рефератів.....	15
8. Тестові завдання.....	16
9. Короткий термінологічний словник.....	23
Список рекомендованої літератури.....	27

## Вступ

Дисципліна «Історія інженерної діяльності» є невід'ємною складовою формування професійної компетентності здобувачів вищої освіти. Програма дисципліни передбачає комплексне вивчення різних етапів розвитку сучасної інженерної діяльності.

Програма вивчення дисципліни «Історія інженерної діяльності» побудована відповідно до місця і значення дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувача вищої освіти першого бакалаврського рівня зі спеціальності 208 – «Агроінженерія».

Програма навчального курсу передбачає вивчення основних відомостей щодо історичного розвитку навичок, вмінь, заходів та знань про використання сировини та енергії природи, створення та удосконалення технічних засобів праці у сфері суспільного виробництва і забезпечення його матеріальних умов, у тісному зв'язку як з прийомами та формами праці, так і з предметами праці, оволодіння основними природничо-науковими законами, які послужили основою для вирішення тієї чи іншої технічної проблеми, теоретичного та практичного внеску деяких видатних вчених, винахідників та інженерів в історію створення техніки.

Прогрес науки та техніки призвів до розквіту інженерної професії. Відкриття нових форм перетворення, концентрації та використання енергії, підвищених та понижених температур, тиску, швидкостей, виробництва матеріалів з завчасно створеними властивостями – всі ці та ще багато інших досягнень наукової думки служать фундаментом для удосконалення засобів праці, організації нових видів виробництва. Створити на цьому фундаменті величну споруду нових технологій – саме це і є завданням інженерних робітників. Усвідомивши минуле інженерії, співвідношення його з сучасним станом інженерної професії, здобувачі вищої освіти краще зможуть зрозуміти закономірності розвитку, розібратися у суті змін, які відбулися в її структурі та змісті у наші дні, передбачити її майбутнє.

Даний курс покликаний сприяти формуванню у здобувачів вищої освіти технічних спеціальностей загальної картини розвитку інженерної справи як цілісного (внутрішньоєдиного) процесу, який відбувається закономірно і проходить в органічному взаємозв'язку і взаємодії з історією суспільства.

### **1. Загальні положення про самостійну роботу здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня та система її оцінювання.**

Метою вивчення навчальної дисципліни «Історія інженерної діяльності» є забезпечення оволодіння здобувачами вищої освіти комплексом знань про використання сировини та енергії природи, створення та удосконалення технічних засобів праці у сфері суспільного виробництва і забезпечення його матеріальних умов, оволодіння основними природничо-науковими законами, які послужили основою для вирішення тієї чи іншої технічної проблеми, теоретичного та практичного внеску деяких видатних вчених, винахідників та інженерів в історію створення техніки.

Реалізації зазначених вище завдань сприятиме виконання здобувачами вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» самостійної роботи з дисципліни «Історія інженерної діяльності».

Самостійна робота включає наступне:

- опрацювання теоретичних основ прослуханого курсу;
- вивчення тем або питань, які передбачені робочою програмою для самостійного вивчення;
- підготовку до практичних занять;
- підготовку звіту з самостійно виконаної роботи;
- написання реферату та виступу по темі на практичних (семінарських) заняттях;
- написання і здача контрольної роботи бакалаврами заочної форми навчання;
- підготовку конспекту вивченого матеріалу;
- підготовку до проходження контрольних заходів (тематичне опитування, тестування).

Основна форма самостійної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня заочної форми навчання - самостійне вивчення навчального матеріалу за наведеним тематичним планом з використанням рекомендованої літератури. Засвоївши навчальний матеріал, здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня заочної форми приступає до виконання контрольної роботи.

Контрольна робота з дисципліни «Історія інженерної діяльності» – відноситься до самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня заочної форми навчання та здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної форми навчання, що навчаються за індивідуальним графіком, яка є завершальним етапом вивчення дисципліни. Рівень виконання контрольної роботи повинен засвідчити засвоєння здобувачем вищої освіти першого (бакалаврського) рівня теоретичних та практичних основ дисципліни та вміння користуватися літературними джерелами.

Теоретичні положення перевіряються викладачем у процесі захисту виконаної контрольної роботи. Контрольна робота є обов'язковою частиною навчального процесу для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня заочної форми навчання. Без успішного її виконання та захисту вони не допускаються до заліку з дисципліни.

Система контролю знань, умінь та навичок здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня при вивченні дисципліни «Історія інженерної діяльності» включає такі види контролю: вхідний, поточний, модульний і підсумковий. Для встановлення рівня залишкових знань також проводяться вхідний контроль та ректорські контрольні роботи.

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок доводяться до відома бакалаврів перед початком вивчення дисципліни і дублюються напередодні проведення поточного, модульного і підсумкового контролю.

Поточний контроль передбачає перевірку рівня знань та вмінь бакалавра з тієї чи іншої теми практичного заняття. Здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня допускається до складання поточного контролю за умови повного виконання завдань, які передбачені робочою навчальною програмою. При поточному контролі переважною формою проведення може бути усне опитування та тестування.

Модульний контроль передбачає перевірку рівня знань та вмінь бакалавра з того чи іншого змістового модуля. Здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня допускається до складання модульного контролю за умови повного виконання завдань, які передбачені робочою навчальною програмою. Проведення модульного контролю з використанням модульно-рейтингової системи проводиться у тестовій формі або у формі усного опитування. Кожне завдання має охоплювати весь навчальний матеріал модуля, виходячи зі структури навчального матеріалу.

Модульний контроль може бути проведений під час практичних занять або в позааудиторний час. Кількість балів на кожний модуль, на відповідні види та форми діяльності здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, на певні контрольні заходи розподіляє викладач.

При цьому 60 можливих балів, які може бакалавр отримати в межах залікового кредиту, розподілені таким чином: до 40 балів – за практичну підготовку (виконання та захист практичних завдань), виконання та захист індивідуальних завдань (рефератів тощо) та до 20 балів – за теоретичну підготовку, яка перевіряється під час проведення модульних контролів.

За результатами поточного та модульного контролю акумулюючим способом накопичуються бали для кожного здобувача вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

Підсумковий контроль включає залік.

Контроль знань і умінь здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня (поточний і підсумковий) з дисципліни «Історія інженерної діяльності» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою.

При проведенні підсумкового семестрового контролю, контролюється рівень знань, умінь, навичок, які здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня отримав при вивченні матеріалу змістових модулів даної дисципліни без урахування балів, що набрані ним при виконанні практичних занять та при здаванні змістових модулів. Зміст завдання підсумкового контролю визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Критерії оцінювання результатів підсумкового контролю передбачають відповідність знань таким діапазнам, як і при підрахунку результатів поточного модульного контролю згідно шкали ECTS.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>20 «Аграрні науки та продовольство»</u>	Обов'язкова (нормативна)	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: <u>208 «Агроінженерія»</u> Освітня програма: <u>«Агроінженерія»</u>	Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр:	
		1-й	1-й
Тижневих годин навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3,4	Рівень освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	42 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		48	86
		Форма контролю:	
		залік	залік

## 3. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Розподіл кількості годин за темами	
		денна форма	заочна форма
1.	Основні поняття та історичні етапи інженерної діяльності.	4	7
2.	Етапи історичного розвитку машинної техніки. Видатні вчені та інженери.	4	7
3.	Технічна діяльність у середні віки.	4	7
4.	Технічна діяльність у період занепаду феодалізму і зародження капіталістичних відносин.	4	7
5.	Промислова революція у XIII-XIX століттях.	4	7
6.	Основні особливості та напрями розвитку техніки у період між 70-ми рр. XIX ст. та 20-ми рр. XX ст.	4	7
7.	Зародження нових галузей техніки. Винайдення двигуна внутрішнього згорання.	4	7
8.	Інженерно-технічна діяльність в епоху науково-технічної революції.	4	8
9.	Закони побудови і розвитку техніки. Еволюція машин.	4	7
10.	Структура і функції інженерної діяльності. Методи інженерної творчості.	4	7
11.	Прогресивні технології сьогодення та завтрашнього дня.	4	7
12.	Соціально-психологічний склад творчого інженера. Майбутнє інженерної професії.	4	7
<b>Разом</b>		<b>48</b>	<b>86</b>

#### **4. Зміст тем для самостійної роботи**

##### **Тема 1. Основні поняття та історичні етапи інженерної діяльності.**

1. Інженер та інженерна діяльність.
2. Основні поняття та терміни.
3. Етапи розвитку інженерної діяльності.
4. Проблеми й парадокси сучасної інженерної діяльності.

*Література:* [2; 4; 6; 7]

##### **Тема 2. Етапи історичного розвитку машинної техніки. Видатні вчені та інженери.**

1. Зародження епохи енергії.
2. Найбільш важливі історичні факти розвитку техніки до середніх віків.
  - 2.1 Винахід обертальних механізмів і машин.
  - 2.2 Винаходи Архімеда.
  - 2.3 Винаходи Герона (близько 70-х років до н.е.).
  - 2.4 Винахід водяного колеса (на початку I століття до н.е.).

*Література:* [2; 4; 7]

##### **Тема 3. Технічна діяльність у середні віки.**

1. Розвиток ремесла
2. Виплавляння металу.
3. Гірничі справи
4. Великі винаходи: порох, папір, книгодрукування, окуляри, компас.

*Література:* [1; 4; 7]

##### **Тема 4. Технічна діяльність у період занепаду феодалізму і зародження капіталістичних відносин.**

1. Мануфактура, диференціація й удосконалення робочих інструментів.
2. Водяне колесо – основний двигун мануфактурного періоду.
3. Розвиток гірничої справи.
4. Зміни в техніці металургії.
5. Зміни у військовій техніці в зв'язку з застосуванням вогнепальної зброї.
6. Текстильне виробництво.
7. Годинник і млин як основа для створення машин.
8. Стан науково-технічних знань і природознавства.

*Література:* [2; 4; 6]

##### **Тема 5. Промислова революція у XIII-XIX століттях.**

1. Історична послідовність виникнення машинного виробництва.

2. Етапи промислової революції.
3. Перші робочі машини в текстильному виробництві.
4. Створення універсального теплового двигуна. Парова машина подвійної дії.
5. Верстатобудування.
6. Металургія, гірнича справа.
7. Розвиток сільськогосподарської техніки.
8. Розвиток техніки транспорту.
9. Зміни в техніці зв'язку.
10. Нові способи освітлення, досягнення в поліграфії, фотографія.
11. Військова техніка, використання електрики.
12. Досягнення в науці.

*Література:* [2; 4; 6; 7]

**Тема 6. Основні особливості та напрями розвитку техніки у період між 70-ми рр. ХІХ ст. та 20-ми рр. ХХ ст.**

1. Основні особливості розвитку техніки в період між 70-ми роками ХІХ ст. та 20-ми роками ХХ ст.
2. Вимоги транспорту, будівництва і військової справи до машинної індустрії.
3. Розвиток металургії.
4. Розвиток гірничої справи.
5. Розвиток машинобудування.
  - 5.1. Особливості розвитку машинобудування.
  - 5.2. Розвиток верстатобудування.
  - 5.3. Упровадження електропривода в машинобудування.
  - 5.4. Розвиток науки про металообробку.
  - 5.5. Винахід електричного зварювання.
6. Прогрес в електротехніці.

*Література:* [2; 5; 7]

**Тема 7. Зародження нових галузей техніки. Винайдення двигуна внутрішнього згорання.**

1. Винайдення двигуна внутрішнього згорання.
2. Створення літака, телефону, радіо
3. Розвиток техніки виробництва машин у ХХ ст.
4. Розвиток транспорту.
5. Розвиток електронної науки і техніки. Ядерна фізика.

*Література:* [2; 5; 7]

**Тема 8. Інженерно-технічна діяльність в епоху науково-технічної революції.**

1. Основні напрями науково-технічної революції.
2. Виникнення та розвиток інформаційно-кібернетичної техніки.
3. Космонавтика.
4. Інженерна діяльність в умовах обмеження ресурсів і жорстких екологічних вимог.
5. Технічні науки і державна науково-технічна політика.

*Література:* [2; 5; 7]

**Тема 9. Закони побудови і розвитку техніки. Еволюція машин.**

1. Закон прогресивної еволюції техніки.
2. Закон відповідності між функцією та структурою.
3. Закон стадійного розвитку техніки.
4. Використання інших законів техніки.
5. Про роль краси в інженерній творчості.

*Література:* [3; 4; 7]

**Тема 10. Структура і функції інженерної діяльності. Методи інженерної творчості.**

1. Структура розвинутої інженерної діяльності.
2. Винахідництво.
3. Методи інженерної творчості.
  - 3.1. Постановка і аналіз задачі.
  - 3.2. Методи мозкової атаки.
  - 3.3. Метод евристичних прийомів.
  - 3.4. Морфологічний аналіз і синтез технічних рішень.

*Література:* [3; 4; 7]

**Тема 11. Прогресивні технології сьогодення та завтрашнього дня.**

1. Перспективи розвитку технологічних процесів.
2. Нові прогресивні технології.
3. Біотехнологія і генна інженерія.
4. Нанотехнології.
5. Комп'ютери завтрашнього дня.

*Література:* [3; 4; 7; 13; 14; 15]

**Тема 12. Соціально-психологічний склад творчого інженера. Майбутнє інженерної професії.**

1. Мотивація інженерної творчості.
2. Ділові якості інженера.
3. Бюрократичні перепони на шляху інженерної творчості.
4. Зустріч з людиною “із завтра”. Погляд у майбутнє.

*Література:* [2; 7; 15]

### **5. Питання для самооцінки**

1. Сформулюйте визначення поняттям «інженер», «інженерна діяльність».
2. Надайте визначення поняттям техніка, технологія, машина, механізм.
3. Поясніть, яке місце займає інженерна діяльність у сучасному житті.
4. Назвіть та охарактеризуйте етапи становлення інженерної діяльності.
5. Поясніть, в чому полягають проблеми і парадокси сучасної інженерної діяльності.
6. З яких подій почалося зародження епохи енергії?
7. Опишіть перші обертальні механізми і машини.
8. Охарактеризуйте винаходи Архімеда.
9. Якими винаходами відзначився Герон?
10. Опишіть принцип роботи першого водяного колеса.
11. Коротко опишіть, чим характеризувався розвиток ремесел у IX-XI ст. в різних країнах?
12. Охарактеризуйте як змінювалися процеси та способи плавлення та обробки металів.
13. Чим відрізнялися доменні печі від домниць?
14. Коли і в якій країні був винайдений чорний порох?
15. Де вперше почали виробництво паперу?
16. Яким винаходом у 1440 р. відзначився Йоганн Гутенберг?
17. Опишіть перші окуляри, компас.
18. Опишіть, якими шляхами виникла мануфактура?
19. Поясніть, чому водяне колесо – основний двигун мануфактурного періоду?
20. Надайте характеристику гідротехнічним спорудам Фролова.
21. Хто є автором праці «Про гірничу справу і металургію»?
22. Які зміни відбулися у військовій техніці в зв'язку із застосуванням вогнепальної зброї.
23. Охарактеризуйте перші ткацькі верстати.
24. Надайте характеристику новим винаходам – годиннику Гюйгенса та вітряному млину.
25. Охарактеризуйте стан науково-технічних знань і природознавства в період занепаду феодалізму і зародження капіталістичних відносин.
26. У чому полягає сутність промислової революції. Назвіть основні її етапи.
27. Яка країна є батьківщиною машинного капіталізму?

28. Як поширювався промисловий переворот країнами світу?
29. Охарактеризуйте перші машини у текстильному виробництві.
30. Охарактеризуйте конструкцію прядильної машини «Дженні».
31. Поясніть, за допомогою яких винаходів відбулося перетворення ткацького виробництва з ручного на машинне.
32. Охарактеризуйте послідовність розвитку та удосконалення парових машин.
33. Опишіть послідовність розробки першого універсального теплового двигуна.
34. Охарактеризуйте розвиток верстатобудування. Назвіть винахідників перших токарних верстатів із супортом.
35. Опишіть переворот у металургії, охарактеризуйте нові технології отримання чавуну, заліза.
36. Охарактеризуйте нові способи та засоби для гірничодобувної справи, винаходи у галузі транспортування корисних копалин.
37. Опишіть нову сільськогосподарську техніку для хліборобських господарств.
38. Надайте характеристику першим паровозам та пароплавам.
39. Опишіть нові способи освітлення, досягнення в поліграфії.
40. Опишіть історію винаходу двигуна внутрішнього згорання та першого електрогенератора.
41. Сформулюйте основні особливості і напрями розвитку техніки в період між 70-ми роками XIX ст. та 20-ми роками XX ст.
42. Які були вимоги транспорту будівництва і військової справи до машинної індустрії?
43. Назвіть основні позитивні якості парової турбіни.
44. Охарактеризуйте особливості розвитку машинобудування в кінці XIX ст. і на початку XX ст.
45. В якому напрямку розвивалось верстатобудування з 70-х років XIX ст.?
46. Поясніть, яким чином індивідуальний електропривод здійснив технічну революцію в машинобудуванні?
47. Охарактеризуйте види і способи зварювання, що були винайдені?
48. З чим пов'язаний прогрес в електротехніці періоду, що розглядається?
49. Кому з винахідників належить винахід двигуна внутрішнього згорання?
50. Охарактеризуйте історію винаходу перших літаків (аеропланів) та перші спроби польотів на них.
51. Назвіть, кому належить винахід телефону, радіо?
52. Опишіть появу спеціальних міжопераційних транспортних пристроїв та їх позитивні характеристики.
53. Опишіть історію створення автомобільної техніки.
54. Назвіть основні досягнення електронної науки і техніки на початку XX ст.

55. Поясніть, як ядерна фізика пов'язана з ядерною технікою і промисловістю?
56. Назвіть основні напрями науково-технічної революції.
57. Охарактеризуйте розвиток інформаційно-кібернетичної техніки.
58. Назвіть винахідників першої обчислювальної техніки та опишіть їх винаходи.
59. Надайте характеристику першим комп'ютерам.
60. У чому полягають основні задачі космонавтики?
61. Поясніть сутність інженерної діяльності в умовах обмеження ресурсів і жорстких екологічних вимог.
62. Сформулюйте гіпотезу про закон прогресивної еволюції техніки.
63. Сформулюйте гіпотезу про закон відповідності між функцією та структурою.
64. Назвіть закономірності закону відповідності між функцією та структурою.
65. Сформулюйте гіпотезу про закон стадійного розвитку техніки.
66. Поясніть у чому полягає роль краси в інженерній творчості?
67. Що розуміється під функціональною та декоративною красою?
68. Опишіть структуру інженерної діяльності
69. Охарактеризуйте внутрішні (технологічні) функції інженерної діяльності.
70. Які Ви знаєте методи інженерної творчості?
71. Які послідовні операції виконують в процесі постановки задачі?
72. У чому полягає метод мозкової атаки?
73. Поясніть сутність методу евристичних прийомів.
74. Поясніть сутність методу морфологічного аналізу і синтезу.
75. Назвіть основні напрями розвитку сучасних технологічних процесів.
76. Що розуміється під «високими технологіями»?
77. Що є змістом космічної технології?
78. У чому полягає суть генних інженерних досліджень?
79. Назвіть сфери застосування біотехнологій.
80. Надайте визначення терміну «нанотехнології».
81. За якими напрямками розвиваються нанотехнології?
82. У яких сферах застосовуються нанотехнології?
83. Розкрийте позитивні сторони нанотехнологій.
84. Охарактеризуйте негативні сторони нанотехнологій.
85. Опишіть перспективи розвитку комп'ютерної техніки.
86. Охарактеризуйте типи професійної мотивації інженерів.
87. Назвіть найбільш важливі цінності виробничої діяльності для творчих інженерів.
88. Якими діловими якостями повинен володіти інженер-конструктор?
89. Наведіть класифікацію інженерів за діловими якостями.
90. Назвіть джерела нераціонального використання творчих можливостей інженера.

## **6. Перелік питань, які виносяться на залік**

1. Етапи становлення інженерної діяльності.
2. Проблеми і парадокси сучасної інженерної діяльності.
3. Перші обертальні механізми і машини.
4. Винаходи Архімеда та Герона.
5. Принцип роботи першого водяного колеса.
6. Шляхи виникнення мануфактури.
7. Гідротехнічні споруди Фролова.
8. Розвиток ремесла у IX-XI ст. в різних країнах?
9. Сутність та основні етапи промислової революції.
10. Промисловий переворот у країнах світу.
11. Перші машини у текстильному виробництві.
12. Розробка першого універсального теплового двигуна.
13. Особливості розвитку машинобудування в кінці XIX ст. і на початку XX ст.
14. Нові технології отримання чавуну, заліза.
15. Нова сільськогосподарська техніка для хліборобських господарств.
16. Винахідники перших токарних верстатів із супортом.
17. Перші паровози та пароплави.
18. Напрямки розвитку верстатобудування з 70-х років XIX ст.
19. Поява індивідуального електроприводу.
20. Винахід двигуна внутрішнього згорання?
21. Винаходи перших літаків та перші спроби польотів на них.
22. Винахід телефону, радіо.
23. Спеціальні міжопераційні транспортні пристрої та їх позитивні характеристики.
24. Винахідники першої обчислювальної техніки.
25. Історія створення автомобільної техніки.
26. Основні досягнення електронної науки і техніки на початку XX ст.
27. Основні напрями науково-технічної революції.
28. Основні задачі космонавтики.
29. Гіпотеза про закон прогресивної еволюції техніки.
30. Гіпотеза про закон відповідності між функцією та структурою.
31. Гіпотеза про закон стадійного розвитку техніки.
32. Роль краси в інженерній творчості.
33. Функціональна та декоративна краса інженерної творчості.
34. Структура інженерної діяльності.
35. Внутрішні (технологічні) функції інженерної діяльності.
36. Методи інженерної творчості.
37. Сутність методу мозкової атаки.
38. Сутність методу евристичних прийомів.
39. Сутність методу морфологічного аналізу і синтезу.
40. Основні напрями розвитку сучасних технологічних процесів.
41. Поняття «високі технології».
42. Зміст космічної технології.

43. Значення терміну «нанотехнології».
44. Основна суть генних інженерних досліджень.
45. Напрями розвитку нанотехнологій.
46. Сфери застосування нанотехнологій.
47. Негативні сторони нанотехнологій.
48. Перспективи розвитку комп'ютерної техніки.
49. Типи професійної мотивації інженерів.
50. Класифікація інженерів за діловими якостями.

## **7. Тематика рефератів**

1. Техніка і технологія отримання і обробки заліза в рабовласницький період.
2. Технічна діяльність і винаходи Архита, Ктесибія, Герона і Паппа. Перші автомати.
3. Винаходи Леонардо да Вінчі.
4. Технічна (інженерна) діяльність Галілея і Ньютона.
5. Видатний машинобудівник XVIII сторіччя Д. К. Нартов.
6. Діяльність А.А. Бетанкура.
7. Друкарський верстат і словолитна форма І. Гуттенберга.
8. Механіка Х. Гюйгенса.
9. Інженер Рудольф Дізель.
10. Ціолковський і науково-технічний прогрес.
11. Історія виникнення обчислювальної техніки.
12. Історія створення двигуна внутрішнього згорання.
13. Сучасний етап розвитку інженерної діяльності.
14. Перші промислові підприємства міста Кіровограда.
15. Алгоритм вирішення винахідницьких задач.
16. Історія розвитку робототехніки.
17. Історія появи верстатів з ЧПК. Сучасні напрямки розвитку.
18. Автоматизація виробничого процесу. Етапи розвитку. Переваги та недоліки.
19. Етапи розвитку комп'ютерно-інтегрованого виробництва. Переваги автоматизованих систем підготовки (проектування) виробництва.
20. Нанотехнології.

## 8. Тестові завдання

1. Термін «техніка» означає:
  - система відповідних навиків, відпрацьованих для будь-якого використання;
  - набір різних технічних засобів: інструментів, машин, апаратів, приладів та ін., які використовуються у виробництві та повсякденному житті;
  - сукупність штучно створених засобів діяльності людей;
  - система технічних знань, які включають не тільки наукові, а й різні конструктивні, технологічні та інші подібні знання та евристичні прийоми, відпрацьовані у ході технічної практики;
  - всі відповіді вірні.
2. Перші доменні печі з'явилися:
  - у XV столітті;
  - в середині XIV століття;
  - у VIII столітті;
  - у III столітті;
  - у кінці V століття.
3. В якій країні вперше було виготовлено папір?
  - у Греції;
  - у Китаї;
  - у Кореї;
  - в Японії;
  - у Візантії.
4. Коли почалося друкування з друкарських дошок?
  - у IX ст.;
  - у кінці XIV та на початку XV ст.;
  - у XIII ст.;
  - у XI ст.;
  - наприкінці XII ст.
5. Де вперше почали відливатися літери з бронзи?
  - у Китаї;
  - у Японії;
  - у Середній Азії;
  - у Кореї;
  - у Західній Європі.
6. У якому році у Франції було споруджено найбільшу гідросилову установку?
  - у 1432 р.;
  - у 1536 р.;

- у 1700 р.;
- у 1682 р.;
- у 1350 р.

7. За проектом якого винахідника на рудниках Алтаю в 1783-1789 р. було побудовано найбільший гідротехнічний комплекс XVIII ст.?

- К. Д. Фролова;
- А. де Віля;
- І.Ф. Моторіна;
- А. К. Нартова;
- І. П. Кулібіна.

8. Автор праці "Про гірничу справу і металургію" (1550 р.):

- Г. Агрікола;
- Леонардо да Вінчі;
- А. де Віль;
- І. Ф. Моторін;
- А. К. Нартов.

9. Хто першим зробив маятниковий годинник (1657 р.)?

- А.К.Нартов;
- Х. Гюйгенс;
- Галілей;
- І.П.Кулібін;
- Леонардо да Вінчі.

10. Найвидатнішою роботою Андрія Чохова є:

- Цар-гармата;
- оптичний приціл;
- колісний лафет;
- Цар-дзвін;
- скорострільна батарея.

11. Які винаходи належать І.П.Кулібіну?

- механічні протези для рук та ніг;
- настінний годинник;
- механізм безпечного відкривання віконних хвірток;
- зеркальний прожектор
- всі відповіді вірні.

12. Хто з вчених відкрив існування атмосферного тиску і створив ртутний барометр?

- Е. Маріотт;
- Е. Торічеллі;
- Роберт Бойль;

- Галілео Галілей;
- Шарль Франсуа Дюре.

13. Другий етап промислової революції почався з винаходу:

- двигуна внутрішнього згорання;
- парової машини;
- супорта і різцетримача;
- появою робочих машин в текстильному виробництві;
- всі відповіді вірні.

14. Кому належить винахід механічного човника для ткацької справи?

- Джону Уаетту;
- Джону Кею;
- Леонардо да Вінчі;
- Джеймсу Харгрівсу;
- Річарду Аркрайту.

15. Ідея використання водяного двигуна в якості силового приводу належить:

- Р. Аркрайту;
- В. Ітону;
- К. Вуду;
- Е. Уітні;
- Д. Харгрівсу.

16. Який винахідник у 1764 р. створив прядильну машину періодичної дії з декількома вертикально розміщеними веретенами, яку назвав ім'ям своєї дочки – “Дженні”?

- С. Кромптон;
- Д. Уаетт;
- Д. Харгрівс;
- Р. Аркرایт;
- Р. Робертс.

17. У якому році був створений механічний ткацький верстат з легким управлінням і повною механізацією всіх основних операцій ручного ткацтва?

- 1785 р.;
- 1743 р.;
- 1825 р.;
- 1792 р.;
- 1901 р.

18. Кому з винахідників належить розробка проекту першого універсального теплового двигуна у 1763 р.?

- Т. Севері;
- Папену;

- Т. Ньюкомену;
- Архімеду;
- І. Ползунову.

19. У якому році Джоном Уаттом була створена парова машина подвійної дії?

- 1654;
- 1850;
- 1784;
- 1764;
- 1903.

20. Хто одним з перших побудував токарний верстат із супортом?

- Г. Модслі;
- Д. Несміт;
- Д. Вітворт;
- Е. Каупер;
- А. Нартов.

21. Внутрішня (технологічна) функція інженерної діяльності, яка полягає у пошуці принципової схеми технічного пристрою або технологічного процесу, це:

- функція аналізу і технологічного проектування;
- технологічна функція;
- функція регулювання виробництва;
- функція системного проектування;
- дослідницька функція.

22. Функцію системного проектування виконує:

- інженер-конструктор;
- інженер-системотехнік;
- інженер-технолог;
- інженер-проектувальник;
- інженер-експлуатаційник.

23. У якій країні вперше (1623 р.) запроваджені закони про патенти?

- в Англії;
- у Німеччині;
- у Франції;
- у Росії;
- у Греції.

24. Хто першим у 1909 р. на аероплані перелетів через Ла-Манш?

- Арчдікон;
- Блеріо;

- Отто Лілієнталь;
- брати Райт;
- Г. Філіпс.

25. Кому з винахідників належить винахід радіо?

- А. С. Попов;
- А. Белл;
- Марконі;
- Д. Юз;
- Т. Едісон.

26. Хто перший одержав патент на прилад для телеграфування без дроту?

- Т. Едісон;
- Д. Юз;
- І. Ф. Рейс;
- Марконі;
- А. Белл.

27. Які винахідники приймали участь у розробці та запровадженні двигуна внутрішнього згорання?

- А. Бодє Роше;
- А. Отто;
- Т. Даймлер;
- Р. Дизель;
- всі відповіді вірні.

28. Інженер, який побудував двигун внутрішнього згорання з самозапалюванням від стискання:

- А. Отто;
- Р. Дизель;
- Карл Бенц;
- О. С. Костевич;
- А. Ф. Можайський.

29. Хто першим у світі у 1903 р. здійснив вдалий політ на аероплані та протримався у повітрі 59 секунд?

- Г. Філіпс;
- Клеман Адера;
- Отто Лілієнталь;
- Брати Райт;
- Хірам Максим.

30. Винахідник, який першим у 1876 р. створив задовільну конструкцію телефона, це:

- А. С. Попов;

- А. Белл;
- І. Ф. Рейс;
- Марконі;
- Т. Едісон.

31. У якому році винахідником А. Ф. Можайським було розроблено перший аероплан?

- 1876;
- 1880;
- 1892;
- 1903;
- 1908.

32. Який винахідник розробив конструкцію військового трактора з паровим двигуном у 1769 р.?

- Ніколя Йосиф Кугно;
- Ричард Тревітік;
- брати Черепанови;
- Амадей Боллі;
- Олівер Еванс.

33. Перший патент для автомобілей з бензиновими двигунами у 1886 р. отримав:

- Ніколаус Август Отто;
- Вільгельм Майбах;
- Карл Бенц;
- Готтліб Даймлер;
- Рене Панар.

34. Перший стандартизований автомобіль Benz Velo, виготовлений Карлом Бенцем у:

- 1876 р.;
- 1894 р.;
- 1769 р.;
- 1864 р.;
- 1883 р.

35. Перший чотиритактний двигун запатентований у 1876 р. винахідником:

- Ніколаус Август Отто;
- Джорж Брайтон;
- Сер Даугалд Клерк;
- Едуард Деламар Дебювілль;
- Вільгельм Майбах.

36. Ким був побудований перший у світі чотириколісний автомобіль «Моторваген»?

- Ніколаус Август Отто;
- Вільгельм Майбах;
- Карл Бенц;
- Готтліб Даймлер;
- Джорж Брайтон.

37. Хто з винахідників вперше застосував електричне зварювання?

- М. М. Бенардос;
- Томсон;
- М. Г. Славянов;
- Лепнер;
- Блеккет.

38. У якому році Мартеном була побудована регенеративна полум'яна піч?

- 1856;
- 1878;
- 1864;
- 1897;
- 1902.

39. У якій країні вперше (1897 р.) для приводу прокатного стану був застосований електродвигун?

- Росії;
- Іспанії;
- Германії;
- Англії;
- Франції.

40. Ким вперше на вугільних шахтах були застосовані скребкові конвеєри?

- Мартеном;
- Блеккетом;
- Сеткайфом;
- Сідні Томасом;
- Лепнером.

## 9. Короткий термінологічний словник

**Аероплан** – застаріла назва літака, що використовувалася в перші роки розвитку авіації.

**Біотехнологія** – використання живих організмів і біологічних процесів у виробництві. Біотехнологія — міждисциплінарна галузь, що виникла на стику біологічних, хімічних і технічних наук. З розвитком біотехнології пов'язують вирішення глобальних проблем людства – ліквідацію нестачі продовольства, енергії, мінеральних ресурсів, поліпшення стану охорони здоров'я і якості навколишнього середовища.

**Біплан** – літальний апарат, що має дві несні площини, розміщені одна над одною. Така конструкція дозволяє отримати велику площу крил і підймальну силу при меншому розмірі крила, що дуже важливо при недостатній міцності. Недоліком є підвищений аеродинамічний опір. Була дуже популярна на зорі авіації, але поступово зійшла нанівець протягом 30-х років.

**Біоінженерія або біологічна інженерія** – напрям науки і техніки, що розвиває застосування інженерних принципів у біології та медицині. Біоінженерія (включаючи інженерію біологічних систем) – це застосування понять та методів біології (і, в другу чергу, фізики, хімії, математики та інформатики) для вирішення актуальних проблем, пов'язаних з науками про живі організми або їх застосування, з використанням аналітичних та синтетичних методологій інженерної справи, а також її традиційної чутливості до вартості та практичності знайдених рішень.

**Винахід** —технічне рішення, що є новим, корисним у господарській діяльності і може бути практично застосоване. Визнаний офіційними експертами винахід може отримати правову охорону від держави і стати об'єктом промислової власності, що засвідчується особливим правоохоронним документом, який має назву патент.

**«Високі технології»** – найновіші і найпрогресивніші технології сучасності. До них належать найбільш наукомісткі галузі промисловості.

**Доменна піч, домна** – велика металургійна вертикально розташована піч шахтного типу для виплавки чавуну та феросплавів із залізородної сировини. Найважливішою особливістю доменного процесу є його безперервність протягом усієї кампанії печі (від будівництва печі до її капітального ремонту).

**Двигун внутрішнього згоряння** – тип двигуна, теплова машина, в якій хімічна енергія палива, що згоряє в робочій зоні, перетворюється на механічну роботу. Принцип внутрішнього згоряння неодноразово пропонувався для конструкції двигунів, але практично придатні двигуни внутрішнього згоряння почали виготовляти тільки в другій половині XIX століття. До розроблення різноманітних інженерних рішень, необхідних для роботи двигуна, доклали зусиль багато різних інженерів. Перший придатний до використання двотактний газовий двигун внутрішнього згоряння був сконструйований французьким механіком Етьєном Ленуаром у 1860 р. Його було реалізовано як одноциліндрову горизонтальну машину подвійної дії, що працювала на суміші повітря і світильного газу з електроіскровим запалюванням від стороннього джерела.

**Дизельний двигун** – двигун внутрішнього згорання, у якому використовується легке нафтове паливо. Це поршневий двигун типу бензинового, але тільки повітря (а не паливо-повітряна суміш) заходить у циліндр під час першого такту поршня. Поршень піднімається і стискає повітря до дуже високої температури. У цю мить насос вприскує паливо, і завдяки високій температурі повітря, воно загоряється. Поки паливо горить, поршень опускається вниз (робочий хід). Двигун економічний, названий іменем свого винахідника, Рудольфа Дизеля.

**Евристика** – наука, яка вивчає творчу діяльність, методи, які використовуються у відкритті нового і в навчанні. Евристичні методи дозволяють пришвидшити процес розв'язання задачі. Значний інтерес до їх дослідження виник у зв'язку з можливістю вирішення ряду задач (розпізнавання об'єктів, доведення теорем і т. ін.), в яких людина не може дати точний алгоритм вирішення з допомогою технічних засобів. Метою Евристики є побудова моделей процесу розв'язання якої-небудь нової задачі.

**Інженер** – особа, що професійно займається інженерією, тобто на основі поєднання прикладних наукових знань, математики та винахідництва знаходить нові рішення технічних проблем; фахівець з вищою технічною освітою, який здійснює інженерну діяльність.

**Інженер-механік** – технічний або технологічний фахівець, який конструює або вдосконалює апарати та обладнання. Він повинен знати природні і точні науки, основи інженерної діяльності, історію розвитку виробів, інфотехнології. Необхідно розуміти в елементах машин, опорі матеріалів, техніці, аеро- і гідродинаміці, машинній механіці, комп'ютерному проектуванні. Також потрібно знати більш вузькі механічну і технічну області конструювання, машинобудування, зварювання, мехатроніки або автотехніки та економічну діяльність.

**Інженер-конструктор** – інженер, розробник конструкцій, інструменту і механізмів. Останнім часом у багатьох компаніях конструкторами стали називати також розробників електросхем. У країнах Заходу, особливо в США, конструкторами традиційно називають інженерів-електротехніків, власне інженерів-конструкторів, інженерів-будівельників та ін. Також у США професії архітектора, і інженера-проектувальника вважаються тісно пов'язаними з конструкторськими.

**Інженерна справа (інженерія)** – галузь людської інтелектуальної діяльності, дисципліна, професія, завданням якої є застосування досягнень науки, техніки, використання законів фізики та природних ресурсів для вирішення конкретних проблем, цілей та завдань людства. Інженерна справа реалізується через застосування як наукових знань, так і практичного досвіду (інженерні навички, уміння) з метою створення (насамперед проектування) корисних технологічних та технічних процесів та об'єктів, що реалізують ці процеси.

**Інженерна діяльність** – зріла форма трудової діяльності, безпосередньо спрямована на вирішення технічних завдань і створення техніки. Мета

інженерної діяльності полягає у створенні техніки, технології та ефективного їх використання в системі суспільного виробництва.

**Інжиніринг** – набір способів та методів, які компанія, підприємство, фірма використовує для проектування власної діяльності.

**Мануфактура** – форма промислового виробництва, що характеризується поділом праці між найманими працівниками та використанням ручної праці.

**Машина** – технічний пристрій, що виконує механічні рухи для перетворення енергії, матеріалів та інформації; технічний об'єкт, що складається із взаємопов'язаних функціональних частин (деталей, вузлів, пристроїв, механізмів та ін.), що використовує енергію для виконання покладених на нього функцій.

**Механізм** (притосування, пристрій) – внутрішній пристрій машини, приладу, апарату, що приводить їх у дію. Механізм являють собою замкнуту послідовність зчленованих ланок, де як мінімум одна з них (провідна) слугує для застосування роботи, і як мінімум одна (відома) – для отримання корисної роботи.

**Механік** – спеціаліст у галузі науки механіки або прикладної механіки (розробки, виробництва, технічної експлуатації механічних систем та пристроїв); кваліфікований робітник, який має професійну освіту та зайнятий обслуговуванням, ремонтом технічних засобів (необов'язково пов'язаних із механізмами).

**Нанотехнологія** – галузь фундаментальної та прикладної науки і техніки, що має справу з сукупністю теоретичного обґрунтування, практичних методів дослідження, аналізу та синтезу, а також методів виробництва та застосування продуктів із заданою атомною структурою шляхом контрольованого маніпулювання окремими атомами та молекулами.

**Науково-технічний прогрес** – це поступовий рух науки і техніки, еволюційний розвиток усіх елементів продуктивних сил суспільного виробництва на основі широкого пізнання та освоєння зовнішніх сил природи; це об'єктивна, постійна закономірність розвитку матеріального виробництва, результатом якої є послідовне вдосконалення техніки, технології та організації виробництва, підвищення його ефективності.

**Парова машина** – своєрідний двигун зовнішнього згорання, в якому відбувається перетворення потенційної теплової енергії нагрітої пари в механічний рух. Цей пристрій був першим механічним двигуном, що знайшов практичне застосування. Спочатку парові машини використовувалися тільки в заводському виробництві, але пізніше їх почали встановлювати на паровози, пароплави та самохідні машини.

**Паровоз** або **паротяг** – локомотив, що використовує парову машину як двигун. Перший подібний локомотив збудував Річард Тревітік у 1804 р. Першим локомотивом, на який схожі всі наступні паровози, став локомотив «Ракета», збудований Джорджем Стефенсоном у 1829 р. Паровози були переважним видом тяги на залізницях до 1960-х рр., коли їм на заміну прийшли економічніші типи локомотивів – тепловози й електровози.

**Планер** – безмоторний літальний апарат, важчий за повітря. Планер не має власної механічної тяги. Створення необхідної підйомної сили досягається приданням планеру швидкості при зльоті; це досягається буксируванням його літаком (автомобілем, мотоциклом) або гумовим шнуром (амортизатором), якій розтягується вручну планеристами. Відчепившись від буксира, планер, що злетів, може тільки планувати, тобто знижуватися по похилій траєкторії. Використовуючи висхідні потоки повітря, планер може літати горизонтально, парити і навіть набирати висоту.

**Промислова (індустріальна) революція або промисловий переворот** – перехід від ручного, ремісничо-мануфактурного й доморобного до великого машинного фабрично-заводського виробництва, який розпочався в Англії в другій половині XVIII ст. й упродовж XIX ст. поширився на інші країни Європи, США, Японію. Важливою складовою промислової революції було впровадження у виробництво та транспорт робочих машин і механізмів, які замінили ручну працю людей; створення самостійної машинобудівної галузі.

**Патент** – документ, що засвідчує авторство на винахід та виключне право на використання його протягом певного строку.

**Ремесло або ремество** – у середньовічному місті дрібне промислове виробництво, що базувалося на ручній праці; дрібне виробництво за допомогою примітивного знаряддя, для задоволення широких побутових потреб, господарського (раніше й військового) виряду, різного роду будівництва та частин його устаткування.

**Ремісник** – особа, яка володіє певним ремеслом і виготовляє вироби ручним способом, користуючись власними засобами виробництва, але на відміну від доморобника працює здебільшого на замовлення й при цьому значно залежніша від працедавця. У переносному значенні, ремісник – це той, хто працює шаблонно, одноманітно, без творчої ініціативи, натхнення, на протилежність митцеві. Утім, подібне протиставлення є сьогочасним, оскільки в давнину ремесло та мистецтво не протиставлялися.

**Техніка** – сукупність прийомів і пристосувань, що застосовуються з метою отримання найбільших результатів за найменших витрат людської праці.

**Технологія** – наука про способи (набір і послідовність операцій, їх режими) забезпечення потреб людства за допомогою (шляхом застосування) технічних засобів (знарядь праці); сукупність методів (способів) виготовлення, видобутку, обробки або переробки та інших процесів, робіт і операцій, що змінюють стан сировини, матеріалів, напівфабрикатів чи виробів у процесі отримання продукції із заданими показниками якості; власне технологічні процеси одержання, обробки й переробки, складання чи будівництва, а також, опис цих процесів у вигляді інструкцій щодо їх виконання, технологічних правил, вимог, графіків, карт тощо.

**Цех** – об'єднання міських ремісників однієї чи кількох подібних спеціальностей.

## Список рекомендованої літератури

### Базова

1. История инженерной деятельности [Текст] : учебное пособие / С. В. Подлесный, Ю. А. Ерфорт, В. М. Искрицкий и др. – Краматорск: ДГМА, 2010. – 188 с.
2. Історія інженерної діяльності: Навчальний посібник / – С.В.Подлесний, Ю.О.Єрфорт, В.М.Іскрицький. – Краматорськ: ДДМА, 2004. – 128 с. [http://www.dgma.donetsk.ua/metod/texmex/iid/navch\\_pos.pdf](http://www.dgma.donetsk.ua/metod/texmex/iid/navch_pos.pdf)
3. Мартынюк И.О. Инженер в зеркале времени [Текст]. – К.: Политиздат Украины, 1989. – 159 с.

### Допоміжна

4. Історія інженерної діяльності [Текст]: конспект лекцій для студентів 3 курсу зі спеціальності 5.05050208 «Експлуатація та ремонт обладнання харчових виробництв», денної форми навчання/ уклад. Ю.А. Хомич – Любешів: Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2015. – с. 65.
5. Морозов В. В. Історія інженерної діяльності [Текст] : Курс лекцій для студентів усіх спеціальностей денного та заочного форм навчання / В. В. Морозов, В. І. Ніколаєнко – Харків: НТУ “ХПІ”, 2007. – 336 с.
6. Історія інженерної діяльності. Методичні вказівки до проведення семінарських занять зі студентами денної форми навчання напрямку “Інженерна механіка” з подальшою спеціалізацією «Технології машинобудування» / І.І. Павленко, М.О. Годунко, М.О. Сторожук – Кіровоград: КНТУ, 2015 р.
7. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Історія машинобудування для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» в галузі знань 13 «Механічна інженерія» всіх форм навчання / О.В. Косяк, І.О. Хітров. – Рівне: НУВГП, 2017 – 42 с.

### Інформаційні ресурси

13. <https://uk.nure.info/blog/190-nanotexnologiyi-sohodni-i-zavtra.html>  
Нанотехнології сьогодні та завтра.
14. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Генетическая\\_инженерия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Генетическая_инженерия)
15. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інженерія>

Навчально-методичне видання

**ІСТОРІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**  
**методичні вказівки до самостійної роботи здобувачів вищої освіти**  
**першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 «Агроінженерія»**  
**всіх форм навчання**

Укладачі: Мезенцева Оксана Миколаївна

Комп'ютерний набір та верстка: Мезенцева О.М.

Рецензент: Кулешков Ю.В.

Ум. друк. арк. 1,75.

© ЦНТУ, м. Кропивницький, пр. Університетський, 8. Тел.: 390-541, 390-551.