

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

**КОНЦЕПЦІЇ СУЧАСНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА:
методичні рекомендації до виконання практичних робіт для
студентів усіх спеціальностей
першого (бакалаврського) рівня**

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2017

УДК 537(076)
ББК 22.33я73
Г 59

Затверджено на засіданні кафедри природничих наук та технології.
Протокол № 2 від 12.09.2016 р.

Укладач: О. М. Гоков

Концепції сучасного природознавства : методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. О. М. Гоков. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 96 с.

Подано основні теоретичні відомості, опис практичних робіт, методичні рекомендації до їх виконання, матеріал що до закріплення знань, основні типові розрахункові завдання та приклади їх розв'язання з розділів навчальної дисципліни «Концепції сучасного природознавства».

Для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня, а також для тих, хто вивчає однойменну дисципліну самостійно.

УДК 537(076)
ББК 22.33я73

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2017

Вступ

Природознавство – найважливіша складова системи знань, до якої також належать математика, прикладні і суспільні науки. Природознавство – наука про явища і закони природи. Сучасне природознавство, яке можна розглядати як єдине ціле, охоплює широке коло питань про властивості об'єктів природи. Тому природознавство – сукупність наук про живу і неживу природу. Найважливіші досягнення природознавства складають фундаментальну базу наукомістких технологій, на основі яких виробляється різноманітна продукція, у тому числі, і товари повсякденного попиту. Для того, щоб знати, якою ціною дається така продукція (найважливіша складова економіки), які перспективи розвитку технологій, тісно пов'язаних з економічними, соціальними і політичними проблемами, потрібні фундаментальні знання про природу – природничо-наукові знання.

У наш час природничо-наукові знання перетворилися на сферу активних дій і є базовим ресурсом економіки, технологій і технологічних процесів, що за своєю значимістю перевершує матеріальні ресурси: капітал, землю, робочу силу тощо. Природничо-наукові знання і засновані на них технології формують новий спосіб життя, і високоосвічена людина не може дистанціюватися від фундаментальних знань про навколишній світ, не ризикуючи виявитися безпорадною у професійній діяльності.

Основою розвитку всіх природничих та інженерних наук, базою, на якій побудована вся сучасна цивілізація є фізика. Вона є, в першу чергу, експериментальною наукою: всі її досягнення починаються та закінчуються спостереженнями й експериментами. Фізичні знання, як основа сучасного природознавства і головна його складова, має велике значення у формуванні наукового світогляду фахівця. Важливо розуміти також, що без розуміння сутності фізичних процесів, закладених в основу будь-якого виробництва, неможливо ефективно вирішувати економічні завдання щодо його розвитку та оптимізації.

В даний час основні методологічні та світоглядні принципи сучасного природознавства, основні напрямки їх розвитку та положення в загальнокультурної картині світу, знання яких є необхідним для сучасного фахівця, пропонуються студентам різних напрямків підготовки

в вищих навчальних закладах при вивченні навчальної дисципліни «Концепції сучасного природознавства». Ця навчальна дисципліна є вибірковою та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців освітнього ступеню "бакалавр" усіх форм навчання. Вона складається з лекцій, практичних занять та самостійної роботи студентів. За змістом навчальна дисципліна включає для опрацювання два змістових модуля: модуль 1. Основи природничо-наукових уявлень про навколишню дійсність, виробничі та технологічні процеси; модуль 2. Природничо-наукові основи вибору технологій та прийняття технологічних рішень.

Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування компетентностей щодо застосування понятійного та категоріального апарату, який є основою природничо-наукових уявлень та концепцій сучасних і перспективних технологій, напрямів і шляхів розвитку в науково-технічній і організаційно-економічній сферах діяльності людини. У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами такими основними професійними компетентностями, що є вкрай важливими для фахівця: 1) здатність враховувати сучасні наукові положення системи природничо-наукових знань при забезпеченні реалізації комп'ютеризованих, біологічних та інших сучасних і передових технологій; 2) здійснювати обґрунтування прийняття технічних, господарських і управлінських рішень стосовно сучасного (комп'ютеризованого) технологічного обладнання та їх реалізацію; 3) розробляти на підставі системи природничо-наукових знань ефективні рішення з використанням економіко-фізико-математичних методів та моделей.

Ці методичні рекомендації призначені для успішного виконання широкого кола практичних завдань за змістом навчальної дисципліни, більш глибокого засвоєння студентами теоретичного матеріалу, що викладається в лекціях, вироблення та розвитку практичних навичок у навчальній дисципліні. За допомогою методичних рекомендацій до практику з навчальної дисципліни студенти виконують практичні роботи з основних тем і розділів. Розвиток і закріплення знань і навичок, як показує досвід, найефективніші, якщо виконання практичних робіт супроводжується розв'язанням типових і оригінальних завдань за темою, яка вивчається. Для зручності й ефективності засвоєння навчальної дисципліни в цій роботі подані основний теоретичний матеріал, описи практичних робіт і приклади розв'язання типових завдань. Опис кожної практичної роботи супроводжується відомостями з теорії. Методичною настановою

для автора було прагнення до балансу між фундаментальною строгістю та фізичною наочністю щодо обговорення тих чи інших питань. Увагу зацентовано на питаннях, які дозволяють розуміти, яке необхідне – теоретичне, технічне чи програмне (комп'ютерне) рішення в тому чи іншому випадку, та чому слід віддавати перевагу данному рішення.

У першій частині кожного розділу методичних рекомендацій наведено основні теоретичні відомості (або посилання на літературні джерела зі списку рекомендованої літератури), вивчення яких дозволяє розширити знання, викладені в лекціях, поглибити їх і якісно підготуватися до виконання практичних робіт і розв'язання типових завдань.

Практичні заняття проводяться за тематикою лекцій та допомагають закріпленню знань лекційного матеріалу і вдосконаленню вміння застосовувати їх до аналізу різноманітних природних явищ, технічних і технологічних процесів та вирішенню конкретних фізичних, екомічних, технічних та інших завдань. На практичних заняттях роз'яснюються основні методи розв'язання типових задач з дисципліни.

Вивчення теми повинне завершуватися розв'язанням рекомендованих контрольних завдань. Контрольні роботи дозволяють закріпити теоретичний матеріал курсу. Розв'язання задач в контрольних роботах є перевіркою засвоєння студентом теоретичного курсу. Перед виконанням контрольної роботи студенту необхідно уважно ознайомитися з прикладами розв'язання завдань за темою контрольної роботи, законами, рівняннями та формулами, а також з довідковими матеріалами із списку літератури. Перш ніж приступити до виконання завдань, студент повинен добре зрозуміти його зміст і поставлені в ньому питання.

Запропонований зміст навчальної дисципліни має сприяти набуттю логічно обгрунтованої системи знань, що відповідають сучасному рівню розвитку природознавства, техніки та технологій. Вони повинні дати можливість майбутнім економістам правильно оцінювати достоїнства і недоліки будь-яких управлінських рішень в різних галузях народного господарства, здійснювати пошук і вибір оптимальних дій і т. д. Зміст практикума з навчальної дисципліни побудовано на використанні сучасних комп'ютерних методів представлення та аналізу явищ, що відбуваються в навколишній дійсності, і методів математичного комп'ютерного моделювання техніко-економічних рішень і технологічних процесів.

Розділ 1. Основи природничо-наукових уявлень про навколишню дійсність, виробничі та технологічні процеси

Тема 1. Основні сучасні концепції уявлень детермінованої фізичної картини макросвіту і їх трансформація в життєдіяльність людей

1.1. Практичне заняття 1

Дослідження моделей геометричних і динамічних уявлень про матеріальні об'єкти в комп'ютерній графіці, у картографії і сучасних системах навігації і їх візуалізація

1.1.1. Мета роботи

Вивчення сучасних природничо-наукових просторово-часових уявлень і форм руху матеріальних об'єктів в природі.

1.1.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення основних понять, пов'язаних з відображенням об'єктів детермінованого фізичного світу в наших розумових образах у вигляді матеріальної точки (частки), простору і руху.

1. Найбільш широко в сучасному природознавстві для опису положення (місця розташування) і руху частинки використовують координатний спосіб, який використовує поняття «система відліку» і «координати точки». Зробіть висновок про те, чим при координатному способі характеризують місце розташування частинки (точки) $M(x_1; y_1)$ в двовимірному просторі (на площині).

2. Крім координатного способу опису місця розташування в сучасному природознавстві також використовують векторний спосіб опису руху частинки (матеріального об'єкта). Зробіть висновок про те, чим при

векторному способі характеризують зміну місця розташування частки $M(x_1; y_1)$ (переміщення тіла) в двовимірному просторі (на площині).

3. Наведіть приклади і поясніть, як при траєкторному способі характеризують зміну місця розташування частки (матеріального об'єкта).

4. На практиці для характеристики переміщень в просторі, крім кривих першого порядку – прямих ліній, використовують криві другого порядку, рівняння яких у прямокутній системі координат є рівняннями другого ступеня. Наведіть приклади і поясніть.

Завдання 2. Вивчення основних характеристик руху матеріальної точки (частки) в просторі

1. Порівнюючи види поступального механічного руху матеріальних об'єктів уздовж прямої лінії, зробіть висновок про те, чим вони різняться.

Один з варіантів висновків, який може бути сформульований за результатами експерименту:

1) у разі, якщо ми маємо справу з прямолінійним рівномірним поступальним рухом уздовж однієї координати, то рух частинки відбувається з постійною швидкістю (матеріальна точка за рівні проміжки часу проходить однакові відстані);

2) у разі, якщо при русі частинки уздовж однієї координати зміна швидкості відбувається не пропорційно часу t , відповідно, ми маємо справу з прямолінійним нерівномірним поступальним рухом уздовж однієї координати, то в цьому випадку швидкість і прискорення є функціями часу.

2. Розгляньте поступальний рух матеріального об'єкта (або частки) коли швидкість руху, а, відповідно і прискорення, змінюються в часі по якомусь закону. Проаналізуйте графіки, що характеризують, як змінюється координата X , швидкість і прискорення частинки при поступальному русі вздовж осі координат OX , для випадків, представлених в табл. 1.1. Визначте шлях, пройдений частинкою за 20 з.

3. При криволінійному складному русі найбільш компактним способом опису траєкторії є крива, описувана кінцем радіус-вектора \vec{r} в усі моменти часу – $\vec{r}(t)$. Тому поняття швидкості і прискорення частинки часто зручно представляти з точки зору векторного способу опису частинки.

Зробіть висновок про те, чим характеризують рух частинки, яка одночасно бере участь в декількох незалежних рухах уздовж координат OX

і ОУ. Один з варіантів висновків, який може бути сформульований за результатами експерименту:

Таблиця 1.1.

Дані для виконання завдання

№ п/п	Вид поступального руху	Початкова швидкість, м/с	Постійне прискорення, м/с ²
1	рівномірно прискорений	0	2
2	рівномірно прискорений	60	2
3	рівномірно уповільнене	60	-2
4	рівномірний	60	0

1) рух частинки, коли вона здійснює складний рух, який називається криволінійним, визначають положення частинки, компоненти її векторів її швидкості і прискорення по осях ОХ, ОУ;

2) крім миттєвих значень швидкості, переміщення, прискорення за координатами Х і Y, рух частинки, коли вона здійснює складний рух, можна характеризувати модулем вектора швидкості і прискорення.

4. Для відображення інформації можуть використовуватися об'ємні (3D) рельєфні карти, що дають об'ємне тривимірне зображення місцевості. Використовуючи програму в Matlab з практичного заняття, проаналізуйте, як виглядає фрагмент рельєфу, представлений в об'ємному тривимірному вигляді, і його вид зверху, пофарбований кольорами, відповідними висоті.

Контрольні запитання

1. Сформулюйте поняття: 1) природознавство, 2) наука, 3) світогляд, 4) релігія, 5) концепція, 6) парадигма, 7) філософія.

2. Що таке наукова картина світу? Які Ви знаєте? Коротко поясніть.

3. Назвіть і коротко поясніть основні методи пізнання природи.

4. Назвіть і коротко поясніть основні види матерії.

5. Поясніть поняття: простір і час. Назвіть їх основні особливості.

6. Поясніть наступні поняття: “детермінізм”, “механічний детермінізм”, “детермінований підхід до дослідження довколишніх явищ”.

7. Які способи використовуються для характеристики місця розташування частки в просторі і опису її руху? Коротко поясніть їх суть.

8. Який рух матеріального об'єкта називається нерівнозмінним. Поясніть його суть і як (чим) він характеризується. Наведіть приклади.

9. Коротко охарактеризуйте траєкторний (природний) спосіб опису руху частки.

10. Коротко охарактеризуйте векторний спосіб опису руху частки.

11. Який рух називається криволінійним? Наведіть приклади. Яким способом його зручно описувати?

1.2. Практичне заняття 2

Використання комп'ютерного моделювання для уявлення простору і детермінованих форм руху частинок та матеріальних об'єктів

1.2.1. Мета роботи

Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень простору і детермінованих форм руху частинок та матеріальних об'єктів в природі.

1.2.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення основних понять, пов'язаних з відображенням на площину об'єктів на поверхні Землі і об'ємних тривимірних зображень місцевості.

Сучасним діловим людям доводиться мати справу з величезними обсягами інформації про продажі, клієнтів, партнерів і конкурентів, демографії жителів, списками розсилки і багатьом іншим. В основі цієї інформації лежить географічне розташування: адреса, межа зони обслуговування, область збуту продукції, маршрут доставки. Вся ця інформація може бути відображена на карті. Якщо Ви при цьому використовуєте комп'ютерні, так звані географічні інформаційні системи, то це дозволить Вам, створюючи і аналізуючи картографічні відображення і карт таке:

1. Швидко виявити по карті, де від Вас «ховаються» покупці і конкуренти;

2. Визначити найбільш вигідне для Вашого бізнесу розташування нових виробничих потужностей, філій і торгових точок;

3. Візуально по карті і на основі супутньої електронної інформації провести порівняння різних характеристик по різних країнах, областях і районам;

4. Нанести на карту, виділити і доповнити супутньою інформацією зони виробництва, зберігання, скидання і накопичення шкідливих для людей і живих організмів речовин і матеріалів;

5. Проводити обчислення площ, довжин, периметрів картографічних об'єктів, відстаней між ними;

6. Виконувати аналіз поверхонь (розчленованість рельєфу кути схилів);

7. Здійснювати візуалізацію поверхонь як в ізопроєкціях, так і на топографічній карті;

8. Виконувати відбір об'єктів, що знаходяться всередині / поза деякого контуру (контурів) за заданими умовами (більше, менше, дорівнює, не дорівнює);

9. Визначати найближчих сусідів.

Таким чином, для ефективної роботи економісту необхідні вміння розуміти, як застосовуються карти для аналізу інформації.

Завдання 1.1. Ви вже багато разів чули, що Земля є сферою. Припущення про те, що Земля має сферичну форму, було висловлено в ті часи, коли жили ще стародавні греки. Цю ідею (її приписують Піфагору) вони засновували на філософських висновках - сфера має найбільш досконалу форму. На доказ того, що Земля не плоска, а кругла, вніс свій внесок Аристотель і багато інших вчених. Переконайтеся в цьому самі! Введіть в командне вікно MATLAB відповідну програму.

Використовуючи теоретичний матеріал із рекомендованої викладачем літератури і програму MATLAB з відповідними програмами, які надає викладач, вивчіть сучасні уявлення про поверхню Землі і подивіться, як виглядає геоїд Землі при поданні його на площині (Рис. 1.1).

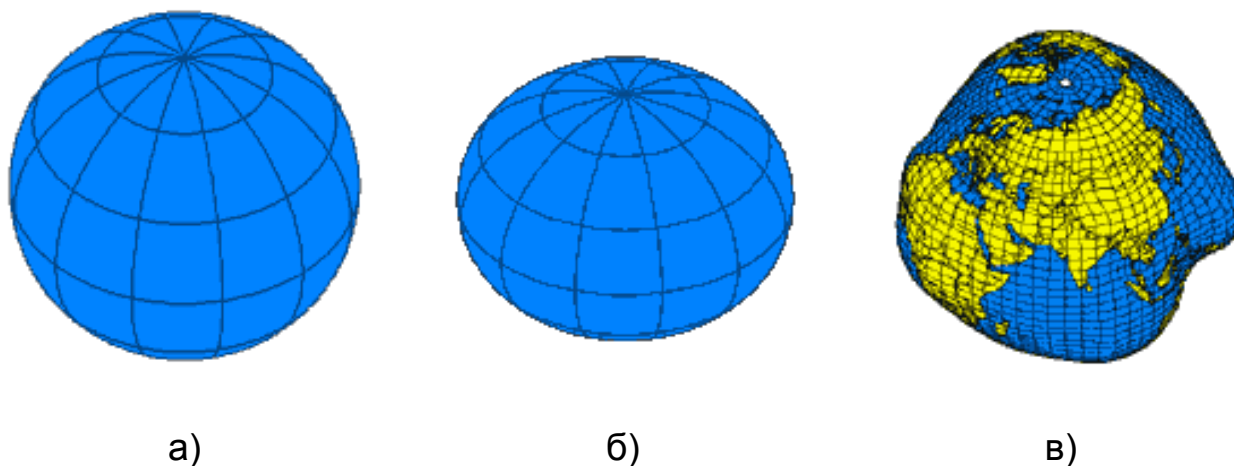


Рис. 1.1. Зміна уявлень про форму Землі: в античні часи і в 17 столітті (а – б) та в даний час(в)

Як давно відомо, маса в глибинах земної кулі розподілена нерівномірно і неоднакова в різних районах планети. Тому на напруженість гравітаційного поля, створюваного планетою, впливає безліч факторів, таких як наявність і висота гір, опуклість в зоні екватора, неоднорідність складу земної кори і т. д. З цієї причини фігуру Землі зручно уявити, уявивши таку поверхню, у якій в кожній точці сила тяжіння спрямована по нормалі до неї, тобто по прямовисній лінії. Таку поверхню називають рівневою.

Складну фігуру нашої планети, обмежену рівневою поверхнею, що проходить через точку, закріплену на висоті середнього рівня моря і є початком відліку висот, називають геоидом.

Геоид це якесь емпіричне наближення до Землі, яке представляє фігуру Землі, згладжену до рівня світового океану, без урахування деталей рельєфу (рис.1.2). Інакше кажучи, геоид представляється у вигляді поверхні ідеального Світового океану при відсутності вітрів, припливів і течій, яка формується тільки під дією сили тяжіння.

Під час картографування, при виконанні практичних розрахунків складну фігуру геоїда замінюють математично більш простою – еліпсоїдом обертання – геометричним тілом, яке утворюється при обертанні еліпса навколо малої осі (рис. 1.3). Як свідчить рисунок, щоб з такою поверхнею можна було працювати, необхідно знати його основні параметри: велика піввісь a , мала піввісь b , полярне стиснення $(a-b) / a$.

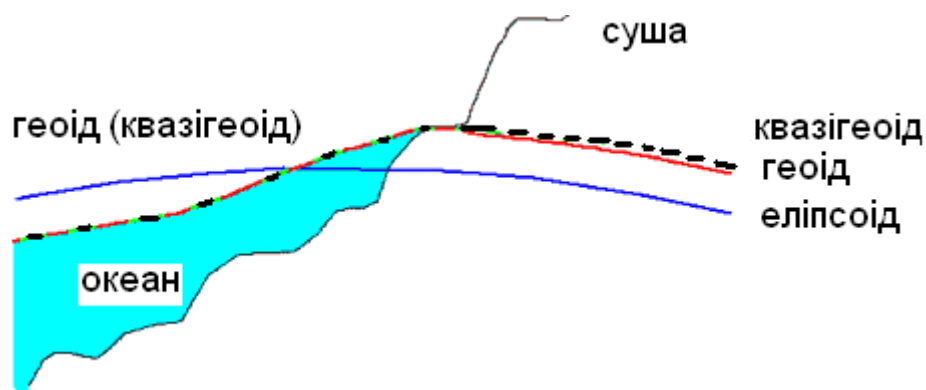


Рис. 1.2. Співвідношення різних поверхонь, що апроксимують Землю

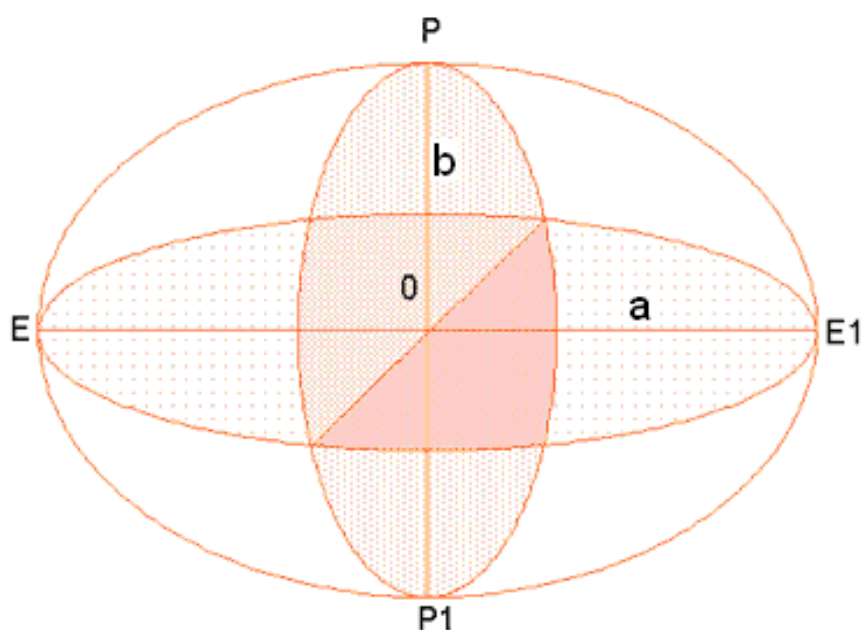


Рис.1.3. Двоосний еліпсоїд

Завдання 1.2.

А) Вивчіть, як виглядає в різних проекціях зображення карти і безлічі кіл, перетворених в відповідні проекції. Розміри і форма кіл-проекцій характеризує перекручування площ і кутів (форм).

Б) Вивчіть, який вигляд має на картах лінійний (графічний) масштаб в морських милях і кілометрах, який представляється у вигляді лінійки, розділеної на рівні частини, з підписами, які дають зрозуміти відповідні відстані на місцевості.

В) Подивіться, як відрізняються сліди на карті, проведені між м. Львов та м. Маріуполь при обчисленні їх з великої й малої окружності.

Г) Проаналізуйте, яка відстань між містами, коли їх місце розташування задані значеннями географічних координат. Відстань визначається по дузі великого кола, до якої належать точки, і по малій.

Д) Оцініть азимут - кут між площиною меридіана даного об'єкта і площиною, що проходить через цю точку.

Завдання 2.

Для відображення інформації можуть використовуватися об'ємні (3D) рельєфні карти - карти, що дають об'ємне тривимірне зображення місцевості.

Використовуючі відповідну програму, надану викладачем, за допомогою MATLAB подивіться, як виглядає фрагмент рельєфу, представлений в об'ємному тривимірному вигляді і його вид зверху, пофарбований кольорами, відповідними висоті.

Вивчіть, як виглядає фрагмент рельєфу земної геоїда, представлений в об'ємному тривимірному вигляді.

Контрольні запитання

1. Поясніть поняття: Земля – еліпсоїд; широта; довгота; меридіан; паралель. Назвіть одиниці їх вимірювання.
2. На картах розрізняють головний і приватний масштаби. Поясніть ці поняття.
3. Закон руху частки – охарактеризуйте це поняття. Поступальний рух матеріального об'єкту.
4. Що затверджує всесвітній закон тяжіння? Між чим виникає гравітаційна взаємодія?
5. Поясніть поняття “простір” і “час”. Назвіть їх особливості.
6. Поясніть поняття: широта, довгота, паралель, меридіан.
7. Коротко поясніть метод пізнання природи: моделювання.
8. Зміна уявлень про форму Землі. Поясніть і наведіть поняття.
9. Чим і як визначається положення точки А на земному еліпсоїді?
10. Який рух називається вільним падінням?
11. Поясніть: Гринвічевський меридіан, картографічна сітка.

Тема 2. Основні концепції статистичної фізичної картини макросвіту, сучасні природничо-наукові і цивілізаційні проблеми енергетики

1.3. Практичне заняття 3

Використання комп'ютерного моделювання для уявлення і оцінки роботи, енергії.

1.3.1. Мета роботи

1. Створення цілісного наукового уявлення про навколишній простір при погляді на нього з енергетичної точки зору.

2. Сформувані базові компетенції виявляти в природі, техніці, побуті досліджувані поняття про структурно-просторовий пристрій навколишнього світу, про простір і найпростіші форми руху матерії, формулювати і трактувати їх в межах фізичної застосовності, застосовувати сучасний типовий науковий апарат природознавства.

1.3.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення за допомогою моделювання основних понять, пов'язаних з механічною роботою і енергією.

Кількісною мірою взаємодії частинок служить сила. Сила - векторна фізична величина, що є мірою інтенсивності впливу на дане тіло інших тіл, а також полів. Прикладена до масивного тіла сила є причиною зміни його швидкості або виникнення в ньому деформацій. Сила може викликати прискорення частинки або тіла і зміну форми (деформацію) тіла.

Відомо, що, в загальному випадку, всі сили, з якими має справу механіка, зазвичай умовно поділяють на контактні сили, що виникають при безпосередньому зіткненні частинок (сили тиску, тертя), і сили фізичних полів, що створюються взаємодією полів і частинок (сили гравітаційні, електромагнітні). Досвід показує, що будь-яка частинка «чинить опір» за будь-яких спробах змінити її швидкість як по модулю, так і за напрямком. Це властивість, що виражає ступінь опору частки зміни швидкості, нази-

вають інертністю. Мірою інертності може служити величина, яка називається масою. Частинка з більшою масою є більш інертною і навпаки.

З взаємодією також пов'язане ще те, що ми позначаємо в найпростішому, «побутовому» розумінні фразою: «робимо зусилля».

Відомо, що якщо сила переміщує тіло на деяку відстань, то вона робить над цим тілом механічну роботу.

Механічна робота – це скалярна фізична величина, яка визначається твором абсолютних значень постійно діючої на тіло сили і переміщення, яке здійснює це тіло в напрямку дії сили. Якщо коротко, то роботою A називається твір сили F на переміщення s : $A = F \cdot s$.

1.1. Введіть в командне вікно MATLAB програму 1.

Вивчіть, який вигляд матимуть графіки залежності незмінної сили і роботи в залежності від переміщення, якщо сила збігається з напрямком переміщення.

Сформулюйте, що характерно для такого виду роботи.

Визначте, яка робота буде здійснена силою $F = 10$ Н, щоб перемістити тільки за рахунок цієї сили вантаж на відстань 5 м.

Можливий висновок:

Під дією сили вантаж поміняв своє становище, тобто перемістився з однієї точки «А» в іншу «В», здійснивши при цьому роботу на шляху АВ, що збігається з напрямком сили.

Для такого виду роботи, як свідчать отримані графіки, є характерним:

- 1) величина сили залишається постійною під час переміщення;
- 2) робота визначається площею прямокутника, утвореного силою і переміщенням;

3) робота вимірюється в одиницях системи СІ $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{сек}^2 = \text{Н} \cdot \text{м}$, яка отримала назву «джоуль» (Дж) на честь англійського фізика Дж. П. Джоуля. Один джоуль роботи має на увазі додаток сили в один ньютон на протязі одного метра.

Розглянемо інший випадок, коли дією сили вантаж поміняв своє становище, тобто, перемістився з однієї точки «А» в іншу «В». Нехай в цьому випадку напрямок сили і переміщення складають між собою кут α .

Для визначення роботи слід переміщення помножити на складову сили в напрямку переміщення (в математиці це дію називають скалярним твором) $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$.

1.2. Введіть в командне вікно MATLAB програму 2.

Вивчіть, який вигляд матимуть графіки залежності незмінної сили і роботи в залежності від переміщення, якщо сила і напрямок переміщення складають між собою кут α .

Визначте, яка робота буде здійснена силою $F = 10$ Н, при вугіллі, щоб перемістити тільки за рахунок цієї сили вантаж на відстань 5 м.

У загальному випадку, якщо частинка під дією сили \vec{F} робить переміщення по деякій криволінійній траєкторії між точками 1 і 2, вектор сили \vec{F} в процесі руху може змінюватися по модулю і напрямку. В цьому випадку розглядають елементарне переміщення $d\vec{r}$ (де \vec{r} – радіус вектор частинки), в межах якого силу \vec{F} можна вважати сталою. Дія сили \vec{F} на переміщення $d\vec{r}$ характеризують величиною, рівною скалярному добутку $(\vec{F} \cdot d\vec{r})$. Цю величину називають елементарної роботою δA сили \vec{F} на переміщення $d\vec{r}$. Її можна представити у вигляді:

$$\delta A = (\vec{F} \cdot d\vec{r}) = F \cos(\alpha) \cdot ds = F_s \cdot ds,$$

де α – кут між векторами \vec{F} і $d\vec{r}$;

$ds = |d\vec{r}|$ – елементарна ділянка траєкторії;

F_s – проекція вектора \vec{F} на напрямок вектора $d\vec{r}$.

Підсумовуючи все елементарні роботи вздовж траєкторії 1-2, можна визначити роботу сили на переміщенні від точки 1 до точки 2

$$A = \int_1^2 \vec{F} d\vec{r} = \int_1^2 F_s ds.$$

Важливий випадок, коли робота не залежить від форми траєкторії між точками 1 і 2, а залежить тільки від положення початкової і кінцевої точок. Сили, у яких мають місце подібні співвідношення, називають консервативними. Тому треба запам'ятати, що сила тяжіння є консервативною, тобто на роботу, вироблену цією силою, форма траєкторії не впливає, а вона залежить тільки від положення початкової і кінцевої точок.

Для визначення здатності здійснювати зусилля, крім роботи, використовують також поняття енергія (термін енергія ввів в науку в 1850 році вчений Юнг). Введемо це поняття, на підставі одного з кращих визначень енергії, що належить Дж. Максвеллу: «Енергія - здатність (властивість) тіла здійснювати роботу».

З визначення Дж. Максвелла випливає, що поняття роботи і енергії, хоча і близькі, але все ж таки різні поняття. І не випадково вчені вважали за необхідне окремо відзначити здатність того чи іншого предмета або живого організму здійснювати роботу і навіть ввели нову фізичну величину – уявну модель цієї властивості – енергію. І слід навчитися їх розрізняти.

Робота характеризує процес, як послідовну зміну станів, а енергія всього лише стан механічної системи.

Енергія - це внутрішня властивість (здатність, можливість) людей і тіл здійснювати роботу.

Споживання енергії, тобто перетворення її в роботу, необхідну людині, є необхідною умовою існування людства. І вся історія цивілізації - це історія освоєння все нових джерел енергії та винаходи все нових і нових способів визволення енергії (перетворення її в роботу).

Серед великої різноманітності ресурсів, що зустрічаються в природі, в житті людини важливу роль відіграють енергоресурси – матеріальні об'єкти, в яких «зосереджена» енергія, яку, за певних умов, можна використовувати для потреб людини.

Для середовища проживання на Землі першорядним джерелом енергії є Сонце, яке забезпечує майже незмінний рівень сонячної енергії. Сонце випромінює світло разюче стабільно – $3,9 \times 10^{20}$ МВт.

Завдання 2. Потрібно визначити ще одну фізичну величину, яка характеризує швидкість здійснення роботи, – потужність. Потужність – це робота, що здійснюється силою за одиницю часу.

2.1. Введіть в командне вікно MATLAB програму 4. Вивчіть, який вигляд матиме на стадії рівномірного підйому ліфта в багатоповерховому будинку графіки залежності сили натягу канату, висоти підйому ліфта і роботи в залежності від часу. Визначте, яка необхідна робота і якої величини потрібна потужність мотора, щоб здійснити стадію рівномірного підйому ліфта, яка виконується протягом 3 секунд. Порівнюючи отримані при використанні програм 3, 4 графіки, відзначте особливості виконання роботи по підйому ліфта на цих двох стадіях. Сформулюйте, чи є вірним те, що в цьому випадку робота пропорційна часу, тому миттєва потужність постійна і вона буде дорівнює середньої потужності.

Робота, що здійснюється силами поля при переміщенні частинки з однієї точки простору в іншу, взагалі кажучи, залежить від форми траєк-

торії. Однак серед стаціонарних силових полів є поля, в яких робота не залежить від форми траєкторії руху частки між точками простору, а залежить тільки від положення цих точок. Таке силове поле називається потенційним. Сили такого поля називаються консервативними. У потенційному полі робота сил поля на будь-якій замкнутій траєкторії дорівнює нулю, тому незалежність роботи сил поля на будь-якій замкнутій траєкторії є необхідною і достатньою умовою, відмітною ознакою будь-якого потенційного силового поля.

2.2. Дослідіть, як змінюється кінетична енергія, якщо вагон масою в 20 т, який має швидкість 54 км/год. починає рівноуповільнений рух з уповільненням $a = 0,3 \text{ м/с}^2$. Вивчіть, який вигляд матимуть графіки часової залежності шляху, пройденому вагоном, його швидкості, а також кінетичної енергії.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні фізичні параметри, що характеризують стохастичні явища в макросвіті.
2. Назвіть перший і другий закони термодинаміки.
3. Поясніть поняття: робота, ККД теплових машин.
4. Поясніть поняття: теплоємність і теплопровідність.
5. Поясніть поняття: процеси перенесення в газах і рідинах.
6. Назвіть і поясніть фізичну величину, яка характеризує швидкість здійснення роботи.
7. Поясніть поняття: механічна робота.
8. Яка фізична величина служить кількісною мірою взаємодії частинок?

1.4. Практичне заняття 4

Вивчення основних тенденцій в освоєнні енергії людиною.

1.4.1. Мета роботи

1. Створення цілісного наукового уявлення про навколишній простір при погляді на нього з енергетичної точки зору.

2. Сформувати базові компетенції виявляти в природі, техніці, побуті досліджувані поняття про основні способи і тенденції в освоєнні енергії людиною.

1.4.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення основних тенденцій в освоєнні енергії людиною.

Вся історія розвитку людства і становлення цивілізації - це історія освоєння енергії. У відповідності зі сформованими уявленнями весь тривалий процес освоєння енергії людиною можна умовно розбити на такі п'ять етапів.

Перший – етап використання енергії м'язів і вогню, йде вглиб тисячоліть і триває до V-VII століть нашої ери.

Другий етап – VII-XVII ст. відноситься до використання енергії рухомого вітру і води. Людиною були побудовані вітряні млини і млини з колесом, що приводиться в рух енергією водяного потоку. Вже в XI ст. нараховувалися десятки водних і вітряних млинів. На джерелах, що використовують енергію вітру і води, створювалися прядильні і ткацькі верстати, маслоробні машини, лісопильні установки, сільськогосподарський інвентар.

Третій етап (з XVIII ст. до початку XX ст.) пов'язаний з прирученням «рушійної сили вогню», використовуваної для нагрівання і випаровування води, із застосуванням роботи, що здійснюється стисненням паром.

Четвертий етап (з початку XX ст.), який іноді називають «золотим століттям електрики», базується на використанні в промисловому виробництві електричної енергії, розвитку важкого машинобудування та електротехнічної промисловості. Цей етап це ще й ера масового виробництва автомобілів, тракторів, літаків, ракет і ін. енергетичних механізмів. Внаслідок четвертого етапу освоєння енергії людиною темпи зростання споживання енергії стрімко ростуть. Зростання це зобов'язане стрімкому і безмежному зростанню обсягу ринкових відносин, а основними ресурсами енергоносіїв є вуглеводні.

П'ятий етап – це етап створення та розвитку атомної енергетики, заснованої на використанні атомної енергії. Сучасна атомна енергетика базується на експериментально встановленому факті ділення важких ядер таких елементів, як уран, плутоній, торій. Перспективним напрям-

ком є використання реакторів на швидких нейтронах з розширеним відтворенням ядерного пального – плутонію.

Завдання 2. Вивчення основних понять, пов'язаних з отриманням тепла і, на цій основі, енергії і механічної роботи. Використовуючі рекомендовану літературу підготувати короткий виступити з доповіддю на обрану тему.

Завдання 3. Використовуючі рекомендовану літературу підготувати відповіді та виступити з доповіддю на обрану тему (див контрольні запитання).

Контрольні запитання

1. Назвіть і коротко поясніть етапи процесу освоєння енергії людиною.
2. Що таке вуглеводні і чому вони дуже потрібні людству?
3. На чому заснована сучасна атомна енергетика?
4. Поясніть поняття РБМК. Що це, для чого і де застосовується?
5. Що називають енергетичними ресурсами ?.
6. Назвіть і коротко поясніть важливі особливості можливого впливу атомної електростанції на навколишнє середовище.
7. Поясніть, на що і чому в майбутньої ядерній енергетиці зараз робиться основна ставка?
8. Поясніть, що означають поняття: калорія, Джоуль.
9. В даний час ведеться багато розмов про використання сланцевого газу. Поясніть в чому тут суть і можливі переваги.
10. Процес проходження палива від природного стану в Землі до кінцевого споживача зазвичай поділяють на чотири стадії руху енергетичних ресурсів. Назвіть і поясніть.
11. Поясніть, що називається паливно-енергетичним комплексом
12. Поясніть: Механічний недожог палива.
13. Поясніть: низькотемпературна вихрова (НТВ) технологія спалювання вугілля.
14. Реалізовані на електростанціях заходи з очищення димового газу передбачають використання таких установок ??? Назвіть і поясніть.
15. Для очищення димового газу від азоту використовуються різні методи. Що використовують в якості первинних методів ? Поясніть.
16. Поясніть поняття: енергетичний канал і енергетичний ланцюг.

Тема 3. Сучасні концепції організації матерії. Наукові основи матеріалознавства

1.5. Практичне заняття 5

Використання комп'ютерного моделювання для уявлення і оцінки скалярних і векторних полів в природі.

1.5.1. Мета роботи

1. Створення цілісного наукового уявлення про навколишній простір при погляді на нього з точки зору, що в ньому діють електричні, магнітні, гравітаційні і інші поля.

2. Сформуванню необхідний для майбутньої професії набір різних видів діяльності з комп'ютерного моделювання і візуалізації за допомогою комп'ютерної графіки різних полів.

1.5.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення за допомогою моделювання основних понять, пов'язаних зі стаціонарним електричним полем.

1.1. Введіть в командне вікно MATLAB відповідну програму.

1. Вивчіть, який вигляд матиме потенційна діаграма (фігура 1), сімейство еквіпотенціальних ліній (фігура 2) і картина ліній напруженості поля (фігура 3), в разі, коли електростатичне поле створюється одним позитивним (негативним) зарядом.

2. Коротко опишіть, які типові фрагменти структури електричного поля є в картині силових ліній точкового заряду (чи є всюди поле однорідним)?

3. Сформулюйте, що представляють собою лінії напруженості електричного поля?

4. На підставі картини ліній напруженості електричного поля і знака у потоку силових ліній, зробіть висновок про те, чи є точковий позитивний заряд джерелом або стоком.

5. Уявіть, що в отримане графічно електростатичне поле в якусь його точку потрапляє порошок (або молекула газу), що має позитивний

заряд. Поясніть, що буде відбуватися з порошиною має позитивний заряд в електростатичному полі.

6. Уявіть, що в якусь точку досліджуваного електростатичного поля потрапляє порошок (або молекула газу), що має негативний заряд. Поясніть, що буде відбуватися з порошиною має негативний заряд в електростатичному полі.

7. Зробіть висновок про те, що відбувається з потенціалом у міру збільшення відстані від точки знаходження заряду; чи виконується умова, що потенціал точкового заряду на нескінченності прагнути до нуля.

8. Яку форму на площині представляє сімейство екіпотенціальних ліній? (Майте при цьому на увазі, що через похибки розрахунків окремі криві в точці розташування заряду складаються з прямокутних відрізків і лише в міру віддалення від нього наближаються до системи кіл різних радіусів).

9. Аналізуючи потенційну діаграму (фігура 1) і сімейство екіпотенціальних ліній, визначте, в якому напрямку найбільш швидко змінюється потенціал.

10. Розгляньте знову випадки, коли спочатку позитивна, а потім негативно заряджена порошок (або молекула газу), потрапляє в якусь точку електростатичного поля. Поясніть, що буде відбуватися з порошинами з точки зору того, як змінюватиметься потенціал і потенційна енергія при їх переміщенні. Проведіть аналогію з пружним м'ячиком, які опинилися на схилі гори. Зробіть висновок про те, який вид руху буде у пилюнок (рівномірний, рівноприскорений, рівноуповільнений).

1.2. Введіть в командне вікно MATLAB відповідну програму.

Вивчіть, який вигляд матиме потенційна діаграма (фігура 1), сімейство екіпотенціальних ліній (фігура 2) і картина ліній напруженості поля (фігура 3), в разі, коли електростатичне поле створюється лінійної системою (розташовані на лінії) негативних зарядів

1. Коротко опишіть, які типові фрагменти структури електричного поля є в картині силових ліній, що вивчається зарядів (чи є всюди поле однорідним)?

2. На підставі картини ліній напруженості електричного поля і знака у потоку силових ліній, зробіть висновок про те, які заряди є джерелами, а які стоками.

3. Уявіть, що в отримане графічно електростатичне поле в якусь його точку потрапляє порошок (або молекула газу), що має позитивний

заряд. Відзначте на картині силових ліній аттрактор, його басейн і сепаратриссу. Поясніть, що буде відбуватися з порошиною має позитивний заряд в електростатичному полі з точки зору попадання і непотрапляння її в басейн атракції.

4. Уявіть, що в якусь точку досліджуваного електростатичного поля потрапляє порошок (або молекула газу), що має негативний заряд. Поясніть, що буде відбуватися з порошиною має негативний заряд в електростатичному полі з точки зору попадання і непотрапляння її в басейн атракції.

5. Зробіть висновок про те, який вигляд має потенційна діаграма вивчається зарядів; чи виконується умова, що потенціал системи зарядів на нескінченності прагнути до нуля.

6. Яку форму на площині представляє сімейство екіпотенціальних ліній? (Майте при цьому на увазі, що через похибки розрахунків окремі криві в точці розташування заряду складаються з прямокутних відрізків і лише в міру віддалення від нього наближаються до системи кіл різних радіусів).

7. Аналізуючи потенційну діаграму (фігура 1) і сімейство екіпотенціальних ліній, визначте, в якому напрямку найбільш швидко змінюється потенціал.

Відзначимо, що вивчені властивості електростатичного поля знаходять широке застосування в практичному житті і в промисловості. Зокрема, вплив електростатичного поля на заряджені тіла дозволяє вирішувати ряд насущних технологічних задач.

Широкий розвиток отримали технології, які включають три основні процеси: електризацію речовини, формування руху в електричному полі і розподіл готового продукту. Взаємодію заряджених частинок з електричним полем використовують:

1) в електричній очистці газів, для виділення з газового (повітряного) потоку твердих тіл або рідких частинок (наприклад, в електрофільтрах на порошок запиленого газу попередньо за рахунок іонізації «завдають» негативний заряд. Під час руху в електростатичному полі поблизу позитивно зарядженого електрода негативно заряджені пилинки рухаються до позитивного електрода і осідають на ньому. Осадительний електрод періодично струшується і осіла пил зсипається в бункер, а потім віддаляється. В промисловості, наприклад, створені та успішно застосовуються електрофільтри для уловлювання пилу, яка містить срібло,

мідь, нікель, цинк, свинець, магній і інші метали. Важко переоцінити екологічний ефект від використання електрофільтрів для уловлювання частинок в димових газах теплових електростанцій та інших промислових об'єктів);

2) для електросепарації – поділу багатокomпонентних частинок на складові частини (наприклад, в зерноочисних машинах насіння заряджаються і орієнтуються уздовж силових ліній поля. Маючи різну масу, насіння при переміщенні в електростатичному полі відхиляються (відриваються) в різних місцях і «спрямовуються» по різним осередкам приймального бункера, оскільки ступінь переміщення їх залежить від виду насіння та їх електрофізичних властивостей. Це дозволяє з однієї і тієї ж партії насіння виділити фракції з однорідними якісними показниками);

3) Для електрозабарвлення - нанесення твердих і рідких покриттів (фарб) на вироби. Наприклад, в установках електростатичного забарвлення частинки фарби, які вдувається пневматичним розпилювачем, заряджаються і перетворившись в негативні іони, рухаються до позитивно заряджених виробів. Заряджені частинки потрапляють на виріб з усіх боків і рівномірно щільним шаром фарби забарвлюють всю його поверхню.

Контрольні запитання

1. Де використовують взаємодію заряджених часток з електричним полем?
2. Назвіть і поясніть основні агрегатні стани речовини.
3. Явище дифракції хвиль. Поясніть поняття: рефракція і інтерференція хвиль.
4. Види коливань в природі, їх основні параметри і можлива класифікація.
5. Назвіть основні типи хвиль в природі.
6. Назвіть основні характеристики хвиль.
7. Походження і загальні властивості хвиль.
8. Ефект Доплера. Поясніть його суть і застосування.
9. Явище резонансу. Поясніть його суть і застосування.
10. Коротко поясніть поняття: дискретність і безперервність матерії.
11. Поясніть подвійну природу електрона. Коротко поясніть суть концепції атомізму.

12. Чим відрізняються між собою матеріальні системи нано-, мікро-, макро- і мегасвіту? Наведіть приклади.

1.6. Практичне заняття 6

Науковий підхід до природних, матеріальних і людських ресурсів. Проблеми ефективності використання.

1.6.1. Мета роботи

Створення цілісного наукового уявлення про природні, матеріальні і людські ресурси та проблеми ефективності їх використання.

1.6.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення понять: природні ресурси, їх класифікація та економічна оцінка.

Надамо деякі поняття.

Природні ресурси – це природні компоненти та сили природи, що використовуються або можуть бути використані в якості засобів виробництва та предметів споживання для задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства, підвищення якості життя людей.

За своєю матеріальною сутністю природні ресурси вважаються частиною географічного середовища. Вони являють собою сукупність природних умов існування та діяльності людського суспільства. Вони є компонентами природи, і тому їх розподіл на планеті та концентрація в її надрах визначаються природними закономірностями.

Природні ресурси є матеріальною базою виробництва, постійно споживаються ним і вимагають свого повного відновлення у натуральній формі. А відтак для забезпечення безпосереднього суспільного відтворення процес праці, зв'язаний з підготовкою природних елементів до включення у господарський оборот, повинен бути безперервним.

У господарському розумінні можливі для експлуатації природні ресурси поділяють на такі групи:

1) зовнішні – енергія Сонця, гравітаційна енергія;

2) що відносяться до поверхні Землі, які в свою чергу поділяються на ресурси фізичного середовища (атмосфери, поверхні літосфери та гідросфери) та хіміко-біологічні (наземні, водні, ґрунтові);

3) земних глибин – мінеральні, сировинні, паливні та енергетичні.

Природні ресурси, існування яких необмежене часом, називають невичерпними. При будь-якому інтенсивному споживанні їх кількість не зменшується, або зменшується настільки мало, що ця величина на практиці ігнорується.

До невичерпних природних ресурсів відносяться кліматичні і гідрологічні, сонячна енергія, дощові опади, кінетична енергія вітру і морського прибою, потенційна енергія рік і морських припливів, вода як речовина і засіб транспортування.

Вичерпні природні ресурси — це ресурси, які при їх видобутку і використанні не відтворюються природою або відновлюються в терміни, значно більші у порівнянні із швидкістю їх використання. До відтворюваних ресурсів належать ґрунти, рослинність, тваринний світ, а також деякі мінеральні ресурси.

Непоновлювальні природні ресурси – це природні ресурси, що не самовідновлюються після їх використання або відновлюються протягом дуже тривалого часу. До них належить більшість корисних копалин (рудні, нафта, природні горючі гази, вугілля, горючі сланці, ядерна енергія поділу урану та термоядерна, мінеральні та будівельні матеріали тощо).

Поновлювальні (біологічні), частково поновлювальні або ті, що залучаються у повторне використання (сировинні), непоновлювальні (горючі копалини).

До поновлювальних ресурсів відносяться біологічні ресурси, поновленість яких в часі залежить від тривалості їх життєвого циклу (злакові культури – 6-12 місяців, ліси – 70-100 років тощо).

Завдання 2. Вивчення понять: наукові підходи до управління.

На сьогоднішній день теорія менеджменту виокремлює чотири класичні підходи до управління.

Підхід з позиції виокремлення різних шкіл в управлінні містить у собі чотири різні напрямки, що виділилися у самостійні школи - це школа наукового й адміністративного управління, людських відносин, науки про поведінку з точки зору кількісних методів.

Системний підхід є найвагомим внеском у вивчення управління. Організація представлена як відкрита система, що є сукупністю взаємозалежних елементів, таких як люди, структури, завдання і технології, орієнтованих на досягнення цілей в умовах змінного зовнішнього середовища. Системний підхід орієнтований на досягнення цілей системи шляхом вибору і реалізації рішень, що базуються на врахуванні й аналізі всієї сукупності чинників, їхніх взаємозв'язків і взаємодій, які так чи інакше впливають на розв'язувану проблему.

Ситуаційний підхід базується на тому припущенні, що придатність різних методів управління визначається ситуацією. Організація у своїй діяльності постійно перебуває у таких ситуаціях, на які необхідно реагувати. Оскільки таких ситуацій надзвичайно багато, то не існує єдиного "найкращого" способу управління організацією. Тому найефективнішим є той метод, що відповідає наявній ситуації.

Управлінська поведінка у кожній конкретній ситуації залежить від обставин.

Процесний підхід розглядає управління як безперервну серію взаємозалежних управлінських функцій. У цьому підході виявляється функціональний погляд на процес управління, у якому реалізуються чотири функції управління, планування, організація, мотивації і контроль. Функції є основою для розподілу управлінської праці, організації процесів управління, формування організаційних структур і, в остаточному підсумку, створення функціональних видів менеджменту.

З ростом індустріалізації і спеціалізації необхідність конкретного використання управління стала ще більш очевиднішою. Гарольд Кунц розробив сучасні підходи до менеджменту, виходячи з позицій ефективного менеджера:

Емпіричний підхід – ефективний управляючий - це той, хто оволодіває знаннями, необхідними для координації зусиль.

Підхід з точки зору поведінки людини – ефективний управляючий повинен постійно навчатися.

Підхід з точки зору соціальної системи - ефективний управляючий повинен знати не тільки аспекти індивідуальної поведінки працівників, але і розуміти динаміку роботи групи.

Підхід з точки зору теорії прийняття рішень – кожна управлінська дія є дією з прийняття рішення і кожен управлінський фактор може бути прорахований і скоординований.

Математичний підхід - передбачає необхідність давати визначення і характеристику, застосовувати функціональні символи для забезпечення посадових обов'язків.

Операційний підхід - передбачає необхідність оцінки управлінської ситуації і використання будь-якої інформації або знань, що дадуть найбільший ефект в цьому випадку.

Завдання 3. Вивчення понять: оптимізація управління людськими ресурсами.

Використовуючі рекомендовану та додаткову (наприклад джерело: <http://buklib.net/books/30087/>) літературу підготувати для обговорення під час практичного заняття короткі доповіді за темою: поняття та соціально-економічна сутність трудового потенціалу.

Контрольні запитання

1. Поясніть поняття: природні ресурси.
2. Назвіть та поясніть класичні підходи до управління.
3. Наведіть класифікацію природних ресурсів.
4. Назвіть і поясніть основні проблеми ефективності використання природних ресурсів.
5. Назвіть і поясніть основні проблеми ефективності використання людських ресурсів.
6. Поясніть: непоновлювальні та поновлювальні природні ресурси.
7. Назвіть і поясніть основні наукові підходи до управління.
8. Надайте пояснення терміну трудового потенціалу.
9. Поясніть термін: людські ресурси.

Тема 4. Природничо-наукові основи технологій. Основні концепції мікро- і наносвіту і технологій

1.7. Практичне заняття 7

Використання комп'ютерного моделювання для вивчення структури і властивостей металів, діелектриків, напівпровідників.

1.7.1. Мета роботи

Сформувати базові компетенції оперувати фактами, які отримуються за допомогою сучасних засобів аналізу мікро і наносвіту, а також відтворених і що візуалізуються за допомогою сучасних засобів комп'ютерного моделювання та комп'ютерної графіки.

1.7.2. Приклади завдань

У роботі експериментальні дослідження виконується на IBM PC з використанням пакетів програм MATLAB.

Завдання 1. Вивчення основних понять, пов'язаних з сучасними уявленнями про будову речовини на рівні мікросвіту.

1.1. Коротко опишіть, що представляє в сучасному розумінні така сутність, як електрон. Яку форму приймає його рух?

1.2. Коротко сформулюйте, як характеризують нині в науці стан електрона.

Завдання 2. Вивчення за допомогою моделювання основних понять, пов'язаних з енергетичними станами атома.

2.1. Вивчіть, використовуючи квантовомеханічну модель атома водню, який вигляд матиме графік загальної енергії електрона на цій орбіталі в залежності від головного квантового числа n .

Зробіть висновки про таке:

1) чи вірно те, що енергія станів електрона приймає дискретні значення i , якщо збільшується, то електрон слабкіше пов'язаний з ядром, енергія такого електрона стає ближче до нуля, тобто до енергії вільного електрона, який залишає свій атом;

2) яку треба надати зовнішню додаткову енергію, щоб електрон перейшов в збуджений стан, що характеризується головним квантовим числом $n = 2$;

3) які порції енергії будуть випромнені, якщо електрон буде повертатися на основну орбіталь із збудженого стану з $n = 3$ в першому випадку єдиним переходом, а в іншому – через проміжний рівень з $n = 2$.

2.2. Вивчіть, використовуючи квантовомеханічну модель атома водню, яка випромінюється порція енергії і який частоти буде випромінювання при переході електрона з орбіталі, яка характеризується головним

квантовим числом m , (більш віддаленій від ядра), на ближчу до ядра орбіталь n .

Візьміть $n = 1, 2$, а $m = 2, 3, 4, 5$. Зробіть висновки про те, в якому діапазоні оптичного випромінювання (ультрафіолетовому, видимому, інфрачервоному) буде випромінювання.

При переході електрона з орбіталі, яка характеризується головним квантовим числом m , (більш віддаленій від ядра), на ближчу до ядра орбіталь випромінюється порція енергії $\hbar\nu = \Delta W$:

$$\Delta W = W_m - W_n.$$

Відповідно частота випромінювання в герцах буде:

$$\nu = \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \cdot 3.289842 \cdot 10^{15}.$$

Якщо $n = 1$, то всі одержувані при випромінюванні частоти, що знаходяться в ультрафіолетовій області спектра становитимуть так звану серію Лаймана. Якщо $n = 2$, то всі одержувані при цьому частоти випромінювань видимого діапазону становитимуть так звану серію Бальмера.

Завдання 3. Вивчіть, використовуючи квантовомеханічну модель атома, чому зменшення в стратосфері вмісту озону становить в даний час одну з найбільш гострих проблем глобальної екології. Сформулюйте коротко, чому зменшення або зникнення озону в стратосфері створює серйозну загрозу.

Завдання 4. Вивчення основних понять, пов'язаних з сучасними уявленнями про квантово-механічну модель атома.

Отримайте, використовуючи наявні інтерактивні таблиці Менделєєва, такі дані:

а) використовуючи Інтернет ресурс та інтерактивну таблицю (Periodic Table) уявіть відомості про будову орбіталей атомів водню, гелію, атомів елементів Li, Be, C, N, O, F, Ne;

б) використовуючи Інтернет ресурс та інтерактивну таблицю (Periodic Table) для калію, міді, алюмінію, срібла, цезію, золота, франція подайте у вигляді таблиці 1 відомості про енергію іонізації хімічного елемента, тобто про кількість енергії, необхідне для відриву найслабкіше пов'язаного електрона від атома.

в) використовуючи Інтернет ресурс та інтерактивну таблицю (Periodic Table) для калію, міді, алюмінію, срібла, фтору, хлору, бромю подайте у вигляді таблиці відомості: 1) про електронегативність, тобто здатності атомів хімічного елемента притягувати до себе загальні електронні пари; 2) про спорідненість хімічного елемента до електрону, тобто про кількість енергії, яка виділяється або поглинається при приєднанні одного електрона до нейтрального атома.

Завдання 5. Вивчення основних понять, пов'язаних з тим, як утворюються хімічні зв'язки між елементами.

Використовуючи Інтернет ресурс та рекомендовану літературу виконайте таке:

5.1. Коротко опишіть, що представляє в сучасному розумінні така сутність, як хімічний зв'язок

5.2. Коротко сформулюйте, які бувають види хімічного зв'язку і чим вони принципово відрізняються один від одного

5.3. Коротко опишіть, які утворюються при перекритті орбіталей види ковалентних зв'язків

5.4. Коротко сформулюйте, що представляє собою така сутність, як бензольні кільце.

1.8. Практичне заняття 8

Наукові основи сучасних методів у технологіях виробництва. Використання комп'ютерного моделювання для вивчення структури і електричних властивостей різних об'єктів мікро- і наномиру.

1.8.1. Мета роботи

1. Ознайомитися з науковими основами сучасних методів у технологіях виробництва.

2. Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень про структури і електричні властивості різних об'єктів мікро- і наномиру в природі.

2. Навчитися осмислювати навколишню дійсність шляхом створення наукових достовірних проекцій об'єктів мікро- і наносвіту.

3. Сформувати необхідний для майбутньої професії набір різних видів діяльності з комп'ютерного моделювання електричних властивостей матеріалів, по візуалізації за допомогою комп'ютерної графіки хімічних взаємодій в речовині.

4. Сформувати базові компетенції виявляти в природі, техніці, технологіях, побуті досліджувані поняття про електронно-польовий устрій навколишнього світу, застосовувати сучасний науковий апарат природознавства, який використовується для характеристики різних речовин і матеріалів.

1.8.2. Приклади завдань

У роботі експериментальні дослідження виконується на IBM PC з використанням пакетів програм MATLAB.

Завдання 1. Вивчення основних електричних властивостей твердих тіл і показників, якими вони характеризуються.

1.1. Коротко опишіть, на які групи розрізняють матеріали по здатності проводити струм. Назвіть типових представників кожної з груп.

Класична електронна теорія надає можливість зрозуміти такі поняття, як електропровідність, електрична провідність, провідність, здатність тіла пропускати електричний струм під впливом електричного поля, а також фізичну величину, що кількісно характеризує цю здатність.

Провідники завжди містять вільні (або квазівільні) носії заряду - електрони, іони, спрямоване (упорядковане) рух яких і є електричний струм. Електропровідність більшості провідників обумовлена електронами. Якщо до провідника прикласти зовнішню напругу, то вільні електрони, які вчиняють теплові коливання з середньою швидкістю близько 10^5 м/с, набувають деяку додаткову швидкість спрямованого руху (кілька мм в секунду), що викликає протікання електричного струму. Електричний струм в металі виникає під дією зовнішнього електричного поля, яке викликає впорядкований рух електронів. Опір провідника при інших рівних умовах залежить від його геометрії і від питомого електричного опору матеріалу, з якого він складається. Матеріали, що добре проводять електричний струм, використовують в якості струмопровідних ланцюгів апаратури (проводів, металевих доріжок, зовнішніх висновків приладів, перемичок, межз'єднань і т.д.). До матеріалів, що проводять електричний струм високої провідності (до провідників з найменшим питомим опором)

належать добре очищені срібло, мідь, алюміній. Причому при створенні таких провідників використовують найбільш чисті метали, з мінімальною кількістю дефектів в кристалічній решітці. Мідь найбільш широко застосовується в якості провідникового матеріалу: у виробництві обмотувальних і монтажних проводів і кабелів, у виробництві хвилеводів і т. д. ; при виготовленні контактних проводів, шин розподільних пристроїв, колекторних пластин електричних машин та ін.

До матеріалів, що проводять електричний струм відносять також сплави високого опору. Для цього використовують сплави елементів, сильно розрізняються будовою електронних оболонок, але добре змішуються один з одним.

Діелектрики, на відміну від провідників, практично не проводять електричний струм. Діелектрики (ізолятори) застосовують для того, щоб позбавити себе від впливу напруги. Діелектричні матеріали характеризуються дуже великим питомим об'ємним опором $\rho > 10^{10}$ Ом \times см. В якості діелектрика в електротехніці використовують спеціальні види фарфору ($\rho > 10^{14}$), скла ($\rho > 10^{12}$), пластмаси, фторопласт ($\rho > 10^{16}$) та інше. Діелектричні матеріали використовують для відділення однієї струмопровідної частини електричного кола від іншого, міжшаровій і захисної ізоляції.

Існує ще одна дуже велика група матеріалів (близько 2000 видів) яка займає як би проміжне положення між провідниками і діелектриками. До напівпровідникових матеріалів відносять речовини, що займають по питомому електричному опору проміжне положення між провідними матеріалами та діелектричними ($\rho > 10^{-4}$ - $\rho < 10^{10}$) Ом \times см. Конкретне значення ρ залежить від виду матеріалу напівпровідника і від кількості сторонніх речовин, що знаходяться в напівпровіднику, тобто від концентрації домішки, і інших чинників. Напівпровідникові матеріали мають ряд унікальних особливостей, використання яких дозволяє створювати різноманітні напівпровідникові прилади і мікроелектронні вироби. Домінуюче становище в напівпровідниковій електроніці і мікроелектроніці займають кремній і арсенід галію.

Завдання 2. Вивчення основних електричних властивостей власних і домішкових напівпровідників і показників, якими вони характеризуються.

2.1. Коротко опишіть, що представляє собою така сутність, як енергетична діаграма.

2.2. Розрахуйте величину питомого об'ємного опору електричному струму напівпровідникового бруска, якщо він виготовлений з власного напівпровідника кремнію і арсеніду галію.

На підставі розрахунків зробити висновки про те, який з матеріалів можна вважати напівізолятором.

Таблиця 1.2

Позначення напівпровідників в залежності від концентрації домішки

Назва підгрупи використовуваного напівпровідника.	Умовне позначення	Концентрація домішки, 1/см ³	Питомий опір, Ом/см
Власний (беспрімесний)	p_i, n_i	$\sim 0 (<10^{-6})$	$\sim 2 \cdot 10^5$
Слабологований	p, n	$\sim 10^{13} - 10^{14}$	$\sim 2 \cdot 10^5$
Помірно легований	p^+, n^+	$\sim 10^{15} - 10^{16}$	100 – 10
Сильно легований	p^{++}, n^{++}	$\sim 10^{17} - 10^{18}$	0,1 – 0,001
Вироджений	p^{+++}, n^{+++}	$\sim 10^{19} - 10^{22}$	$10^{-2} - 10^{-4}$

2.3. Для різновидів домішкових кремнієвих напівпровідників, що відрізняються ступенем легування, визначте у скільки разів відрізняються концентрації основних і неосновних носіїв заряду при кімнатній температурі. Для них також порівняти процентний вміст основних носіїв в загальній кількості носіїв і зробити висновок про те, яка частка домішок іонізована при кімнатній температурі і чому одні носії називають основними, а інші – неосновними.

2.4. Розрахуйте, у скільки разів зміниться концентрація власних носіїв зарядів в напівпровідниковому бруську кремнію, якщо температура навколишнього середовища змінилася з 27⁰С до 87⁰С. Зробити висновки про вплив температури на власну концентрацію носіїв.

Практичні розрахунки зручно проводити за такою формулою:

$$n_i(T) = VT^{3/2} \ell^{-\frac{\Delta W}{2kT}},$$

де для кремнію $V=3,9 \cdot 10^{16} \text{ K}^{-3/2} \text{ см}^{-3}$; $N_E (N_V)$ – ефективна щільність станів в зоні провідності (у валентній зоні), значення яких приблизно рівні $2 \cdot 10^{-19} \text{ 1/см}^{-3}$; $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ – постійна Больцмана.

Завдання 3. Вивчення основних алотропних форм вуглецю.

Алотропія - існування хімічних елементів у двох або більше молекулярних або кристалічних формах. Алотропія може бути обумовлена утворенням молекул з різним числом атомів. Алотропією є звичайний кисень O_2 і озон O_3 . Кисень безбарвний, не має запаху, озон ж пахучий, має блідо-фіолетовий колір, він більш бактерицидний.

Найчастіше алотропія пов'язана з утворенням кристалів різних модифікацій.

Вуглець – речовина з найбільшим числом алотропічних модифікацій (їх уже виявлено понад 8). Алотропні модифікації вуглецю за своїми властивостями найбільш радикально відрізняються один від одного, від м'якого до твердого, непрозорого до прозорого, абразивного до мастильному, недорогого до дорогого. Ці алотропії включають аморфні алотропії вуглецю (вугілля, сажа), кристалічні алотропії - нанотрубка, алмаз, лонсдалейт, фулерени, графіт, і церрафіт (рис. 1.3).

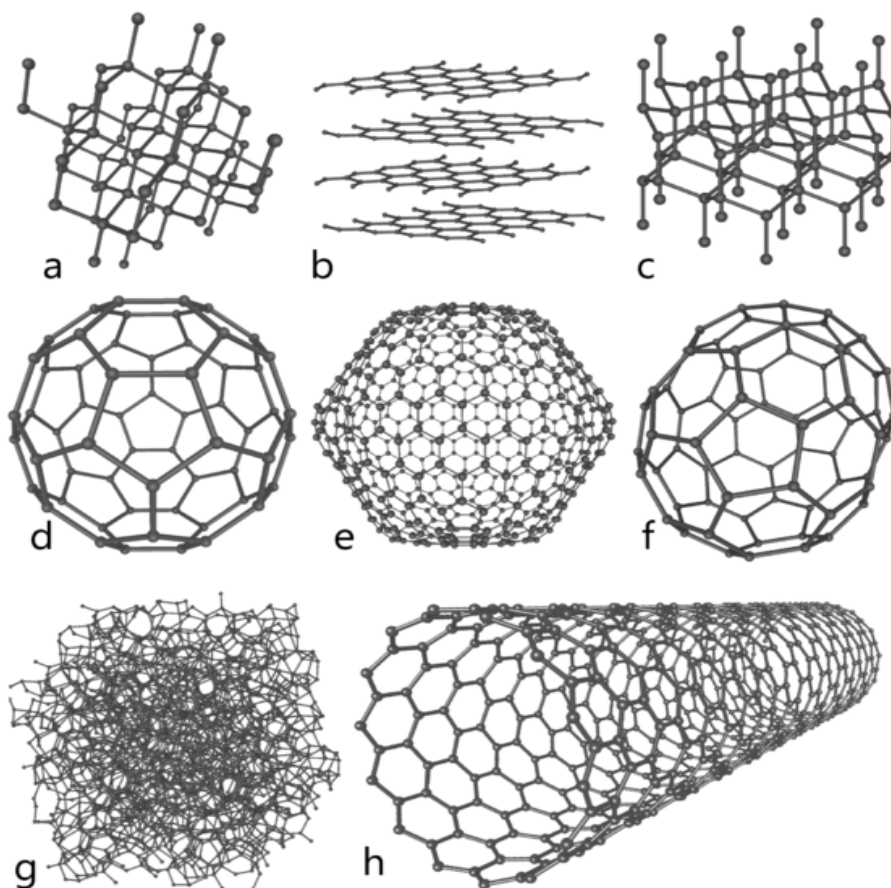


Рис. 1.3. Схеми будови різних модифікацій вуглецю: а: алмаз; б: графіт; с: лонсдейліт; d: фулерен - бубібол C_{60} ; е: фулерен C_{540} ; f: фулерен C_{70} ; g: аморфний вуглець; h: вуглецева нанотрубка

Алотропні форми вуглецю (графіт, алмаз, фулерени, вуглецеві нанотрубки, алмазоподібні і фулереноподібні структури) володіють унікальними та істотно різними фізико-хімічними властивостями, що дозволяє отримувати матеріали з широкими діапазонами значень різних властивостей. Ряд композиційних матеріалів на основі алотропних форм вуглецю, наприклад, які використовують модифіковані форми графіту в якості сполучного і одномірні вуглецеві структури в якості наповнювача, набув широкого застосування у виробках спецтехніки, забезпечуючи при високій міцності, терморадіаційної і хімічної стійкості легкість виробів. Однією з найвідоміших алотропних форм вуглецю є алмаз – тривимірна структура, що характеризується тетраедричним розташуванням атомів вуглецю в кристалічній решітці. Це самий твердий з природних мінералів.

У 1985 році була відкрита зовсім нова форма вуглецю – фуллерит, який принципово відрізняється і від графіту, і від алмаза (і їх модифікацій). Фулерени – молекулярні сполуки, що належать класу алотропних форм вуглецю, що представляють собою випуклі замкнуті багатогранники, складені з парного числа тріхкоординірованих атомів вуглецю.

Останнім часом багато з перспективних напрямків в матеріалознавстві, нанотехнології, наноелектроніці, прикладної хімії зв'язуються в не тільки з фулеренами, а й іншими схожими структурами, які можна назвати загальним терміном вуглецеві каркасні структури. Вуглецеві каркасні структури – це великі (а іноді і гігантські) молекули, що складаються виключно з атомів вуглецю.

Особливе місце серед наноструктурованих твердих тіл займають вуглецеві нанотрубки.

3.1. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть, чим відрізняються один від одного фулерени, графені і нанотрубки.

3.2. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко сформулюйте, які нові фізичні властивості дозволяють отримати перспективні алотропні форми вуглецю і де ці властивості можуть знайти застосування.

Завдання 4. Вивчення основних уявлень про наносвіт.

4.1. Коротко сформулюйте, чому людина прагне пізнати «таємниці» наносвіту. Які переваги дає використання властивостей наносвіту і які перспективи це відкриває для нанотехнологій?

4.2. Подивіться фільм за інтернет-адресою: <http://www.nanonewsnet.ru/help/video/binom/bogdanov>. Коротко сформулюйте якими особливостями і перевагами володіє наносвіт.

Завдання 5. Вивчення основних уявлень про застосування досягнень супрамолекулярної хімії.

5.1. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть, для яких цілей може бути використана супрамолекулярна хімія.

Контрольні запитання

1. Визначите поняття: мегасвіт, макросвіт, мікросвіт, наносвіт. Чи пов'язані вони?

2. Що таке наносвіт? Що таке нанотехнологія? Чим відрізняється наносвіт від нанотехнологій?

3. Наведіть визначення вакууму.

4. Що таке фуллерени? Чим вони відрізняються від фуллеритів? Наведіть приклади.

5. У чому основна схожість і відмінність між графітом і алмазом? Що з них твердіше (міцніше) і чому?

6. Що таке вуглецеві нанотрубки? Де їх знаходять або отримують і застосовують?

7. Коротко сформулюйте, як сьогодні описують стан електрона.

8. Що таке корпускулярно-хвильовий дуалізм у електрона? Поясніть. Приведіть основні фізичні поняття і формули, що описують його.

9. Як представляються траєкторії руху мікрочасток в квантовій механіці (мікросвіті)?

10. Які 4 параметри використовуються у природознавстві в сучасній квантовій теорії для повного опису стану електрона в атомі?

11. Що в рухомих частинках вимірюють у джоулях, а що в електрон-вольтах? Як вони пов'язані між собою? 13. Поясніть, чому зменшення або зникнення озону в стратосфері створює серйозну загрозу?

12. Коротко опишіть, на які групи поділяють матеріали за електропровідністю. Назвіть типових представників кожної з груп.

13. Поясніть, що таке алотропні форми. Наведіть приклади.

14. Що таке напівпровідник? Що означають поняття: легування, донор, акцептор, дірка?

Розділ 2. Природничо-наукові основи вибору технологій та прийняття технологічних рішень

Тема 5. Природничо-наукові основи, вибору, побудови та функціонування інноваційних технологічних систем

2.1. Практичне заняття 9

Вивчення основних понять, пов'язаних з природничо-науковими основами проектування технологічних процесів. Дослідження властивостей електромагнітних хвиль, оптичних випромінювань, використовуваних в мультимедійних інформаційних технологіях.

2.1.1. Мета роботи

1. Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень і понять, пов'язаних з основами проектування технологічних процесів.
2. Сформувані базові компетенції формулювати і пояснювати теоретичні побудови в області візуального пізнання світу, виявляти в техніці, побуті досліджувані поняття про технології роботи з візуальною інформацією.

2.1.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення основних понять, пов'язаних з природничо-науковими основами проектування технологічних процесів.

Використовуючи літературу і ресурси інтернет (наприклад ресурс http://www.lp.edu.ua/sites/default/files/dissertation/2015/2693/dis_stupnytsky_u.pdf) назвіть та коротко опишіть сучасні концептуальні проблеми проектування та дослідження об'єктно-орієнтованих та функціонально-орієнтованих технологічних процесів.

Інтенсивний розвиток високотехнологічного ринку машинобудівної продукції є можливим тільки завдяки застосуванню сучасних науковомістких технологій підготовки та управління виробництвом. На сьогоднішній

день інструменти їх реалізації, в основному, зосереджені в галузі інформаційних технологій.

Протягом останніх десятиліть для скорочення термінів проектування та забезпечення високої якості випуску продукції все ширше застосовуються інтегровані або локальні системи автоматизованого проектування: системи конструкторського проектування (CAD) (SolidWorks, AutoCAD, NX (Unigraphics), ProEngineer та ін.); системи технологічного проектування (CAPP), що забезпечують можливість багатоваріантного проектування технологічних процесів в автоматичному або інтерактивному режимі, системи автоматизованого програмування для верстатів з ЧПК (CAM) та автоматизовані системи інженерних розрахунків (CAE).

Інтегрування окремих підсистем в єдину систему автоматизованого проектування дозволяє здійснювати конструкторське і технологічне проектування в єдиному циклі, скоротити терміни підготовки виробництва, підвищити ефективність проектних робіт і якість виготовлення виробів машинобудування.

Основним джерелом інформації при прийнятті технологічних рішень щодо ефективності забезпечення експлуатаційних властивостей об'єкту машинобудівного виробництва є системна інженерія поверхонь. Найважливішим компонентом методологічного базису системної інженерії є міжнародні стандарти.

Стандарти системної і програмної інженерії розробляються, як правило, у нерозривній єдності і являють розвинену систему, в якій представлені база знань та досліджень, гармонізовані між собою основні стандарти на процеси життєвого циклу (ЖЦ) систем і програмних засобів, стандарти оцінки якості процесів ЖЦ систем та управління ІТ сервісами. Крім того, в останні роки з'явилися стандарти, в яких визначаються деталізовані вимоги до окремих процесів ЖЦ систем.

Підвищити ефективність виробничої продукції, тим самим понизивши собівартість виробу, в справжніх умовах можливо тільки за рахунок наскрізного управління життєвим циклом виробу повністю в електронному вигляді від розробки до утилізації. Для цього необхідно вдосконалити наскрізне управління виробництвом за схемою «конструкторська підготовка - технологічна підготовка - виробництво – сервіс - утилізація» і відповідати наступним вимогам, які диктує специфіка машинобудівної галузі:

- 1) забезпечити умови паралельного інжинірингу (сумісної роботи над єдиним замовленням в інформаційному середовищі, алгоритмічна

підтримка рекурентних та ітераційних зв'язків конструкторського та технологічного етапу підготовки виробництва);

2) забезпечити відповідність документації на виріб не лише вітчизняним (ЄСКД, ЄСТД), але й міжнародним стандартам ISO;

3) забезпечити вимоги комплексної оптимізації при прийнятті– технологічних рішень, виходячи з умов майбутньої експлуатації, ремонту та утилізації об'єктів машинобудівного виробництва [31, с. 24-26].

Завдання 2. Вивчення основних понять, пов'язаних з візуалізацією електромагнітних полів і представленням інформації в ІТ- технології.

2.1. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть, що представляє собою електромагнітна хвиля. Поясніть, чим таку хвилю характеризують і які її основні властивості.

2.2. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть, що представляє собою сутність, яку називають світлом. Поясніть, чим світ відрізняється від оптичного випромінювання.

Електромагнітна хвиля уявляє собою процес послідовної, взаємопов'язаної зміни векторів напруженості електричного і магнітного полів, спрямованих перпендикулярно променю (напрямку) поширення хвилі, при якому зміна електричного поля викликає зміни магнітного поля, які, в свою чергу, викликають зміни електричного поля.

Поширення електромагнітних хвиль, характеризується тимчасовими залежностями векторів електричного $\vec{E}(t)$ і магнітного $\vec{H}(t)$ полів. Електромагнітні хвиля є поперечною – вектори $\vec{E}(t)$ і $\vec{H}(t)$ перпендикулярні один одному і лежать в площині, перпендикулярній до напрямку поширення хвилі.

На відміну від звичайного коливання маятника хвилі мають дві основні характеристики: тимчасову періодичність – звану частотою хвилі ν – швидкість зміни фази з перебігом часу в якійсь заданій точці; просторову періодичність – швидкість зміни фази в певний момент часу зі зміною координати і звану довжиною хвилі λ .

Тимчасова і просторова періодичності взаємопов'язані. У спрощеному вигляді для хвиль, що поширюються в однорідному і ізотропному просторі, ця залежність має такий вигляд: $\nu = V_\phi / \lambda$ де V_ϕ – фазова швидкість поширення хвилі в даному середовищі (для вакууму $V_\phi = c = 2,998 \times 10^8$ м/с – швидкість світла). Для природного (неполяризо-

ваного) оптичного випромінювання напрямки коливань векторів і швидко і безладно змінюють один одного. Оптичне випромінювання називають поляризованим, якщо напрямки векторів і змінюються за певним законом.

Електромагнітні хвилі можуть існувати будь-якої довжини хвилі. Загальноприйнятим є те що весь спектр електромагнітних хвиль розділяти на радіодіапазон (мм), оптичний діапазон, (1нм-1мм), що складається з інфрачервоної, видимій і ультрафіолетовій складових, діапазон рентгенівського випромінювання і жорсткого випромінювання (гамма-променів). Видиме, інфрачервоне і ультрафіолетове випромінювання становить так звану оптичну область спектра в широкому сенсі цього слова. Виділення такої області обумовлено не тільки близькістю відповідних ділянок спектра, але і подібністю приладів, що застосовуються для її дослідження.

Відомий діапазон оптичного випромінювання є особливим видом електромагнітного випромінювання, оскільки він сприймається людським оком. Ми зазвичай оптичне випромінювання видимої частини оптичного випромінювання називаємо світлом. Він охоплює довжину хвилі приблизно від 0,4 мкм (фіолетовий колір) до 0,79 мкм (червоний колір). Частоти хвиль оптичної області спектра вже можна порівняти з власними частотами атомів і молекул, а їх довжини - з молекулярними розмірами і міжмолекулярними відстанями.

Завдання 3. Вивчення основних понять, пов'язаних з освітленням об'єктів різними джерелами.

3.1. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть, що уявляють собою джерела природного оптичного випромінювання.

3.2. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть, що уявляють собою джерела штучного оптичного випромінювання.

3.3. Виберіть найкраще з вашої точки зору джерело освітлення для офісу, в якому будуть представлятися рекламні матеріали фірми.

3.4. Які б Ви порекомендували джерела освітлення для декоративного освітлення будівлі компанії.

Крім освітлення, одержуваного за рахунок сонячного світла, людина широко використовує світло, що створюється джерелами штучного освітлення.

Для термовипромінювання використовують нагрівання провідника при проходженні електричного струму до якомога високої температури. Найкраще підходить для цього елемент вольфрам з найвищою серед металів температурою плавлення (3683 K). Приклад: лампи розжарювання і галогенні лампи розжарювання. Світловий ККД електричних ламп розжарювання не перевищує 3 %.

Галогенові лампи розжарювання мають велику температуру спіралі, більший ККД, термін служби і менший розмір колби. Вони відрізняються компактністю, істотно більш білим світлом, поліпшеною передачею кольору, подвійним терміном служби.

При люмінесцентному процесі під дією електричного розряду наявні в скляній трубці пари ртуті починають випромінювати невидиме оком ультрафіолетове вивчення, яке, потрапляючи на нанесений на внутрішню поверхню скла люмінофор, перетворюється у видиме світло (оптичне випромінювання видимого діапазону). Приклад: люмінесцентні лампи, компактні люмінесцентні лампи.

Для газовому розряду в закритій скляній ємності, наповненої інертними газами, парами металу і рідкоземельними елементами, при виникненні напруги з'являється електричний пробій газу. Виникаючі при цьому світіння газоподібних наповнювачів дають бажану кольоровість світла. Приклад: ртутні і натрієві лампи.

В даний час для освітлення широко застосовуються компактні енергозберігаючі люмінесцентні лампи. Люмінесцентні енергозберігаючі лампи уявляють собою газорозрядні лампи, в яких електричний розряд, проходячи через газ, що заповнює простір лампи і взаємодіючи з люмінофором, що покриває зсередини колбу, перетворюється у видиме спектр світла. Ці лампи бувають як з вбудованим електронним баластом, так і без нього.

Основна перевага люмінесцентних енергозберігаючих ламп – висока світлова віддача, що перевищує показник ламп розжарювання в декілька разів при мінімумі виділення тепла. Енергозбереження полягає в тому, що електроенергія, споживана енергозберігаючими лампами, перетворюється у видимий діапазон світла, а не в теплоту.

Важлива перевага люмінесцентних енергозберігаючих ламп – термін служби від 6 до 15 тисяч годин безперервної роботи і це приблизно в 20 разів перевищує термін служби звичайних ламп розжарювання. Енергозберігаючі лампи не пристосовані до використання в діапазоні темпе-

ратур нижче -5°C , а при підвищеній температурі знижується інтенсивність світлового випромінювання. Люмінесцентні енергозберігаючі лампи випускаються для заміни ламп розжарювання при освітленні приміщень, і «намагаються» зробити так, щоб їх спектр був схожий на спектр ламп розжарювання.

На сьогоднішній день найяскравішими джерелами світла є газорозрядні лампи, які використовують газовий розряд низького і високого тиску. Вони компактні за розмірами; їх висока світловіддача дозволяє висвітлити однією лампою територію, що займають велику площу.

До газорозрядних ламп високого тиску відносяться також металогалогенні лампи – це велике сімейство газорозрядних ламп змінного струму, в яких світлове випромінювання утворюється в результаті електричного розряду в щільній атмосфері суміші парів ртуті і галогенідів рідкоземельних елементів. Світло віддача таких ламп дорівнює світловіддачі люмінесцентних (на один ват) і при цьому світло виходить не розсіяне, а пряме.

Металогалогенні лампи широко використовуються в освітлювальних установках різних комерційних приміщень, виставок, торгових центрів, службових приміщень, готелів, ресторанів, в установках для підсвічування рекламних щитів і вітрин, для освітлення спортивних споруд і стадіонів, для архітектурного підсвічування будівель і споруд.

Контрольні запитання

1. Визначте силові та швидкісні показники машин, характеристик продукції
2. Поясніть загальні принципи будови, та функціонування машин.
3. Поясніть поняття: устаткування і технологічне оснащення підприємств.
4. Поясніть устаткування і технологічного оснащення підприємств.
5. Поясніть, що таке інноваційні технологічні системи.
6. Коротко опишіть поняття про виробничий процес.
7. Наведіть загальні відомості про модель і способи їх подання.
8. Коротко опишіть поняття про технології сталого розвитку.
9. Для вирішення етапів по моделюванню і проектуванню технологічних процесів використовується метод, заснований на розробці трьох моделей технологічного процесу. Назвіть і поясніть.

10. Опишіть, що уявляють собою джерела штучного оптичного випромінювання.

11. Опишіть, що уявляють собою джерела штучного оптичного випромінювання.

12. Що представляє собою електромагнітна хвиля. Поясніть, чим таку хвилю характеризують і які її основні властивості.

13. Опишіть, що представляє собою сутність, яку називають світлом.

14. Поясніть, чим світ відрізняється від оптичного випромінювання.

15. Опишіть, що уявляють собою металогалогенні лампи.

16. У чому полягає важлива перевага люмінесцентних енергозберігаючих ламп ?

17. Опишіть, що уявляють собою джерела природного оптичного випромінювання.

2.2. Практичне заняття 10

Вивчення понять, пов'язаних з тим, як здійснюється візуалізація інформації людиною за допомогою засобів зору та оптико-електронних систем «комп'ютерного зору»

2.2.1. Мета роботи

1. Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень і понять, пов'язаних з тим, як здійснюється візуалізація інформації людиною за допомогою засобів зору та систем «комп'ютерного зору».

2. Сформувані базові компетенції оперувати фактами, які отримуються за допомогою систем «комп'ютерного зору», органів зору людини, а також що візуалізуються і сприймаються за допомогою сучасних засобів комп'ютерного моделювання і комп'ютерної графіки.

2.2.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення основних понять, пов'язаних з природничо-науковими основами здійснення візуалізації електромагнітних полів видимого діапазону людиною.

1.1. Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть як людина бачить.

1.2. Виберіть найкращий з вашої точки зору фон документа, який подає рекламні матеріали фірми.

Оптичне випромінювання може створюватися і реєструватися в хімічних і біологічних реакціях.

Людина отримує знання з зовнішнього світу за допомогою біологічної реакції, зорових відчуттів, в результаті сприйняття оком світлового електромагнітного випромінювання і перетворення інформації про це випромінюванні людським мозком.

За допомогою очей людина отримує більшу частину всієї знань, які до нього потрапляють. По тому, як електромагнітні хвилі відбиваються від предметів, людський зір розрізняє кольори.

Тіло, яке відбиває колір приблизно однаково у всьому видимому діапазоні, спостерігачу уявляється білим. Тіло, що відбиває світло в якомусь обмеженому діапазоні довжин хвиль, сприймається з деяким кольоровим відтінком. Наприклад, зелений предмет в основному відбиває світло з довжинами хвиль 500-570 нм, поглинаючи велику частину енергії в інших інтервалах довжин хвиль.

Кольори видимого випромінювання, відповідні монохроматичному випромінюванню (однієї довжини хвилі), називаються спектральними. Світло позбавлений колірної забарвлення, називається ахроматичним або монохроматичним. Єдиним параметром такого оптичного випромінювання є його інтенсивність або яскравість.

Для опису монохроматичної яскравості також використовується термін рівень сірого, оскільки яскравість змінюється від чорного до білого, з проміжними сірими відтінками.

У видимому (світловому) діапазоні довжин хвиль сприймати електромагнітне випромінювання і, тим самим забезпечувати функцію зору здатний сенсорний орган людини – око. Через око людині надходить 90% інформації з навколишнього світу.

Людина бачить не очима, а за допомогою очей, звідки інформація передається через зоровий нерв, зорові тракти в певні області потиличних часток кори головного мозку, де формується та картина зовнішнього світу, яку ми бачимо. Всі ці органи і складають нашу зорову систему. Наявність двох очей дозволяє зробити наш зір стереоскопічним (формувати тривимірне зображення). Права сторона сітківки ока передає через зоро-

вий нерв «праву частину» зображення в праву сторону головного мозку, аналогічно діє ліва сторона сітківки. Потім дві частини зображення – праву і ліву – головний мозок з'єднує воедино.

Для зору людини колірна і яскравостна інформація сприймається оком окремо. За колірне і яскравостне сприйняття ока відповідають два різних види нервових клітин: колбочки реєструють колірну компоненту світлового потоку, а палички сприймають його яскравостну складову.

Ефективності поглинання світлових хвиль істотно розрізняються. Особливо добре людина сприймає зелене світло, червоний - вже дещо гірше, а синій – погано. Це призводить до того, що колірні складові кольорового зображення вносять різні вклади в відчуття яскравості. Найменший внесок у загальну яскравість вносить синя складова.

Завдання 2. Вивчення того, як отримують інформацію за допомогою оптико-електронних систем «комп'ютерного зору».

Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет коротко опишіть:

- 1) що представляє собою оптико-електронні системи «комп'ютерного зору»;
- 2) що таке «дистанційне зондування» поверхні Землі з космосу і для яких цілей його використовують;
- 3) що представляє собою системи «комп'ютерного зору» в медицині і для яких цілей такі системи використовують;
- 4) на якому принципі заснована флюорографія;
- 5) на якому принципі заснована комп'ютерна томографія;
- 6) на якому принципі заснована робота ЯМР-томографа;
- 7) на якому принципі заснована робота апарату УЗД

У широкому сенсі, коли мова йде про сприйняття якихось об'єктів, то говорять про їхнє бачення. Зокрема, якщо для спостереження використовуються системи «комп'ютерного зору», що формують зображення об'єкта, яке потім аналізується людиною, то говорять про комп'ютерне бачення, а засоби що зображають, включаючи людину, називають комп'ютерними системами бачення. Якщо комп'ютерна система виконує такі завдання як автоматизація збирання і контролю продукції, як сприйняття технічних зображень, наприклад, як перевірка розмірів і комплектності деталей в умовах виробництва, то використовують термін машинний зір.

Комп'ютерні системи бачення мають в порівнянні з людиною низку переваг. Оптико-електронні системи «комп'ютерного зору» здатні розрізняти набагато більше деталей на зображенні, ніж людина і їх зір набагато гостріше. Крім того, вони можуть зберігати абсолютно всю побачену інформацію, що людині недоступно.

Системи бачення можуть працювати не тільки у видимому оком оптичному діапазоні, але і в інших недоступних для зорового сприйняття ділянках спектрального діапазону.

Системи «комп'ютерного зору» охоплюють практично весь електромагнітний спектр від гамма-випромінювання до радіохвиль. Зображення можуть створюватися такими джерелами, які для людини незвично пов'язувати зі спостережуваними зображеннями. Такі, наприклад, ультразвукові зображення.

Системи «комп'ютерного зору» застосовуються для сприйняття рентгенівських і інших зображень в промисловості, медицині, біології.

У пасивних системах «комп'ютерного зору» зображення формується за допомогою власного (теплого) випромінювання.

Активні системи бачення використовують для роботи штучну «підсвітку», створювану спеціальними пристроями.

Система «комп'ютерного зору», яка призначена для отримання і обробки зображень, як правило, складається з таких невід'ємних компонентів:

1) системи отримання зображення. Цифрова обробка інформації на комп'ютері вимагає, щоб зображення були отримані у вигляді електричних сигналів. Ці сигнали можна потім оцифрувати в послідовність чисел, які потім можуть оброблятися за допомогою комп'ютера.

Зазвичай для отримання зображень використовуються сенсори (датчики) формування зображень;

2) пристрій, відомий як фрейм-грабер, для перетворення електричного сигналу (зазвичай аналогового сигналу) системи отримання зображень в цифровий формат з можливістю подальшого збереження;

3) процесор, призначений для обробки даних з високою продуктивністю. Він виконує арифметико-логічні операції для обробки зображення з метою поліпшення візуальної якості зображення;

4) програмне забезпечення для обробки і аналізу зображень;

5) графічного інтерфейсу, як посередника між людиною і комп'ютером.

Сьогодні немає жодної області діяльності людей, в якій в тій чи іншій мірі не використовувалися б системи «комп'ютерного зору». Наприклад, системи «комп'ютерного зору» можуть здійснювати не тільки «погляд у космос», а й «погляд з космосу».

Зазвичай, коли говорять про такі функції системи, то використовують термін «дистанційне зондування», що означає дослідження поверхні Землі з космосу з використанням властивостей електромагнітних хвиль, випромінюваних, що відображаються або розсіюються об'єктами, які зондуються, з метою кращого розпорядження природними ресурсами, вдосконалення землекористування і охорони навколишнього середовища та інше. Всі цивілізовані країни світу, в даний час використовують матеріали регулярних зйомок Землі з космосу.

Дистанційне зондування земної поверхні зазвичай здійснюється одночасно в декількох спектральних діапазонах (зонах): видимому і інфрачервоному. Такі багатозональні зображення дозволяють виявляти багато цікавої інформації.

Системи «комп'ютерного зору» широко застосовуються в медицині. Рентгенівське випромінювання для формування зображень в медицині, промисловості, системах безпеки генерується за допомогою рентгенівської трубки.

Найбільш перспективним є скануючий метод отримання рентгенівського зображення. В цьому випадку рентгенівське зображення отримують за допомогою рухомого з постійною швидкістю певного пучка рентгенівських променів. Зображення фіксується построчно вузькою лінійною рентгеночутливою матрицею і передається в комп'ютер. При цьому в сотні і більше разів зменшується дозування опромінення, зображення виходять практично без втрат діапазону яскравості, контрастності.

Для діагностики за допомогою рентгенівських променів використовують також флюорографію – рентгенологічне дослідження, що полягає в фотографуванні флуоресцентного екрану, на який спроектовано рентгенологічне зображення об'єкту. Флюорографія дає зменшене зображення об'єкта.

Найвідоміше в даний час застосування рентгенівських променів для формування зображень в медицині – це комп'ютерна томографія – метод неруйнівного пошарового дослідження внутрішньої структури об'єкту. Цей метод має безліч переваг в порівнянні з більш ранніми методами рентгенодіагностики. Він характеризується високою роздільною

здатністю, яке дає можливість розрізняти тонкі зміни м'яких тканин. Томографія дозволяє виявити чимало патологічних процесів, які не можуть бути виявлені іншими методами. Використання цього методу дозволяє зменшити дозу рентгенівського випромінювання, одержуваного пацієнтами в процесі діагностики.

Сучасний комп'ютерний томограф являє собою складний програмно-технічний комплекс. Невід'ємною частиною апарату є великий пакет програмного забезпечення, що дозволяє проводити весь спектр комп'ютерно-томографічних досліджень (КТ-досліджень) з оптимальними параметрами, проводити подальшу обробку і аналіз КТ-зображень.

Технологія спірального сканування дозволила значно скоротити час, що витрачається на КТ-дослідження і істотно зменшити променеве навантаження на пацієнта.

В даний час застосовується багат шарова («мультиспіральна») комп'ютерна томографія з внутрішньовенним контрастним посиленням і тривимірною реконструкцією зображення.

Серед нових діагностичних методів в медицині, які використовують системи «комп'ютерного зору», найбільший інтерес сьогодні викликає спектроскопія Ядерного Магнітного Резонансу або ЯМР. Для цього методу використовують також термін ВМР або Відображення Магнітного Резонансу або магнітно-резонансна томографія (МР-томографія). ЯМР є методом спектроскопії, при якому досліджуваний зразок поміщається в магнітне поле і опромінюється радіохвилями.

Явище ядерного магнітного резонансу засноване на відгуку ядер атомів, з яких складається будь-яка, в тому числі і жива, матерія, на сильну електромагнітну дію. Різні ядра «резонують» на різних частотах. Ядерний магнітний резонанс досить точний метод дослідження, який дозволяє побачити те, що не дозволяють інші методи.

Поряд з комп'ютерною томографією, магнітно-резонансне дослідження (МРД) дозволяє отримувати пошарові зображення тканин і органів. Даний метод заснований на опроміненні хворого електромагнітними хвилями на тлі потужного магнітного поля.

Серед діагностичних методів, які використовують системи «комп'ютерного зору», в медицині, важливе місце займає дослідження організму людини або тварини за допомогою ультразвукових хвиль. Фізична основа ультразвукових досліджень (УЗД) – п'єзоелектричний ефект.

В даний час використовуються три типи ультразвукового сканування: лінійне (паралельне), конвексне і секторне. Відповідно датчики або трансдюсори ультразвукових апаратів називаються лінійні, конвексні і секторні. Вибір датчика для кожного дослідження проводиться з урахуванням глибини і характеру положення органу.

Апарат УЗД є стаціонарною ультразвуковою системою візуалізації, обробки, і документування інформації. Ультразвукова інформація може бути представлена в режимі реального часу.

Контрольні запитання

1. Для чого призначені системи «комп'ютерного зору» ?
2. Поясніть термін «дистанційне зондування».
3. З яких невід'ємних компонентів, як правило, складається система «комп'ютерного зору» ?
4. Що уявляють собою оптико-електронні системи «комп'ютерного зору» ?
5. Що таке «дистанційне зондування» поверхні Землі з космосу і для яких цілей його використовують ?
6. Що представляє собою системи «комп'ютерного зору» в медицині і для яких цілей такі системи використовують ?
7. На якому принципі заснована робота ЯМР-томографа;
8. Що таке багат шарова («мультиспіральна») комп'ютерна томографія.
9. Поясніть фізичну суть флюорографії, її призначення.
10. Поясніть фізичну суть комп'ютерної томографії.
11. Що таке магнітно-резонансне дослідження ? В чому полягають його основні переваги ?
12. Поясніть фізичну основу ультразвукових досліджень.
13. Коротко опишіть як людина бачить.
14. Виберіть найкращий з вашої точки зору фон документа, який подає рекламні матеріали фірми.
15. Поясніть термін: оптичне випромінювання.
16. Коротко опишіть, що уявляють собою джерела штучного оптичного випромінювання.

Тема 6. Основні природничо-наукові концепції розвитку традиційних матеріалів з новими властивостями та перспективних матеріалів

2.3. Практичне заняття 11

Вивчення основних понять, пов'язаних з загальними принципами будови, та функціонування машин, устаткування і технологічного оснащення сучасних підприємств.

2.3.1. Мета роботи

Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень про основні поняття, пов'язані з загальними принципами будови, та функціонування машин, устаткування і технологічного оснащення сучасних підприємств.

2.3.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення основних понять, які характеризують сутність і особливості стратегії підприємства.

1.1. Класифікація стратегій та їх роль у практичній діяльності підприємства.

1.2. Особливості стратегічного підходу в управлінні українськими підприємствами на сучасному етапі. Перспективи використання стратегічного управління на підприємствах України.

Завдання 2. Вивчення основних понять, які характеризують сутність поняття: організація виробництва.

2.1. Організація виробництва як самостійна сфера знань та її місце в системі наук. Сутність поняття «організація виробництва».

2.2. Підприємство як основний носій ринкових відносин. Сучасні організаційні форми підприємств.

2.3. Функціональна структура підприємства.

2.4. Науково-практичні принципи організації виробництва на підприємстві.

Завдання 3. Вивчення основних понять, які характеризують науково-практичну сутність принципів будови, та функціонування машин, устаткування і технологічного оснащення сучасних підприємств.

3.1. Основний капітал підприємства, його сутність і складові.

3.2. Джерела формування капіталу. Характеристика структури та стадій кругообігу основного капіталу.

3.3. Сутність і класифікація оборотного капіталу підприємства.

3.4. Загальна характеристика інноваційних процесів. Поняття і змістова характеристика інноваційних процесів.

3.5. Техніко-технологічна база та виробнича потужність підприємства. Складові техніко-технологічної бази та можливі і ефективні шляхи її формування й відтворення на підприємстві.

3.6. Наукові принципи формування і використання виробничої потужності підприємства.

3.7. Поняття про складові матеріально-технічного забезпечення виробництва. Характеристика, форми і системи матеріально-технічного забезпечення виробництва.

3.8. Науково-практична сутність принципів будови, та функціонування машин, устаткування і технологічного оснащення сучасних підприємств.

3.9. Сучасні наукові концепції розвитку підприємств.

Контрольні запитання

1. Поясніть сутність і особливості стратегії підприємства.

2. Охарактеризуйте поняття: виробничий процес, його різновиди і структура.

3. Охарактеризуйте поняття: структура потенціалу підприємства.

4. Поясніть сутність, класифікацію та структуру основного капіталу підприємства.

5. Охарактеризуйте таке: поняття і змістова характеристика інноваційних процесів.

6. Поясніть основні наукові принципи характеристики техніко-технологічної бази виробництва.

7. Поясніть основні наукові принципи формування і використання виробничої потужності підприємства.

8. Поясніть сутність інноваційних процесів.

9. Охарактеризуйте поняття: техніко-технологічна база підприємства.
10. Охарактеризуйте поняття: виробнича потужність підприємства.

2.4. Практичне заняття 12

Вивчення основних понять, пов'язаних з сучасними методами у технологіях виробництва. Дослідження способів отримання вакууму.

2.4.1. Мета роботи

1. Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень, пов'язаних з сучасними методами у технологіях виробництва.
2. Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень, пов'язаних з поняттям вакууму і вакуумних технологій.

2.4.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень, пов'язаних з сучасними методами у технологіях виробництва.

Використовуючи рекомендовану літературу і ресурси інтернет (наприклад, ресурси: <http://it-tehnolog.com/statti/suchasni-informatsiyni-tehnologiyi>; <http://pk.kpi.ua/specialities/s-151/>; <http://library.if.ua/book/106/7117.html>; <http://disted.edu.vn.ua/courses/learn/3124>) коротко опишіть основні поняття, що характеризують сучасні методи у технологіях виробництва.

Технологія уявляє собою спосіб перетворення речовини, енергії, інформації та ін. в процесі виготовлення продукції, обробки й переробки матеріалів, складання готових виробів, контролю якості, управління. Вона включає в себе методи, прийоми, режим роботи, послідовність операцій і процедур, використовувані засоби, устаткування, інструменти, матеріали.

Технології існують на промислових підприємствах і в сільському господарстві, у побуті й на виробництві та в багатьох інших сферах нашого

життя. У побуті технологією називають опис виробничих процесів, інструкції з їхнього виконання, технологічні вимоги та ін.

На виробництві технологією або технологічним процесом часто називають безпосередньо операції видобутку, транспортування й переробки, що є основою виробничого процесу. Важливою частиною технології на виробництві є технічний контроль. Тому технологія – це широке і багатогранне поняття.

У цей час існує велика кількість різних технологічних процесів, кожний з яких має свою структуру й особливості. Можна, наприклад, виділити ряд способів впливу на предмети праці, що є загальними (базовими) для багатьох технологічних процесів: механічний(фізико-механічний); хімічний; біологічний; енергетичний та ін.). Часто технології обробки ряду матеріалів ґрунтуються на різних комбінаціях кількох способів.

В нашому житті існують також технології, які орієнтовані не тільки на створення матеріального продукту. Широке поширення набули сучасні інформаційні технології (ІТ) і телекомунікаційні технології (ТТ), за використанням яких створюють інформаційні продукти.

Завдання 2. Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень, пов'язаних з поняттям вакууму і вакуумних технологій.

Розглянемо основні поняття про вакуум.

У сучасній науці під фізичним вакуумом розуміють повністю позбавлений речовини простір. Однак, навіть якщо б вдалося отримати цей стан на практиці, він не був би абсолютною порожнечою. У квантовій теорії поля стверджується, що, в згоді з принципом невизначеності, в фізичному вакуумі постійно народжуються і зникають віртуальні частинки, тобто відбуваються так звані нульові коливання полів.

Відповідно до моделі атома речовини відомо, що атом, який входить до складу твердого тіла, складається з ядра і електронів, що знаходяться поблизу нього. Між електронами і ядром є величезний простір, не заповнений речовиною. Але це не порожній простір, а особливий вид матерії, яку фізики назвали фізичним вакуумом.

На практиці і в науці вважають, що вакуум – це середовище, що містить газ при тисках значно нижче атмосферного. Вакуум характеризується співвідношенням між довжиною вільного пробігу молекул газу λ і характерним розміром процесу d . Під d може прийматися відстань між стінками вакуумної камери, діаметр вакуумного трубопроводу і т. д.

Залежно від величини співвідношення λ / d розрізняють низький ($\lambda/d \ll 1$), середній ($\lambda/d \sim 1$) і високий ($\lambda/d \gg 1$) вакуум.

Також вакуумом називають стан газу, для якого середня довжина пробігу його молекул порівнянна з розмірами посудини або більше цих розмірів.

В науці і техніці розрізняють поняття фізичного вакууму і технічного вакууму. На практиці сильно розріджений газ називають технічним вакуумом.

Часто вважають загальноприйнятим, що технічним вакуумом називають газ в посудині або трубопроводі з тиском нижче, ніж в навколишній атмосфері. Вважається, що коли молекули або атоми газу перестають зіштовхуватися між собою в посудині, і газодинамічні властивості змінюються вязкостними (при тиску близько 1 Торр) говорять про досягнення низького вакууму ($\lambda \ll l$) (5000-10000 молекул на 1см^3).

На практиці для отримання вакууму нізковакуумний насос стоїть між атмосферним повітрям і високовакуумних насосом, створюючи попереднє розрідження, тому низький вакуум часто називають форвакуумом.

При подальшому зниженні тиску в посудині (камері), збільшується середня довжина вільного пробігу λ молекул газу. При $\lambda / d \gg 1$ молекули газу вже не стикаються між собою, а вільно переміщаються від стінки до стінки судини і тоді говорять про високий вакуум (10-5 Торр) (1000 молекул на 1 см^3).

Тиску 10^{-9} Торр і нижче відповідає надвисокий вакуум. У надвисокому вакуум, наприклад, зазвичай проводяться експерименти з використанням скануючого тунельного мікроскопа. Для порівняння, тиск в космосі на кілька порядків нижче, в далекому ж космосі і зовсім може досягати 10^{-30} Торр і нижче (1 молекула на 1 см^3). На практиці може зустрічатися і повна відсутність молекул в об'ємі.

Для досягнення і підтримки вакууму застосовують пристрої, які називаються вакуумними насосами. Додатково для поглинання газів і створення необхідного ступеня вакууму використовуються геттери. На практиці (на виробництві) в невеликих обсягах високий вакуум отримують шляхом хімічного зв'язку молекул газу з поверхнею матеріалу. Зазвичай така реакція протікає при високих температурах із застосуванням геттерів.

У сучасних вакуумних технологіях геттери широко застосовуються в електровакуумних приладах для створення високого вакууму і підтримки його в процесі експлуатації приладів. В якості испаряемого геттера зазвичай застосовують барій, який нагрівають і випаровують за допомогою струмів високої частоти в електровакуумном приладі після його отпайки від откачивающего пристрою. При осадженні на стінках посудини (ємності), геттер утворює плівку, яка пов'язує молекули газу, що залишилися після відкачування. Таку плівку (зазвичай називають нальотом), утворену геттером, можна побачити на стінах вакуумних ламп або кінескопів.

В науці і техніці термін вакуумна техніка включає як вакуумні насоси, так і прилади для вимірювання і контролю вакууму, маніпулювання предметами і проведення технологічних операцій у вакуумній камері, і т. д. Сучасні вакуумні насоси для отримання високого вакууму є складними технічними приладами.

В даний час в вакуумних технологіях застосовують такі основні типи високовакуумних насосів:

- дифузійні насоси, які засновані на захопленні молекул залишкових газів потоком робочого газу;
- гетерні, іонізаційні насоси, засновані на впровадженні молекул газу в геттери (наприклад барій, титан);
- кріосорбційні насоси (застосовують в основному для створення форвакуума).

Дифузійні масляні насоси, виготовлені зі скла, працюють з повітряним охолодженням. Застосовувані в промисловості металеві масляні насоси вимагають водяного охолодження.

Вакуум володіє багатьма корисними властивостями, які знаходять застосування в розбіжностях областях науки і техніки. Наприклад, в вакуумі різко знижується хімічна активність кисню в процесі окислення металів. При Дуже високих ступенях розрідження повітря поверхні тіл залишаються чистими протягом декількох годин, що дозволяє проводити їх дослідження.

В умовах вакууму різні частинки можуть проходити без зіткнень великі відстані. Така особливість вакууму дозволяє управляти за допомогою електричних і магнітних полів рухом заряджених частинок - електронів, іонів і протонів, що здійснюється в прискорювачах заряджених частинок, електронних мікроскопах, кинескопах телевізорів та іншої електронної апаратурі. Оскільки поширення звуку, тепло і масоперенос

залежать від щільності газу, то з, зменшенням тиску зазначені явища істотно послаблюються. На цьому принципі заснована термоізоляція в термосі. Вакуум використовується в харчовій промисловості для сушки сублимації продуктів, що дозволяє зберегти в них більшу кількість корисних речовин, ніж при звичайної сушці.

Залежно від застосування вакууму і способів його отримання весь діапазон досяжних велич розрідження ділять на кілька піддіапазонів (табл. 2.1). Галузі застосування вакууму наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.1.

Межі піддіапазонів вакууму

Тиск, Па	Назва піддіапазонів вакууму
$10^5 - 10^1$	Низький вакуум
$10^1 - 10^{-2}$	Середній вакуум
$10^{-2} - 10^{-5}$	Високий вакуум
$10^{-5} - 10^{-10}$	Сверхвисокий вакуум

Таблиця 2.2.

Використання вакууму в науці і техніці

Тиск, Па	Області застосування
$10^5 - 10^1$	Преси та підйомні механізми. Вакуумне формування
$10^3 - 10^{-2}$	Вакуумна плавка
$10^2 - 10^{-6}$	Виготовлення тонких плівок
$1 - 10^{-4}$	Вакуумне знегажування в печах
$10^{-3} - 10^{-5}$	Електронна мікроскопія
$10^{-1} - 10^{-5}$	Електровакуумні прилади
$10^{-2} - 10^{-6}$	Фотоемісія
$10^{-4} - 10^{-7}$	Технологія напівпровідників
$10^{-4} - 10^{-10}$	Прискорювачі частиц
$10^{-6} - 10^{-10}$	Моделювання умов в космосі
$10^{-7} - 10^{-10}$	Дослідження поверхонь

Для вимірювання вакууму використовуються манометри таких типів: U-образний, компресійний, теплової та іонізаційний. Кожен тип манометрів дозволяє виміряти тиск тільки в певному інтервалі.

U-образні манометри виготовляються зі скляної трубки, зігнутої у вигляді букви U і заповнюються рідиною (зазвичай ртуттю). Манометрами подібного типу можна вимірювати тиск до 10^{-1} мм рт. ст.

Компресійний манометр (манометр Мак-Леода) дозволяє вимірювати тиск від 10 до 10^{-6} мм. рт. ст.

Тепловий манометр. В основу принципу дії теплового манометра опору покладена залежність коефіцієнта теплопровідності від ступеня розрідження газу при низькому тиску. Такий манометр дозволяє виміряти тиск від 10 до 10^{-3} мм рт. ст.

Іонізаційний манометр. Його дія заснована на явищі іонізації молекул газу електронами, що летять від катода до анода. Він являє собою трьохелектродну лампу, скляний балон якої з'єднується з евакуйованим сосудом. Такий манометр починає працювати при тиску порядку 10^{-3} мм рт. ст. і дозволяє проводити вимірювання до тисків 10^{-7} мм рт. ст.

2.1. Знайомство з термовакuumним методом отримання тонких плівок металу.

Розвиток мікроелектроніки стало можливим завдяки створенню технологій по-шарового нанесення тонких плівок на підкладку. Термовакuumний метод отримання тонких плівок заснований на нагріванні в вакуумі матеріалу до температури випаровування. Утворений потік частинок, що випарувалися, конденсується на холодній підкладці.

До теперішнього часу основним методом отримання тонкоплівкових гібридних інтегральних схем були термічне випаровування матеріалів і їх конденсація в вакуумі. Перевагами методу є високі швидкості осадження матеріалу, простота, отрабованність технологічних операцій і наявність сучасного високопродуктивного матеріалу. Однак в цьому методі не забезпечується висока відтворюваність властивостей плівок при осадженні речовин складного складу, спостерігається поява бризок розплавленого металу, погано випаровуються тугоплавкі матеріали.

В процесі виконання роботи необхідно нанести шар міді і алюмінію на поверхню скла за допомогою сучасного вакуумного універсального поста ВУП-5. Для виконання роботи використовується її опис, представлений в навчально-практичному посібнику.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення вакууму.

2. Де використовується вакуум?
3. Дайте визначення фізичного вакууму.
4. Дайте визначення технічного вакууму.
5. Основні типи високовакуумних насосів.
6. Принцип дії дифузійного вакуумного насоса.
7. Принцип дії механічного вакуумного насоса.
8. Фізична сутність явища дифузії.
9. Фізичний вакуум і його щільність.
10. Межі поддиапазонов вакууму.
11. Використання вакууму в науці і техніці.
12. Назвіть основні методи вимірювання вакууму.
13. U-образні манометри.
15. Компресійний манометр (манометр Мак-Леода).
16. Тепловий манометр.
17. Іонізацій манометр.
18. Термовакuumних метод отримання тонких плівок металу

Тема 7. Природничо-наукові концепції, покладені в основу цифрового, мультимедійного світу, комунікаційних систем, технологій переміщення інформаційних потоків і технологій управління

2.5. Практичне заняття 13

Використання комп'ютерного моделювання для дослідження способів аналогового і цифрового представлення інформації.

2.5.1. Мета роботи

Сформувані базові компетенції з використання комп'ютерного моделювання для дослідження способів аналогового і цифрового представлення інформації.

2.5.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення за допомогою моделювання основних понять, пов'язаних з поданням інформації в ІТ-технологіях.

Важливим для розвитку інформаційних технологій послужило те, що двійкова інформація може бути легко представлена у вигляді електричних сигналів.

Цифрова техніка базується на роботі транзисторів, що працюють в режимі електронного ключа, а їх стан легко інтерпретувати як «0» або «1».

Завдяки досягненням напівпровідникової технології, мікро- і нанотехнологій стало можливим створювати для інформаційних технологій електронні схеми великої складності на дуже малій площі кристала зі споживанням невеликої енергії та з низькими витратами на виготовлення.

Інформація, яка може приймати тільки два значення, може бути представлена двома способами: потенційним і імпульсним.

При потенційному способі логічні сигнали «0» і «1» представляють рівнями потенціалу, що істотно розрізняються (напруги на виводі щодо точки нульового потенціалу): «високим» і «низьким». Вважається, що інтервал часу між сусідніми змінами потенційного сигналу значно більше часу відгуку схеми, в якій він використовується. При цьому існує угода про «позитивну» і «негативну» логіку.

При позитивній логіці за рівень логічної «1» прийнято значення напруги високого рівня (наприклад, +5 В), а за логічний нуль - напруга низького рівня (~ 0.2 В). Якщо за «0» прийнятий високий потенціал, а за «1» низький, то має місце уявлення двійкових чисел в негативній логіці. В даний час найбільшого поширення набула позитивна логіка.

При імпульсному способі стан вихідного інформаційного параметра представляється наявністю або відсутністю імпульсу певної амплітуди і тривалості. Сигнал в цифровій техніці вважається імпульсним, якщо тривалість його того ж порядку, що і час відгуку схеми (схема повинна відреагувати на вплив імпульсного сигналу, а він повинен закінчитися відразу ж після закінчення в схемі перехідного процесу). Імпульсні сигнали породжуються змінами потенційних сигналів з 1 на 0 і (або) з 0 на 1.

Для того, щоб можна було представляти і описувати інформацію в двійковій системі числення вводять поняття біта. Біт (від англ. Binary digit

- двійкова цифра) - це розряд числа, представленого в двійковій системі, який може приймати тільки два значення «0» і «1».

Слова – це групи бітів, які можуть бути прочитані і інтерпретовані. Група з 8 бітів, яка називається байтом (byte), є дуже зручною формою слова для подання буквено-цифровий інформації.

Восьми бітове слово, що розглядається як одна інформаційна одиниця для обміну цифровою інформацією, називається байтом. Для оцінки інформації використовують також наступні одиниці: 1024 біта (2¹⁰) – кілобіт; 1024 байти (2¹⁰) – кілобайт; 1048576 (2²⁰) байт – мегабайт і т. д.

Слово може бути представлено в паралельному вигляді (коді). Як при імпульсному, так при потенційному способі подання інформації все розряди двійкового числа (всі біти) представлені одночасно (в одному часовому проміжку, такті). В цьому випадку для їх передачі необхідно задіяти кількість потенційних проводів, що відповідають кількості розрядів, і один провідник, який має нульовий потенціал (кажуть, треба використовувати шину).

Слово передається відразу по 8 окремим «сигнальним» проводам, створюючих шину даних (плюс один «нульовий» провід, який має нульовий потенціал). Зазвичай паралельно передаються двобайтові (16 біт), чотирьохбайтові (32 біт) або восьмибайтові (64 біт) слова. Дані у вигляді байтних слів передаються з 16, 32, 64, відповідно, окремим «сигнальним» проводам (плюс один «нульовий» провід, який має нульовий потенціал), що створює шину даних.

Якщо слово представлено в послідовному коді, то для його передачі потрібен один канал (два провідника - потенційний і нульовий) і потрібно 8 тактів для передачі всього слова. Швидкість передачі інформації при цьому менше.

Швидкість передачі паралельних даних в каналі: $V_{DP} = \frac{1}{T_{BYTE}}$, (біт/с).

Швидкість передачі послідовних даних в каналі: $V_{DS} = \frac{1}{nT_{BIT}}$, (біт/с).

1.1. Вивчіть, який вигляд матимуть електричні сигнали при потенційному поданні двійковій інформації в позитивній логіці, коли за рівень логічної «1» прийнято значення напруги високого рівня (порядку, +5 В), а за логічний нуль - напруга низького рівня (~ 0.1 В) .

1.2. Вивчіть, який вигляд матимуть електричні сигнали при імпульсному представленні двійковій інформації в позитивній логіці, коли за рівень логічної «1» прийнято наявність імпульсу з амплітудою напруги високого рівня (порядку, +5 В), а за логічний нуль – напруга низького рівня (~ 0.1 В), тобто відсутність імпульсу.

1.3. Вивчіть, який вигляд матимуть електричні сигнали при поданні двійковій інформації про символ 2 на семисегментному індикаторі в вигляді восьмибітового паралельного імпульсного слова (байта).

1.4. Вивчіть, який вигляд матимуть електричні сигнали при поданні двійковій інформації про символ 2 на семисегментному індикаторі в вигляді восьмибітового послідовного імпульсного слова (байта).

1.5. Визначте, за який час буде передана інформація про сигнал споживачеві, якщо використовується паралельний і послідовний спосіб передачі даних.

Завдання 2. Вивчення за допомогою моделювання того, як представляють двійкову інформацію в ІТ-технологіях для випадків, якщо дані представлені у вигляді цифр, букв, штрихів і змінюваних в часі сигналів.

1.1. За допомогою програм, представлених в MATLAB, вивчіть, як представляються десяткові цифри в двійковому, шістнадцятиричному вигляді і при двійково-десятковому кодуванні, званому також 8421 BCD (8421 Binari-Coded Decimal).

Для переведення десяткового числа в двійкову систему числення використовується функція DEC2BIN. У дужках перший аргумент є десятковим числом, яке треба перевести в двійкову форму, а друге число - кількість біт в двійковому числі.

Для переведення десяткового числа в шістнадцятиричну систему числення використовується функція DEC2HEX. У дужках перший аргумент є десятковим числом, яке треба перевести в двійкову форму, а друге число - кількість цифр в шістнадцятиричному числі.

Для переведення десяткового числа в двійково-десятковий код 8421 BCD (8421 Binari-Coded Decimal) три рази користуємося функцією DEC2BIN. У дужках друге число – кількість біт в двійковому числі – встановлюємо рівним 4 (кожна цифра десяткового числа представляється двійковим ланцюжком з чотирьох біт – тетрадой).

1.2. Вивчіть, як здійснюється переклад даних, представлених в двійковому, шістнадцятиричному вигляді і в двійково-десятковому коду-

ванні, званому також 8421 BCD (8421 Binari-Coded Decimal), назад в десятковій цифри.

Для переведення двійкового числа в десяткову систему числення використовується функція BIN2DEC. У дужках в лапках двійкове число, яке треба перевести в десяткову форму.

Для переведення шістнадцятиричного числа в десяткову систему числення використовується функції BASE2DEC або HEX2DEC. У дужках першої функції стоїть число, яке вказує підставу системи числення, в якій представлено число.

Для перетворення довгого двійкового числа в двійково-шістнадцятиричне потрібно розбити двійкове число на групи по 4 біта, просуваючись від точки розділення вправо і вліво. Кожній групі з чотирьох бітів потім ставлять у відповідність шістнадцятирична цифра.

Нехай задано двобайтове двійкове число:

1110001101011100.

Розбиваємо двійкове число на групи по 4 біта:

1110 0011 0101 1100.

Кожній групі з чотирьох бітів потім ставлять у відповідність шістнадцятирична цифра.

1.3. Вивчіть, як здійснюється переведення даних, представлених в штриховому коді в десяткові цифри і двоїчний код.

Штриховий код (штрих-код) – це послідовність чорних і білих смуг, що представляє деяку інформацію в зручному для зчитування технічними засобами вигляді (рис. 2.1 а).



Рис. 2.1. Графічне зображення штрих-коду (а). машино читаемая частина (б), а також дані для читання людиною (в).

Він являє собою графічне зображення, що складається з прямокутних штрихів і прогалів змінної ширини. У штрих-кодів закодовані числа, пробіли і, в деяких випадках, знаки шляхом зміни ширини і розташування штрихів і пробілів.

Штриховий код містить інформацію у вигляді машиночитаємої частини (рис. 2.1б), а також дані для читання їх людиною (рис. 2.1в).

Зчитування закодованої в штрих-кодів машиночитаємої інформації здійснюється за допомогою зчитувачів штрих-коду, світловий промінь якого, переміщається по штрих-кодів і фіксує зміни в кількості відбитого світла. Далі, отримана інформація перетворюється на цифрові символи, які, в свою чергу, використовуються для порівняння з наявними в базі даних комп'ютера кодом і визначення потрібної інформаційної записи. Для зчитування штрих-коду використовуються сканери штрихових кодів.

Формування штрих-кодів відбувається за допомогою спеціальних «мов», званих символіками. Кожна символіка використовує свою комбінацію ширини штрихів і пробілів для кодування символів даних. Існують різні символіки: багатовимірні, матричні і лінійні.

Завдання 3. Вивчення за допомогою моделювання того, як здійснюється аналого-цифрове перетворення, тобто переведення безперервних сигналів, що характеризують зміну якихось процесів в часі, в дискретний набір чисел у вигляді двійкового коду.

Аналогові сигнали – це електричні напруги, що безперервно змінюються в часі. Комп'ютер, оперує інформацією що подається в двійковому кодів. Тому для «узгодженої роботи» пристроїв, які б виробляли аналоговий сигнал, і цифрових обчислювальних пристроїв необхідно перетворити сигнал, який змінюється безупинно, в цифрову форму. Це аналого-цифрове перетворення характеризують аббревіатурою АЦП.

Щоб провести перетворення «аналог-цифра» і представити наявну безперервну функцію дискретними значеннями, необхідно провести її дискретизацію, тобто отримати відліки (samples), які є значеннями цієї функції, обчисленими в окремі дискретні моменти часу.

У цифровій електроніці використовують не всі можливі рівні значень в точках дискретизації, а тільки їх кінцевий набір, за допомогою яких відображаються амплітуди відліків. Через це сигнал в процесі аналого-цифрового перетворення піддається двом операціям: спочатку квантуванню, при якому відліки миттєвих значень, що безперервно змінюються

за рівнем, замінюються квантовими значеннями (при цьому беруться фіксовані значення рівнів квантування сигналу у вигляді деякого кінцевого набору значень), потім – кодування: заміни квантованих відліків його кодовим значенням (ковим двійковим словом).

3.1. Вивчіть, як здійснюється переведення напруги, яке представляє собою аналоговий сигнал (з математичної точки зору безперервну функцію часу) в дискретну послідовність чисел (discrete series) і, потім, як здійснюється перетворення отриманого набору чисел в двійковий код. Тобто треба вивчити, як проводиться аналого-цифрове перетворення і переведення аналогового сигналу в цифровий двійковий код.

Для перетворення відліків отриманого дискретного сигналу в набір двійкових чисел використовується функція NUM2BIN. Зворотне перетворення відліків в двійковому поданні в десяткові чисельні значення виконує функція BIN2NUM.

3.2. Використовуючи надану викладачем програму за допомогою MATLAB розрахуйте, які значення будуть мати дані при аналого-цифровому перетворенні аналоговий синусоїдальної напруги в набір 16 чотирехбітових двійкових чисел, якщо весь діапазон аналогового сигналу розділений на 16 рівнів (16 квантів), і число різних кодових слів буде 16.

Важливо розуміти, що в процесі аналого-цифрового перетворення фізичний сигнал (напруга) був перетворений в послідовність чисел (цифровий сигнал). Цю послідовність можна надалі піддавати різним математичним перетворенням (спеціальним чином обробляти) за допомогою цифрових обчислювальних пристроїв (масштабувати, фільтрувати, інтегрувати і т. П.). На кінцевому етапі оброблений цифровий сигнал може бути перетворений назад в напругу або струм (в фізичний сигнал).

3.3. Вивчіть, як здійснюється перетворення набору букв і цифр в код ASCII.

В даний час практично універсальним стандартом є код ASCII (американський стандартний код для обміну інформацією). Цей семібітовий код, що дає 128 різних комбінацій, охоплює повний набір букв і цифр верхнього і нижнього регістрів плюс знаки пунктуації та 32 управляючих символи.

Треба мати на увазі, що код ASCII - це семібітовий код, що дає 128 різних комбінацій. Він непридатний для кодування символів російської та української мови, ряду інших мов.

Введіть в командне вікно MATLAB програму і вивчіть які символи коду ASCII відповідають десятковим їх поданням.

У 1991 році некомерційною організацією «Консорціум Юнікоду» (англ. Unicode Consortium Unicode Inc.) був запропонований новий стандарт Unicode. Юнікод - це схема кодування, яка дозволяє віртуально закодувати всі алфавіти в один набір символів. Юнікод дозволяє комп'ютерам працювати з текстом, написаним практично на будь-якій мові світу. Стандарт складається з двох основних розділів: універсальний набір символів (англ. UCS, universal character set) і сімейство кодувань (англ. UTF, Unicode transformation format). Універсальний набір символів задає однозначну відповідність символів кодам - елементам кодового простору, що представляє не негативні цілі числа.

3.4. Введіть в командне вікно MATLAB програму і отримайте, використовуючи завдання букв свого прізвища англійською мовою, у вигляді десяткових цифр в символах коду ASCII; визначте, як буде представлено ваше прізвище в якості файлу в шістнадцятирічному і двійковому поданні.

3.5. Отримайте, використовуючи завдання букв свого прізвища на англійській мові, коди знаків в символах таблиці Юнікода. Визначте, як буде представлено ваше прізвище як файл в шістнадцятковому представленні.

Контрольні запитання

1. В чому полягає потенційний спосіб представлення інформації ?
2. В чому полягає імпульсний спосіб представлення інформації ?
3. Що таке позитивна і негативна логіка ?
4. Що означає аббревіатура ASCII?
5. Що означає стандарт Unicode? Назвіть його основний недолік.
6. Коротко поясніть як проводиться аналого-цифрове перетворення і переведення аналогового сигналу в цифровий двійковий код.
7. Поясніть термін: аналогові сигнали.
8. Коротко поясніть як проводиться цифров-аналогове перетворення і переведення цифрового двійкового коду в аналоговий сигнал.
9. Що означає термін: аналогові сигнали ?
10. Як відбувається формування штрих-кодів ?
11. Для чого використовуються штрих-коди ? Наведіть приклади.

12. Яку інформацію містить штриховий код ?

2.6. Практичне заняття 14

Використання комп'ютерного моделювання для дослідження способів переміщення інформаційних потоків і організації сучасних технологій управління.

2.6.1. Мета роботи

Вивчення сучасних природничо-наукових уявлень про використання комп'ютерного моделювання для дослідження способів переміщення інформаційних потоків і організації сучасних технологій управління.

2.6.2. Приклади завдань

Завдання 1. Вивчення основних понять, пов'язаних з визначенням інформації.

Бурхливий розвиток комп'ютерної техніки та інформаційних технологій послужив поштовхом до розвитку суспільства, побудованого на використанні різноманітної інформації і отримав назву інформаційного суспільства. Сучасне суспільство називають інформаційним, тому що роль і кількість інформації, що циркулює в ньому, стрімко зростає.

В інформаційному суспільстві інформація є головним ресурсом, оскільки саме на основі володіння інформацією про всілякі процеси та явища можна ефективно і оптимально будувати будь-яку діяльність.

В інформаційному суспільстві інформація стає важливим виробничим фактором: завдяки новим інформаційним технологіям і автоматизації, використовуючи мінімальну кількість сировини, енергії і трудових витрат, можна виготовити оптимальним чином різні товари з абсолютно новими споживчими властивостями.

Наука, що вивчає кількісні закономірності, пов'язані з отриманням, передачею, обробкою і зберіганням інформації називається теорією інформації. Найважливішими складовими сучасної інформаційної індустрії

стають всі види інформаційних технологій, які використовують різні сукупності засобів збору даних для отримання інформації про стан об'єкта, процесу або явища, методи обробки і передачі даних (первинної інформації). Сучасні інформаційні технології спираються на досягнення в області комп'ютерної техніки і засобів комунікації. У зв'язку з широким застосуванням цифрових технологій у всіх сферах життя суспільства і збільшенням обсягу інформації надзвичайно гостро постає проблема швидкої передачі інформації.

У теорії інформації, що використовує імовірнісний підхід, кількістю інформації називають числову характеристику сигналу, що не залежить від його форми і змісту і характеризує невизначеність, яка зникає після отримання повідомлення у вигляді даного сигналу. У цьому випадку кількість інформації залежить від ймовірності отримання повідомлення про ту чи іншу подію.

Поряд з оцінками кількості інформації, що використовують імовірнісний підхід до вимірювання кількості інформації (розвинув Клод Шеннон в кінці 40-х років ХХ століття), існує і так званий «об'ємний» спосіб.

У комп'ютерній техніці інформацією вважається будь-яка послідовність знаків, символів що зберігається, обробляється чи передається. Тому під кількістю інформації в цьому випадку розуміють кількість кодіваних, переданих або збережених символів. Заснований на підрахунку числа символів в повідомленні спосіб визначення кількості інформації, названий об'ємним, не враховує змісту повідомлення.

Будь-який сигнал нерозривно пов'язаний з певною системою, яка є системою зв'язку або системою передачі інформації і складається з наступних модулів: джерело, передавач, канал зв'язку, приймач і адресат.

Матеріальним носієм інформації в просторі і в часі є сигнал. Сигнал – це, з одного боку, такий собі знак. З іншого боку, сигнал - це фізичний процес (або явище), що несе повідомлення (інформацію) про будь-яку подію, стан об'єкта спостереження. Коли не конкретизовано фізична реалізація символу (елемента) алфавіту, говорять про логічний (абстрактний) сигнал. Фізичну реалізацію будь-якого символу алфавіту називають елементарним фізичним сигналом. Процес, який переносить енергію в розглянутому середовищі становить фізичну основу сигналу і називається носієм повідомлення. Для формування певного уявлення інформації здійснюється кодування інформації.

Код, в широкому сенсі, це якась угода між відправником і отримувачем повідомлень про правила формування і інтерпретації сигналів. Код, у вузькому сенсі - сукупність символів алфавіту і система певних правил, за допомогою яких інформація може бути представлена (закодована) у вигляді набору з таких символів для передачі, обробки та зберігання. Кінцева послідовність символів називається кодовим словом.

Важливе значення в комп'ютерній техніці мають набори, що складаються всього з двох знаків: пара цифр (0, 1); пара відповідей (так, ні). Набори знаків, що складаються з 2 символів, називають двійковими - двійковий алфавіт (0, 1), двійковий знак отримав назву біт. Довжиною коду називають таку кількість знаків, яке використовується при кодуванні для подання символу.

1.1. Коротко опишіть, чому підвищення ролі інформації та інформаційних технологій - важливий фактор розвитку суспільства на сучасному етапі.

1.2. Коротко опишіть, як Ви розумієте, що таке інформація в сучасному світі і чому її потрібно цінувати.

Завдання 2. Вивчення основних понять, пов'язаних з переміщенням інформації.

Сучасні комунікаційні системи, крім надання традиційних послуг телефонного і телеграфного зв'язку, дозволяють своїм абонентам відправляти і приймати повідомлення, передавати необхідні дані, обмінюватися текстовими повідомленнями, відеозображеннями, проводити аудіо- та відео конференції та реалізовувати велику кількість інших комунікаційних потреб. Послуги, що надаються операторами з транспортування різної інформації, користуються постійним попитом і розширюються.

Комп'ютери в локальних обчислювальних мережах використовують зазвичай системи проводового електрозв'язку, які перетворюють сигнали повідомлення (дані, звук та ін.) В первинні електричні сигнали (напруги і струми). Первинні електричні сигнали за допомогою передавача перетворюються у вторинні електричні сигнали, характеристики яких добре узгоджуються з характеристиками каналів зв'язку. Потім за допомогою каналів зв'язку вторинні сигнали надходять на вхід приймача, в якому вони назад перетворюються в сигнали повідомлення у вигляді даних, звуку або оптичної інформації. Як середовище, що використовується в

провідних каналах зв'язку, найпростіше використовувати дроти або кабелі (коаксіальні або волоконно оптичні). В даний час поряд застосуванням локальних обчислювальних мереж, як засобів передачі інформації по проводах і волоконно-оптичних лініях зв'язку, спостерігається бурхливий ріст локальних мереж бездротового зв'язку. В даний час набули поширення системи бездротової передачі інформації Wi-Fi, WiMAX, а також засоби NFC, призначені для зв'язку на малі відстані від декількох сантиметрів або десятків сантиметрів (радіо з'єднання між «базою» і радіотелефоном, між телефонною гарнітурою і стільниковим телефоном, між медичним зондом, введеним пацієнтові і зовнішнім контролюючим приладом).

В основі сучасної системи електрозв'язку лежить використання цифрової первинної мережі, заснованої на використанні цифрових систем передачі інформації і використовує в якості середовищ передачі електричний і оптичний кабелі і радіоефір.

Всі обчислювальні мережі використовують різні, необхідні для побудови обчислювальної мережі, мережеві технології, застосовують різні програмно-апаратні засоби що реалізують їх (такі, як мережеві адаптери, драйвери, кабелі та ін.) І набори правил передачі даних.

Отримане повідомлення в цифровій формі надходить на вхід кодера каналу. На даному етапі виконується сукупність дій, призначених для підвищення завадостійкості передачі інформації по каналу зв'язку і об'єднання повідомлень в групові потоки для передачі по конкретним каналам зв'язку.

Широке поширення в кодере каналу набуло використання методів завадостійкого кодування, призначених для зменшення та усунення помилок, що виникають в каналах зв'язку. Під час блокового завадостійкого кодування виконавчі символи кодованого повідомлення розбиваються на блоки («слова») фіксованої довжини, після чого кожен з блоків перетворюється в блок більшої довжини шляхом додавання перевірючих символів. Математично ця процедура перетворення для блокових кодів зводиться до операції множення на спеціальну матрицю, що залежить від конкретного виду коду.

З появою в сучасних системах зв'язку ієрархії каналів, що відрізняються швидкостями передачі інформації і її форматами, широкого поширення набули різні методи мультиплексування, що дозволяють поєднувати різнорідні виконавчі потоки для їх передачі по високошвидкісних ка-

налах зв'язку. Для мультиплексування може використовуватися метод, коли кожному з абонентів виділяється фіксована кількість біт на кожному часовому відрізку передачі інформації. При цьому досягається суттєва економія ресурсів каналу зв'язку.

2.1. Коротко опишіть, як в даний час може здійснюватися обмін інформацією між людьми, і які системи інформаційних зв'язків для цієї мети використовують.

2.2. Коротко опишіть, як при обміні інформацією здійснюється кодування інформації джерела.

2.3. Вивчіть, який вигляд матимуть сигнали при виконанні оцифровки (в набір 16 чотирьохбітових двійкових чисел) аналогового косинусоїдального сигналу за допомогою аналого-цифрового перетворювача, якщо весь діапазон аналогового сигналу розділений на 16 рівнів (на 16 квантів). Визначте швидкість потоку відліків [або бітрейт (англ. Bit rate), тобто кількість оброблюваних біт інформації за секунду часу.

2.4. Вивчіть, як здійснена оцифровка одного з звукових сигналів, представленого в Windows не стисненим WAV-файлом (формату PCM). Визначте швидкість потоку відліків, тобто кількість оброблюваних біт інформації за секунду часу або бітрейт. Розрахуйте розмір пам'яті, необхідний для зберігання такого файлу.

Завдання 3. Вивчення основних понять, пов'язаних із стисненням інформації джерела.

Найважливіша перевага цифрових технологій полягає в тому, що є можливість застосування до оцифрованого сигналу потужного математичного апарату стиснення текстової, аудіо та відео інформації. Стиснення даних або компресія - алгоритмічне перетворення даних, яке виробляється з метою зменшення їх обсягу. Воно засноване на усуненні надмірності, що міститься у вихідних даних і застосовується для більш раціонального використання пристроїв зберігання і передачі даних. Скорочення обсягу даних досягається заміною часто зустрічаються даних короткими кодовими словами, а рідкісних – довгими.

Всі методи стиснення даних діляться на два основні класи:

- 1) стиснення без втрат (Lossless Compression);
- 2) стиснення з втратами (Lossy Compression).

Стиснення без втрат зазвичай використовується для передачі і зберігання текстових даних, комп'ютерних програм, рідше - для скорочення обсягу аудіо- і відеоданих, цифрових фотографій і т. п., тобто для тих випадків, коли спотворення неприпустимі або небажані.

Технологія стиснення з втратами, що дозволяє отримати високу компресію за рахунок повного видалення частини інформації при збереженні при цьому якомога більше корисної інформації, володіє значно більшою ефективністю, ніж стиснення без втрат. Вона застосовується для скорочення обсягу аудіо- і відеоданих і цифрових фотографій в тих випадках, коли таке скорочення є пріоритетним, а повна відповідність вихідних і відновлених даних не потрібно.

Необоротне або збиткове стиснення використовується для цифрового запису аналогових сигналів, таких як людська мова або малюнки.

Основна характеристика алгоритму стиснення - коефіцієнт стиснення. Вона визначається як відношення обсягу вихідних незжатих даних до обсягу стислих, тобто: $k = S_o / S_c$, де k – коефіцієнт стиснення, S_o – обсяг вихідних даних, а S_c – обсяг стислих. Чим вищий коефіцієнт стиснення, тим алгоритм ефективніше.

Текстові файли, файли контурних, напівтонових і кольорових нерухомих (статичних) зображень, відеозображень і звуку мають різну структуру інформації, тому для них потрібні різні способи стиснення.

Для стиснення текстових файлів, представлених одним байтом в коді ASCII, використовується алгоритм кодування Хаффмана. В основі цього алгоритму лежить простий принцип: символи замінюються кодovими послідовностями різної довжини. Чим частіше зустрічається символ, тим коротше відповідна послідовність. Застосування коду Хаффмана гарантує можливість правильного декодування.

Алгоритми стиснення ділових документів непридатні для стиснення півтонових і кольорових зображень. Алгоритми стиснення кольорових зображень для зменшення даних що зберігається обсягу повинні включати інформацію, яка не сприймаються людським оком.

Для стиснення статичних (нерухомих) зображень без втрат можуть використовуватися такі алгоритми:

1) групове кодування – Run Length Encoding (RLE). Орієнтований алгоритм на зображення з невеликою кількістю кольорів: ділову і наукову графіком. Застосовується в форматах TIFF, BMP;

2) алгоритм LZW – орієнтований на 8-бітові зображення, побудовані на комп'ютері. Він універсальний - його варіанти використовуються в звичайних архіваторах. Він реалізований в форматах GIF, TIFF;

3) алгоритм Хаффмана в якому використовується тільки частота появи однакових байт в зображенні. Він реалізований в форматі TIFF;

4) алгоритм Lossless JPEG. Рекомендується застосовувати в тих додатках, де необхідна побітна відповідність вихідного і відновленого зображень.

Для стиснення зображень з втратами можуть використовуватися такі алгоритми:

1) рекурсивне стиснення. Цей вид стиску зображень заснований на основі ідеї використання когерентності областей. Орієнтований алгоритм на кольорові і чорно-білі зображення з плавними переходами. Він дуже хороший для зображень на рентгенівських знімках. Коефіцієнт стиснення задається і варіюється в межах 5-20 разів;

2) алгоритм JPEG - це один з потужних алгоритмів. Він став стандартом де-факто для повнокольорових зображень. Робота з кольоровістю і яскравістю, а не з RGB- описом, дозволяє алгоритму JPEG використовувати той факт, що на великій площі зображення зміни кольорів і інтенсивності незначні. Алгоритм JPEG дозволяє користувачеві встановлювати необхідний ступінь стиснення, знаходячи компроміс між якістю зображення і розмірами файлу. JPEG реалізований в форматах JPG і TIFF;

3) фрактальне стиснення. Ця група алгоритмів є найперспективнішою і розвивається зараз найбільш швидко. Використовується принципово нова ідея - подібність різних за розміром областей зображення. Це найбільш прогресивний підхід на сьогоднішній день. Алгоритм орієнтований на повнокольорові зображення і зображення в градаціях сірого кольору. Його особливістю є потреба в дуже великих обчислювальних потужностях при архівації. При цьому розпакування архіву вимагає менше обчислень, ніж у JPEG.

Особливо важливим є здійснення стиснення відео зображень, коли нерухомі зображення у вигляді кадрів змінюють один одного і створюють ефект руху об'єктів на екрані. У традиційному плівковому кінематографі використовуються частота 24 кадри в секунду. Системи телебачення використовують 25 кадрів в секунду. Комп'ютерні оцифровані відеоматеріали гарної якості, як правило, використовують частоту 30 кадрів в секунду.

ду. У сучасних цифрових технологіях основні методи стиснення відеозображень використовують компресію даних усередині кожного окремого кадри і оптимізацію в передачі змін між кадрами.

Існує безліч технологій стиснення цифрового відео.

Для стиснення відео в даний час застосовують формат MPEG-1, з основою, взятої від кодека JPG. Стиснення в ньому проводиться серіями по три кадри. Якість зображення невисока. MPEG-2 являє собою подальше розширення MPEG-1. У ньому збільшено рекомендований розмір кадра - він становить 1920 x 1080 точок, додана також підтримка шестиканального звуку. Однак для відтворення відео в цьому форматі потрібна вища обчислювальна потужність комп'ютера. MPEG-2 дозволяє використовувати роздільну здатність аж до 1920x1080 пікселів (25 кадрів в секунду, з полями і без полів, з прогресивною розгорткою) і підтримує 6-канальний звук.

Формат MPEG-3 призначався для використання в системах телебачення високої чіткості (high-definition television, HDTV) зі швидкістю потоку даних 20-40 Мбіт / с, однак потім він став частиною стандарту MPEG-2 і окремо тепер не згадується.

Формати MPEG-1 і MPEG-2 не забезпечували реальної можливості трансляції відео по мережі Internet і створення інтерактивного телебачення на їх основі внаслідок великого розміру файлів.

Для його радикального зменшення, а також реалізації інших функцій, необхідних для передачі потокового відео, були розроблені специфікації нового формату - MPEG-4. Він орієнтований як на стискування відео, так і на створення «мультимедійного контенту» - злиття інтерактивного телебачення, 3D-графіки, тексту і т. д. У MPEG-4 підтримується відображення тексту різними шрифтами поверх відеозображення. Цей текст може бути озвучений за допомогою синтезатора мови з можливістю імітації голосів і музики. В даний час формат MPEG-4 - це найбільш популярний формат поширення відео в інтернеті та на персональних комп'ютерах.

JPEG [Joint Photographic Experts Group] - алгоритм стиснення картини. Цей формат JPEG передбачає контрольоване, але необоротне погіршення якості. Основна ідея його полягає в тому, що вся «картинка» розбивається на квадрати 8x8 точок, а зображення в кожному квадраті розкладається на гармоніки (перетворення Фур'є). Зберігаються тільки

основні гармоніки, а значення інших грубо округлюються. Формат JPEG використовують в web-камерах і web-відео серверах.

При стисненні відео за алгоритмом JPEG втрачається частина інформації, але досягаються великі коефіцієнти компресії.

Для обміну мультимедійними даними використовують AVI-файли. Цей формат є найбільш поширеною формою подання відео на персональних комп'ютерах.

Природним і логічним етапом розвитку мобільного зв'язку з'явилася можливість передачі і перегляду відео на мобільних телефонах. В даний час всі компанії - виробники оснащують свої апарати вбудованими камерами з можливістю запису і відтворення відеофайлів. Використовуваний при цьому відео-формат заснований на протоколі MP4 / 3GP. Однак не всі сучасні телефони вміють розуміти і інші формати представлення відеоданих. Основним в камерофонах з можливістю запису відео став стандарт 3GPP. Він є окремим випадком MP4 Video.

Для передачі потокового відео через Інтернет в даний час часто використовують формат файлів Flash Video (FLV). Цей формат використовується такими сервісами відеохостингу, як YouTube, Google Video, Вконтакті, RuTube та іншими. FLV-файл – це потік бітів, який визначається відеостандартом H.263.

3.1. Коротко опишіть, які технології стиснення текстових файлів використовуються в даний час.

3.2. Коротко опишіть, які технології стиснення цифрового відео використовуються в даний час.

3.3. Вивчіть, як змінюється вид зображення при здійсненні компресії (стиску файлу) зображення відбитка пальця, отриманого в результаті сканування і, відповідно, представленого графічним файлом великої розмірності (потрібен обсяг пам'яті приблизно 800 кбайт) Розрахуйте, розмір пам'яті, необхідний для зберігання стисненого файлу.

3.4. Вивчіть, як змінюється вид зображення при здійсненні компресії (стиску файлу) зображення в залежності від коефіцієнта стиснення (величина цього коефіцієнта впливає на вимоги щодо пам'яті для зберігання, а також на обсяг переданих даних і час передачі). Змінюючи коефіцієнт стиснення, знайдіть найкращу величину його, коли виникають на зображенні спотворення ще не перевершують деякого розумного рівня.

3.5. Коротко опишіть, які технології стиснення цифрового відео використовуються в даний час.

3.6. Коротко опишіть, які технології стиснення звукових файлів використовуються в даний час.

3.7. Коротко опишіть, що використовують для зменшення та усунення помилок, що виникають в каналах зв'язку.

Завдання 4. Вивчення властивостей цифрових зображень, що використовуються в сучасних мультимедійних інформаційних технологіях для візуалізації інформації.

4.1. Вивчення основних понять, пов'язаних з поданням зображень в ІТ-технологіях.

Коротко опишіть, в чому полягають переваги та недоліки векторних і растрових зображень.

4.2. Вивчення за допомогою комп'ютерного моделювання основних понять, пов'язаних з поданням напівтонових растрових зображень в ІТ-технологіях.

Введіть в командне вікно MATLAB програму 1. Вивчіть найпростіші растрові зображення і показники, якими вони характеризуються.

4.3. Вивчіть, який вигляд матиме піксельна матриця зображення. Розрахуйте, який розмір цієї матриці, скільки в ній рядків і стовпців. Визначте, які максимальне і мінімальне значення пікселів, що визначають рівні яскравості білого і чорного кольору. Побудуйте графік, який показує, як змінюється глибина зображення.

4.4. Введіть в командне вікно MATLAB програму 2. Вивчіть, який вигляд матиме піксельна матриця зображення якщо вона являє бінарне зображення. Побудуйте графік, який показує, як при цьому змінюється глибина зображення.

4.5. Вивчіть, як здійснюється кадрування (зміна геометричних розмірів) «сірого (Grayscale) півтонування» знімка. Визначте розміри матриці вихідного зображення. Вивчіть, який вигляд матиме напівтонове зображення при зміні розмірів зображення. Зробіть висновок про те, як змінюється розмір піксельної матриці при зміні розмірів зображення.

4.6. Вивчіть, який вигляд матиме «повнокольорове RGB зображення» пейзажу. Визначте розміри матриці зображення і розрахуйте, скільки байт буде потрібно для зберігання даного знімка.

4.7. Введіть в командне вікно MATLAB програму 3. Вивчіть, який вигляд матиме «повнокольорове RGB зображення» якщо його «розкласти» на колірні компоненти.

4.8. Введіть в командне вікно MATLAB програму 4. Вивчіть, який вигляд матиме «повнокольорове HSV зображення» якщо його «розкласти» на компоненти.

4.9. Введіть в командне вікно MATLAB програму 4. Вивчіть, який вигляд матиме отримане з полутонового (сірого) зображення «розфарбоване» зображення.

Контрольні запитання

1. Поясніть як при обміні інформацією здійснюється кодування інформації джерела.

2. Назвіть які технології стиснення текстових файлів використовуються в даний час.

3. Назвіть які технології стиснення цифрового відео використовуються в даний час.

4. Коротко опишіть, що використовують для зменшення та усунення помилок, що виникають в каналах зв'язку.

5. Коротко опишіть, які технології стиснення звукових файлів використовуються в даний час.

6. Поясніть що таке інформація в сучасному світі.

7. Поясніть термін: фрактальне стиснення.

8. Який формат використовують для обміну мультимедійними даними ?

2.7. Практичне заняття 15

Використання комп'ютерного моделювання для дослідження та вивчення з основних логічних функції і елементів цифрової інтегральної електроніки використовуваних при поданні інформації в ІТ-технологіях.

2.7.1. Мета роботи

1. Вивчення сучасних уявлень щодо основних логічних функції і елементів цифрової інтегральної електроніки використовуваних при поданні інформації в ІТ-технологіях.

2. Шляхом вирішення завдань і аналізу їх результатів виробити вміння практичного використання типових програмних продуктів для оперування чисельної інформацією при різних способах її подання.

2.7.2. Приклади завдань

У роботі експериментальні дослідження виконуються на IBM PC з використанням пакетів програм MATLAB і «Electronics Workbench».

Завдання 1. Вивчення за допомогою моделювання основних логічних функції і елементів цифрової інтегральної електроніки використовуваних при поданні інформації в ІТ- технології.

У булевій алгебри використовуються три математичних операції - інверсія, логічне складання, логічне множення. В електронних схемах виконують ці логічні операції логічні елементи. З цієї причини найпростішими логічними елементами (ЛЕ) цифровий інтегральної електроніки будуть такі:

1. Інвертор (елемент «НЕ» (NOT)) виконує логічну функцію інверсія
$$Y = \overline{x}$$

2. Логічний елемент АБО (OR) - реалізує функцію логічного додавання (диз'юнкцію) $Y = X_1 + X_2 = X_1 \vee X_2$.

3. Логічний елемент І (AND).

Такий ЛЕ реалізує операцію логічного множення (кон'юнкції)
$$Y = X_1 \cdot X_2 = X_1 \wedge X_2$$

4. Логічний елемент І - НЕ (AND) - "елемент Шефера".

Такий ЛЕ реалізує операцію інверсії логічного добутку
$$Y = \overline{X_1 \cdot X_2} = \overline{X_1 \wedge X_2}$$
. (Сигнал логічного нуля з'являється на виході тільки тоді, коли на його обидва входи одночасно подані сигнали високого рівня.)

5. Логічний елемент АБО - НЕ - "Стрілка Пірса".

Такий ЛЕ реалізує операцію інверсії логічного додавання:
$$Y = \overline{X_1 + X_2} = \overline{X_1 \vee X_2}$$

6. Логічний елемент «Що виключає Або».

Такий ЛЕ реалізує операцію логічного додавання за модулем два: $Y = X_1 \oplus X_2$. (На виході ЛЕ "Що виключає Або" високий рівень формується в тому випадку, якщо буде подано сигнал на один з його входів, але не на обидва одночасно. Іншими словами, високий рівень діє на виході тоді, коли входи мають різний стан. Операція "Що виключає Або" ідентична операції «складання за модулем 2».)

1.1. Задано одне число в двійковій системі числення. Воно є аргумент логічної функції. Визначити, як буде виглядати значення логічної функції для елемента «НЕ» (NOT) для основних логічних елементів.

1.2. Задані два числа в двійковій системі числення. Вони являють собою аргументи логічної функції. Визначити, як буде виглядати значення логічної функції для елемента АБО (OR).

1.3. Задані два числа в двійковій системі числення. Вони являють собою аргументи логічної функції. Визначити, як буде виглядати значення логічної функції для елемента І (AND).

1.4. Задані два числа в двійковій системі числення. Вони являють собою аргументи логічної функції. Визначити, як буде виглядати значення логічної функції для елемента І - НЕ.

1.5. Задані два числа в двійковій системі числення. Вони являють собою аргументи логічної функції. Визначити, як буде виглядати значення логічної функції для елемента АБО - НЕ.

1.6. Задані два числа в двійковій системі числення. Вони являють собою аргументи логічної функції. Визначити, як буде виглядати значення логічної функції для елемента «виключає Або».

Завдання 2. Задано ціле число в двійковій (бітовій) системі числення (формі). Досліджуйте властивості двійкових чисел: встановіть, що відбувається при зміні положення (позиції) біт (зрушення двійкових чисел на кілька розрядів вправо або вліво).

Зверніть увагу на те, що в даному випадку має місце логічний зсув вліво цілого числа без знака, при якому вивільнювані справа розряди заповнюються нулями (або логічний зсув вправо цілого числа без знака, при якому вивільнювані зліва розряди заповнюються нулями).

Зробіть висновки про те, який арифметичної операції еквівалентні зрушення вліво (вправо) двійкових чисел. Сформулюйте, яка точність виконання подібних операцій.

Завдання 3. Вивчення за допомогою моделювання основних логічних і комбінаційних елементів цифрової інтегральної електроніки використуваних при поданні інформації в ІТ- технологіях.

Робота в цій частині виконується на IBM PC з використанням моделюючої елементи і пристрої електричного кола програми (програмного емулятора) ELECTRONICS WORKBENCH.

Безпосереднє виконання роботи, після відкриття необхідного файлу, здійснюється з використанням виконаного в стандартній для WINDOWS манері призначеного для користувача інтерфейсу у вигляді «вікна» на екрані. У ньому зображуються досліджувана схема електричного кола і контрольно-вимірювальні прилади, необхідні для проведення експерименту, а також елементи управління, за допомогою яких програмі повідомляються команди на виконання необхідних операцій.

3.1. Дослідіть з використанням моделюючої елементи і пристрої електричного кола програми (програмного емулятора) ELECTRONICS WORKBENCH функціонування логічних елементів при потенційному способі подання інформації.

3.2. Дослідіть з використанням моделюючої елементи і пристрої електричного кола програми (програмного емулятора) ELECTRONICS WORKBENCH функціонування логічних елементів при імпульсному способі представлення логічних сигналів.

3.3. Використовуючи програмний емулятор ELECTRONICS WORKBENCH дослідіть можливі кодові комбінації двобайтових слів і те, як вони представляються в двійковій (бінарній) і шістнадцятиричній системах числення.

Для здійснення генерації необхідних кодових слів використовують генератори слів (Word Generator) Electronics Workbench.

3.4. Використовуючи програмний емулятор ELECTRONICS WORKBENCH, синтезуйте на логічних елементах «І - НЕ» цифровий прилад, який би реалізовував за таблицею його роботи необхідну логічну функцію і формував біт парності на своєму виході при надходженні на його три входи цифрових двійкових сигналів.

3.5. Використовуючи програмний емулятор ELECTRONICS WORKBENCH, дослідіть, як функціонують цифрові шифратори і дешифратори, виконані у вигляді інтегральної мікросхеми.

Одним з поширених видів перетворення інформації в цифровій техніці є шифрування і дешифрування. Шифруванням називається пере-

творення M -розрядного коду в однозначно відповідний йому n -розрядний код, який має менше число розрядів ($n < M$). В результаті шифрування здійснюється якесь «стиснення» інформації для передачі по меншому числу ліній зв'язку. Шифратори (звані також кодерами) - це комбінаційні логічні схеми (КЛС), які широко використовуються в пристроях введення інформації в цифрові системи. Наприклад, таким пристроєм зазвичай забезпечується клавіатура.

Для зворотного перетворення двійкових чисел в невеликі за значенням десяткові числа використовуються КЛС-дешифратори (звані також декодерами).

3.6. Використовуючи програмний емулятор ELECTRONICS WORKBENCH, дослідіть, як функціонують цифрові дешифратори, виконані у вигляді інтегральної мікросхеми, що переводять двійково-десятковий код в семисегментний код, які застосовуються, наприклад, в індикаторних пристроях. Такі дешифратори застосовуються в пристроях візуальної індикації десяткових цифр на світлових табло.

3.7. Використовуючи програмний емулятор ELECTRONICS WORKBENCH, дослідіть, як функціонує цифро-аналоговий перетворювач. За допомогою осцилографа проведіть спостереження осцилограм сигналів на виході ЦАП.

Цифро-аналоговим перетворювачем (скорочено ЦАП, DAC, D / A-Digital to Analog Converter) називається електронний пристрій, призначений для перетворення інформації, представленій в цифровій формі в аналогову, яке генерує вихідну аналогову величину, відповідну цифровому коду, що надходить на вхід ЦАП. ЦАП в даний час широко використовуються в електроніці для узгодження ЕОМ (контролерів) з аналоговими пристроями (для сполучення пристроїв цифрової обробки сигналів з системами, що працюють з аналоговими сигналами, які вимагають для свого функціонування сигналу у вигляді напруги або струму).

Контрольні запитання

1. Які три математичних операції використовуються у булевій алгебрі ?
2. Яку логічну функцію виконує інвертор (елемент «НЕ» (NOT)) ?
3. Яку логічну функцію виконує логічний елемент АБО (OR) ?

4. Яку логічну функцію виконує логічний елемент АБО - НЕ - "Стрілка Пірса"?
5. Яку операцію реалізує логічний елемент І - НЕ (AND) - "елемент Шефера"?
6. Наведіть приклади де застосовуються дешифратори.
7. Який устрій називають цифро-аналоговим перетворювачем ?
8. Поясніть в чому полягає суть потенційного способу подання інформації в сучасній електронній техніці.
9. Поясніть в чому полягає суть імпульсного способу подання інформації.

Тема 8. Природа, ресурси, екологія. Природничо-наукові уявлення, покладені в основу застосування досягнень хімії і біології у виробництві і побуті

2.8. Практичне заняття 16

Дослідження можливостей і основних тенденцій в області розвитку біотехнології та генної інженерії.

2.8.1. Мета роботи

1. Створення цілісного наукового уявлення про те, з яких причин біотехнологія стає одним з провідних чинників модернізації економіки і поліпшення життя людини.
2. Сформувані необхідний для майбутньої професії набір видів діяльності по ефективній роботі з інформацією, що стосується біотехнології, різних економічних секторів, які виробляють біологічні ресурси.
3. Сформувані базові компетенції формулювати і пояснювати теоретичні побудови в області генної інженерії.

2.8.2. Приклади завдань

Завдання 1. Визначення місця біотехнологій в сучасній економіці.

Економіка являє собою особливим чином впорядковану систему елементів і зв'язків між виробниками і споживачами матеріальних і нема-

теріальних благ і послуг, складний і всеосяжний організм, який забезпечує життєдіяльність кожної людини і суспільства в цілому. Подібний організм зазвичай називають економічною системою. Найважливішими елементами економічної системи є продуктивні сили, виробничі можливості, економічні ресурси, результати господарської діяльності, виробничі відносини.

У будь-якій економічній системі первинну роль відіграє виробництво. Виробництво – це процес створення матеріальних і духовних благ, необхідних для існування і розвитку людини.

У всіх економічних системах для виробництва потрібні засоби виробництва та економічні ресурси, а результати господарської діяльності розподіляються, обмінюються і споживаються.

В даний час для того щоб створювати «розумну» економіку на основі випереджаючого розвитку науки і динамічної реалізації її досягнень, для оцінки успішності виконання поставлених завдань, використовують особливий інтегруючий показник, на роль якого сьогодні претендує поняття «технологічний уклад».

Поняття «уклад» означає облаштування, порядок чого-небудь, який встановився.

Технологічний уклад характеризується єдиним технічним рівнем складових його виробництв, пов'язаних потоками якісно однорідних ресурсів, що спираються на загальні ресурси кваліфікованої робочої сили, загальний науково-технічний потенціал і ін. Використання поняття «технологічний уклад» дозволяє отримати цілісне уявлення про історико-економічні процеси розвитку людства, адекватно відобразити ті структурні зрушення, які відбуваються в сучасній економіці, а також глибше пізнати суть технологічних перетворень, що здійснюються, виявити специфічні особливості на кожному ступені даного процесу, науково обґрунтувати на цій основі конкретні рекомендації щодо вироблення нової концепції стратегічного розвитку країни з якісно іншими технологічними укладами. Відповідно до теорії довгих хвиль М. Д. Кондратьєва науково-технічна революція розвивається хвилеподібно, з циклами протяжністю приблизно в п'ятдесят років. Відомо п'ять технологічних укладів (хвиль).

Перша хвиля (1785-1835 рр.) сформувала технологічний уклад, заснований на нових технологіях у текстильній промисловості, використанні енергії води.

Друга хвиля (1830-1890 рр.) – прискорений розвиток транспорту (будівництво залізниць, парове судноплавство), виникнення механічного виробництва у всіх галузях на основі парового двигуна.

Третя хвиля (1880-1940 рр.) Базується на використанні в промисловому виробництві електричної енергії, розвитку важкого машинобудування та електротехнічної промисловості на основі використання сталевого прокату, нових відкриттів в області хімії. Були впроваджені радіозв'язок, телеграф, автомобілі.

Четверта хвиля (1930-1990 рр.) Сформувала уклад, заснований на дальшому розвитку енергетики з використанням нафти і нафтопродуктів, газу, електроніки, засобів зв'язку, нових хімічних і синтетичних матеріалів. В цей час на основі конвеєрної технології відбувається масове виробництво автомобілів, тракторів, літаків, різних видів озброєння, товарів народного споживання. В результаті розвитку наукових і технічних задач в електроніці і мікроелектроніці з'явилися і широко розповсюдилися електронно-обчислювальні машини та програмні продукти для них. У мирних цілях став використовуватися атом.

П'ята хвиля (1985-2035 рр.) опирається на досягнення в області створення нових видів матеріалів, електронної промисловості, потужнострумової напівпровідникової електроніки, мікроелектроніки, інформатики, біотехнології, генної інженерії мікроорганізмів. До елементів п'ятого технологічного укладу відносять такі галузі: телекомунікації, інформаційні послуги, персональну обчислювальну техніку малих розмірів, програмне забезпечення, авіаційну промисловість, широке виробництво і споживання газу і ін.

В даний час передові країни знаходяться на порозі шостого технологічного укладу, пов'язаного з переходом від ресурсномісткої до наукомісткої промисловості, з рухом до інформаційного суспільства. Шостий технологічний уклад базується в першу чергу на таких напрямках, як нанонауки і нанотехнології, глобальні інформаційні та комунікаційні мережі, ефективне використання і збереження енергії у всіх сферах діяльності людини, створення безпечного для людей і природи транспортної системи, формування біоекономіки, яка виробляє біологічні ресурси та ін.

1.1. Використовуючі рекомендовану літературу та ресурси інтернет, охарактеризуйте п'ять технологічних укладів (хвиль).

Крім галузей, пов'язаних з так званої «неживою матерією» серед продуктивних сил, що визначають розвиток економіки п'ятого і шостого

укладу, є також галузь, що займається «живою матерією» і живими організмами, яку називають біотехнологією.

Завдання 2. Вивчення основних понять, що стосуються клітки організмів і напрямів біотехнологій.

Галузь, яка займається живими організмами і органічними речовинами, хімічними реакціями, що відбуваються в живій природі, а також отриманням необхідних людині продуктів, речовин і процесів, використовуючи мікроорганізми, і називається біотехнологією. Біотехнологія мікроорганізмів вже давно застосовується для потреб самих різних галузей.

У сучасному розумінні біотехнологія - це також виробниче використання біологічних агентів (мікроорганізмів, рослинні клітин, тварин клітин, частин клітин, тобто клітинних мембран, рибосом, мітохондрій, хлоропластів) для отримання цінних продуктів і здійснення цільових перетворень.

Біотехнологією часто називають і різні застосування генної інженерії в XX-XXI століттях. Цей термін відноситься і до більш широкого комплексу процесів модифікації біологічних організмів, необхідних для забезпечення потреб людини, починаючи з модифікації рослин та одомашнених тварин шляхом штучного відбору і гібридизації. Біотехнології використовуються також для: 1) біоенергетики; 2) контролю забруднення навколишнього середовища; 3) виробництва сільськогосподарської продукції; 4) біоелектроніки; 5) рішення задач в нафтовій промисловості, медицині, харчовій промисловості і т. п.

З точки зору перспективи розвитку науки, можливо, найвидатнішим досягненням біотехнології на початку нового століття є завершення створення детальної карти людського геному. В даний час у людства з'явилася необхідність і можливість навчитися ефективно змінювати спадкову природу живих організмів, щоб забезпечити себе доброякісною їжею і сировиною і при цьому не привести планету до екологічної катастрофи. Селекція рослин нині ввійшла в епоху спрямованих генетичних змін щоб підвищити врожайність культури, якість продукту або стійкість до факторів навколишнього середовища. Біотехнологія вже посіла важливе місце в медицині. Сучасна медицина вже немислима без застосування біотехнологій.

Принципово нові підходи до вирішення багатьох фундаментальних проблем біотехнології відкриває генна та клітинна інженерія. Генна (ге-

нетична) інженерія - розділ молекулярної генетики пов'язаний з цілеспрямованим створенням нових молекул ДНК, здатних розмножуватися в клітині-хазяїні і здійснювати керований контроль за синтезом необхідних білків клітини. Вона є інструментом біотехнології, використовуючи методи таких біологічних наук, як молекулярна та клітинна біологія, цитологія, генетика, мікробіологія, вірусологія.

Рослини і тварини, геном яких змінений шляхом генноінженерних операцій, отримали назву трансгенних рослин або трансгенних тварин. Трансгенні організми показують великі можливості генної інженерії як прикладного напрямку молекулярної генетики. Наприклад, в останні роки отримано нове покоління трансгенних рослин, для яких характерні такі цінні ознаки, як стійкість до гербіцидів, до комах і ін. Уже багато років для вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища використовуються біологічні методи, розроблені біотехнологами. У застосуванні до людини в генній інженерії ведуться дослідження можливості застосування її для лікування спадкових хвороб. Однак, технічно, є істотна різниця між лікуванням самого пацієнта і зміною геному його нащадків.

Завдання зміни геному дорослої людини набагато складніше, ніж виведення нових генноінженерних порід тварин, оскільки в даному випадку потрібно змінити геном численних клітин вже сформованого організму, а не однієї лише яйцеклітини-зародка. Штучне клонування тварин і рослин - це новий вид людської діяльності, спрямований на відтворення старих і створення нових біологічних організмів, пов'язаних з вивченням генома і передбачає втручання в його структуру. Крім суто наукових цілей при цьому вирішуються багато практичних задач.

2.1. Використовуючі рекомендовану літературу та ресурси інтернет, надайте відповідь на такі запитання: 1) що є найважливішою функцією клітини; 2) що називається біотехнологією; 3) біотехнологія мікроорганізмів, як вам уже відомо, вже давно застосовується для потреб самих різних галузей: наведіть приклади; 4) білки і ліпіди – поясніть ці поняття і їх роль; 5) Що таке ДНК і РНК? Яка їх роль в організації живої матерії; 6) Що таке полімеризація? Наведіть приклади. Що таке біополімери; 7) що таке хромосома, ген; 8) визначте поняття: фенотип, генотип.

Контрольні запитання

1. Назвіть і поясніть основні положення хімічної картини світу.
2. Поясніть поняття: каталіз і каталізатори.
3. Назвіть основні закономірності природних процесів як процесів хімічного руху.
4. Стисло поясніть основні положення клітинної теорії в концепції еволюційної біології.
5. Жива матерія. Ознаки живої матерії.
6. Біологічна концепція структурних рівнів організації життя.
7. Стисло поясніть структурні рівні організації живої матерії.
8. Сучасна теорія еволюції.
9. Стисло поясніть поняття процесів самоорганізації в природі.
10. Поняття генотипу і фенотипу.
11. Назвіть основні положення клітинної теорії в концепції еволюційної біології.
12. Стисло поясніть: біологічні ритми.
13. Основні напрями розвитку сучасної біотехнології.
14. Сучасні природничо-наукові та економічні проблеми захисту і збереження природного середовища.
15. Глобальні екологічні проблеми.
16. Стисло поясніть поняття біотехнології.
17. Назвіть і коротко поясніть основні напрями розвитку сучасної біотехнології.
18. Стисло поясніть поняття «еволюційний каталіз».
19. Гібрид і гібридизація.
20. Стисло поясніть ознаки живої матерії і як вони визначаються. Наведіть приклади.

Рекомендована література

Основна

1. Бабушкин А. Н. Современные концепции естествознания / А. Н. Бабушкин. – СПб. : Изд-во "Лань", 2000. – 208 с.
2. Балабанов В. И. Нанотехнологии: Наука будущего / В. И. Балабанов. – М. : Эксмо, 2009. – 247 с.
3. Балджи М.Д. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків. / М.Д.Балджи, В.А.Карпов, А.І.Ковальов, О.О.Костусев, І.М.Котова, Н.В. Сментина. – Одеса: ОНЕУ, 2013. – 670 с.
4. Балоян Б. М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения: Б. М. Балоян, А. Г. Колмаков, М. И. Алымов та ін. / учеб. пособ. М. : Высшая школа, 2007. – 125 с.
5. Герасимов В.В. Информационные технологии производственных систем / В.В. Герасимов, Л.С. Минина, А.В. Васильева. – Новосибирск: НГАСУ, 2001. – 74с.
6. Гоков А. М. Концепции современного естествознания : учеб. пособ. для иностранных студентов / А. М. Гоков, Е. А. Жидко. – Х : Изд. ХНЭУ, 2013. – 256 с.
7. Гузь А. Н. Введение в механику нанокompозитов : монография / А. Н. Гузь, Я. Я. Рущицкий, И. А. Гузь ; НАН Украины, Ин-т механики им. С. П. Тимошенко, Абердин.ун-т (Шотландия), Центр микро- и наномеханики. – К. : Ин-т механики им.С. П. Тимошенко , 2010. – 398 с.
8. Дубнищева Т. Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособ. для студ. вузов / Т. Я. Дубнищева. – 5 изд., перераб. и доп. – М. : Изд. центр "Академия", 2003. – 608 с.
9. Дзядикевич Ю. В. Матеріали в техніці : навч. посіб. / Ю. В. Дзядикевич. – Т. : Економічна думка, 2009. – 204 с.
10. Дубовий О. М. Інженерне матеріалознавство: підручник / О. М. Дубовий, Ю. О. Казимиренко, Н.Ю. Лебедева, С.М. Самохін. – Миколаїв: НУК, 2009.-444 с.
11. Желібо Є. П. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства / Навч. посібник. - 2-е видання зі змінами та доповненнями. – К. : Кондор, 2009. – 520 с.

12. Карпова, В. Б. Инновационные процессы как фактор роста конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий / В. Б. Карпова // Креативная экономика. – 2016. – № 9. – С. 993–1006.
13. Карпенков С. Х. Концепции современного естествознания : учеб. для вузов / С. Х. Карпенков. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2003. – 488 с.
14. Клименко Л.П., Соловйов С.М., Норд Г.Л. Системи технологій /: Навчальний посібник. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2007. – 600 с.
15. Ладієва, Л.Р. Оптимізація технологічних процесів./ Л.Р. Ладієва. – К. : ІВЦ „Видавництво «Політехніка»”, 2004. – 192 с.
16. Рагулин П.Г. Информационные технологии. Электронный учебник. — Владивосток : ТИДОТ Дальневост. ун-та, 2004. – 208 с.
17. Райская М. В. Теория инноваций и инновационных процессов: учебное пособие / Райская М. В. Издательство КНИТУ, – 2013 г. – 273 с
18. Рубин М.С. Основы ТРИЗ и инновации. Применение ТРИЗ в программных и информационных системах. Учеб. пособ. – СПб, Изд. С-Петербур. ун.-та, 2011. – 287 с.
19. Советов, Б.Я. Информационные технологии: Учебник / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – М. : Высш. шк., 2003. – 263 с.

Електронні ресурси

20. Азбука нанотехнологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://world-of-nano.blogspot.com/search/label/Азбука нанотехнологии](http://world-of-nano.blogspot.com/search/label/Азбука%20нанотехнологии).
21. Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1323/u_manual.pdf.
22. Богданов К. Ю. Что могут нанотехнологии / К. Ю. Богданов – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kbogdanov5.narod.ru>.
23. Геоинформатика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформатика>
24. Информационное общество [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://infdeyatchel.narod.ru/inf_ob.htm
25. Концепции современного естествознания: лекции. Лектор А. К. Иванов-Шиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.limm.mgimo.ru/science/>

26. Концепции современного естествознания / под ред. Л. А. Михайлова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.alleng.ru/d/natur/nat029.htm>.

27. Нанотехнологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/Нанотехнологии>.

28. Основы генетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://vse-pro-geny.ru/ru_osnovy-genetyky.html.

29. Понятие информационных технологий. виды информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=cht&chtid=456>

30. Рыбалкина М. А. Нанотехнологии для всех / М. А. Рыбалкина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.alleng.ru/d/phys/phys153.htm.

31. Ступницький В. В. Науково-прикладні основи проектування функціонально-орієнтованих технологій машинобудування засобами паралельного інжинірингу / В.В. Ступницький [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.lp.edu.ua/sites/default/files/dissertation/2015/2693/dis_stupnytskyu.pdf

Зміст

Вступ	3
Розділ 1. Основи природничо-наукових уявлень про навколишню дійсність, виробничі та технологічні процеси	6
Тема 1. Основні сучасні концепції уявлень детермінованої фізичної картини макросвіту і їх трансформація в життєдіяльність людей	6
1.1. Практичне заняття 1. Дослідження моделей геометричних і динамічних уявлень про матеріальні об'єкти в комп'ютерній графіці, у картографії і сучасних системах навігації і їх візуалізація	6
1.1.1. Мета роботи	6
1.1.2. Приклади завдань	6
Контрольні запитання	8
1.2. Практичне заняття 2. Використання комп'ютерного моделювання для уявлення простору і детермінованих форм руху частинок та матеріальних об'єктів	9
1.2.1. Мета роботи	9
1.2.2. Приклади завдань	9
Контрольні запитання	13
Тема 2. Основні сучасні концепції уявлень детермінованої фізичної картини макросвіту і їх трансформація в життєдіяльність людей	14
1.3. Практичне заняття 3. Основні концепції статистичної фізичної картини макросвіту, сучасні природничо-наукові і цивілізаційні проблеми енергетики	14
1.3.1. Мета роботи	14
1.3.2. Приклади завдань	14
Контрольні запитання	18
1.4. Практичне заняття 4. Вивчення основних тенденцій в освоєнні енергії людиною	18
1.4.1. Мета роботи	18
1.4.2. Приклади завдань	19
Контрольні запитання	20
Тема 3. Сучасні концепції організації матерії. Наукові основи матеріалознавства	21
1.5. Практичне заняття 5. Використання комп'ютерного моделювання	

для уявлення і оцінки скалярних і векторних полів в природі	21
1.5.1. Мета роботи	21
1.5.2. Приклади завдань	21
Контрольні запитання	24
1.6. Практичне заняття 6. Науковий підхід до природних, матеріальних і людських ресурсів. Проблеми ефективності використання	25
1.6.1. Мета роботи	25
1.6.2. Приклади завдань	25
Контрольні запитання	28
Тема 4. Природничо-наукові основи технологій. Основні концепції мікро- і наносвіту і технологій	28
1.7. Практичне заняття 7. Використання комп'ютерного моделювання для вивчення структури і властивостей металів, діелектриків, напівпровідників	28
1.7.1. Мета роботи	29
1.7.2. Приклади завдань	29
1.8. Практичне заняття 8. Наукові основи сучасних методів у технологіях виробництва. Використання комп'ютерного моделювання для вивчення структури і електричних властивостей різних об'єктів мікро- і наномиру	31
1.8.1. Мета роботи	31
1.8.2. Приклади завдань	32
Контрольні запитання	37
Розділ 2. Природничо-наукові основи вибору технологій та прийняття технологічних рішень	38
Тема 5. Природничо-наукові основи, вибору, побудови та функціонування інноваційних технологічних систем	38
2.1. Практичне заняття 9. Вивчення основних понять, пов'язаних з природничо-науковими основами проектування технологічних процесів. Дослідження властивостей електромагнітних хвиль, оптичних випромінювань, використовуваних в мультимедійних інформаційних технологіях	38
2.1.1. Мета роботи	38
2.1.2. Приклади завдань	38
Контрольні запитання	43
2.2. Практичне заняття 10. Вивчення понять, пов'язаних з тим, як	

здійснюється візуалізація інформації людиною за допомогою засобів зору та оптико-електронних систем «комп'ютерного зору»	44
2.2.1. Мета роботи	44
2.2.2. Приклади завдань	44
Контрольні запитання	50
Тема 6. Основні природничо-наукові концепції розвитку традиційних матеріалів з новими властивостями та перспективних матеріалів	51
2.3. Практичне заняття 11. Вивчення основних понять, пов'язаних з загальними принципами будови, та функціонування машин, устаткування і технологічного оснащення сучасних підприємств	51
2.3.1. Мета роботи	51
2.3.2. Приклади завдань	51
Контрольні запитання	52
2.4. Практичне заняття 12. Вивчення основних понять, пов'язаних з сучасними методами у технологіях виробництва. Дослідження способів отримання вакууму	53
2.4.1. Мета роботи	53
2.4.2. Приклади завдань	53
Контрольні запитання	58
Тема 7. Природничо-наукові концепції, покладені в основу цифрового, мультимедійного світу, комунікаційних систем, технологій переміщення інформаційних потоків і технологій управління	59
2.5. Практичне заняття 13. Використання комп'ютерного моделювання для дослідження способів аналогового і цифрового представлення інформації	59
2.5.1. Мета роботи	59
2.5.2. Приклади завдань	59
Контрольні запитання	66
2.6. Практичне заняття 14. Використання комп'ютерного моделювання для дослідження способів переміщення інформаційних потоків і організації сучасних технологій управління	67
2.6.1. Мета роботи	67
2.6.2. Приклади завдань	67
Контрольні запитання	77
2.7. Практичне заняття 15. Використання комп'ютерного моделю-	77

вання для дослідження та вивчення з основних логічних функції і елементів цифрової інтегральної електроніки використовуваних при поданні інформації в ІТ-технологіях	
2.7.1. Мета роботи	77
2.7.2. Приклади завдань	78
Контрольні запитання	81
Тема 8. Природа, ресурси, екологія. Природничо-наукові уявлення, покладені в основу застосування досягнень хімії і біології у виробництві і побуті	82
2.8. Практичне заняття 16. Дослідження можливостей і основних тенденцій в області розвитку біотехнології та генної інженерії	82
2.8.1. Мета роботи	82
2.8.2. Приклади завдань	82
Контрольні запитання	86
Рекомендована література	88

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

КОНЦЕПЦІЇ СУЧАСНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА

**Методичні рекомендації до виконання
практичних робіт
для студентів усіх спеціальностей
першого (бакалаврського) рівня**

Укладач: **Гоков** Олександр Михайлович

Відповідальний за видання *Ф. В. Новіков*

Редактор

Коректор

План 2017 р. Поз. № 78.

Підп. до друку . Формат 60×90 1/16. Папір офсетний. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. 6. Обл.-вид. арк. . Тираж 40 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*