

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Цифрова обробка інформації»
для студентів спеціальностей
153 – «Мікро- та наносистемна техніка»
171 – «Електроніка»

Вінниця
ВНТУ
2016

Рекомендовано до друку Методичною Радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 2 від 20.10.2016 р.)

Рецензенти:

О. В. Осадчук, доктор технічних наук, професор

О. С. Городецька, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Цифрова обробка інформації» для студентів спеціальностей 153 – «Мікро- та наносистемна техніка» та 171 – «Електроніка» / Уклад. Б. П. Книш. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 9 с.

У методичних вказівках розглянуто завдання та алгоритм самостійної роботи студентів на всіх етапах навчального процесу. В основі самостійної роботи лежить програма дисципліни, яка наводиться в даних вказівках. Наведено комплект завдань, які студент може використовувати для самоперевірки.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Самостійна робота студентів є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, який вільний від обов'язкових навчальних дисциплін.

Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України передбачено, що навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів, визначається робочим навчальним планом і повинен становити не менше 1/3 та не більше 2/3 від загального обсягу навчального часу, відведеного студенту для вивчення конкретної дисципліни.

Самостійна робота студента – це спланована пізнавальна, організаційно і методично направлена діяльність, яка здійснюється без прямої допомоги викладача, на досягнення результату.

Мета самостійної роботи студентів:

- розвиток творчих здібностей та активізація розумової діяльності студентів;
- формування в студентів потреби безперервного самостійного поповнення знань;
- розвиток морально-вольових зусиль;
- самостійна робота студентів як результат їх морально-вольових зусиль.

Завдання самостійної роботи студентів:

- навчити студентів самостійно працювати з літературою;
- творчо сприймати навчальний матеріал і осмислювати його;
- сформувати навички щоденної самостійної роботи з метою одержання та узагальнення знань, умінь і навичок.

Організація самостійної роботи студентів

Зміст самостійної роботи студентів з конкретної дисципліни визначається навчальною програмою та робочою навчальною програмою дисципліни.

На самостійну роботу можна виносити:

- частину теоретичного матеріалу, який менш складний за змістом;
- окремі практичні роботи, що не потребують безпосереднього керівництва викладача.

Самостійна робота студентів забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни:

- основна література (підручник, конспект лекцій викладача, навчальні та методичні посібники);
- додаткова література (наукова, фахова, монографічна, періодична);
- методичні матеріали (методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи студентів).

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах (лабораторіях), а також у домашніх умовах.

При використанні студентами складного обладнання чи устаткування, складних систем доступу до інформації передбачаються можливості отримання необхідної консультації або допомоги з боку викладача.

Система навчально-методичних засобів забезпечення самостійної роботи студентів

Під час самостійного опрацювання навчального матеріалу велике значення для студента має навчально-методичний пакет, зміст якого передбачає:

- навчальну програму з дисципліни з чітким визначенням змісту й обсягу аудиторної і позааудиторної навчальної роботи;
- конспект лекцій, опорний конспект;
- основні поради студентам щодо вивчення конкретної дисципліни (у письмовій формі) з вимогами до оцінювання знань із даної дисципліни;
- методичні рекомендації щодо вивчення окремих тем чи набуття практичних навичок;
- перелік тем курсових робіт (проектів);
- перелік питань, що виносяться на семінарські заняття;
- пакет контрольних завдань, запитань, тестів для самоперевірки;
- перелік літератури;
- робочий зошит (звіт) для виконання самостійної роботи.

Види завдань для самостійної роботи

Залежно від особливостей дисципліни студент може отримати різні види завдань самостійної роботи:

- переробка інформації, отриманої безпосередньо на обов'язкових навчальних заняттях;
- робота з відповідними підручниками та особистим конспектом лекцій;
- самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту;

- робота з відповідною літературою;
- написання рефератів, повідомлень;
- творчі завдання (доповіді, проекти, огляди тощо);
- виконання підготовчої роботи до лабораторних та практичних занять;
- виконання індивідуальних графіків, розрахункових завдань;
- виконання курсових робіт (проектів);
- підготовка письмових відповідей на проблемні питання;
- складання картотеки літератури за змістом фахової діяльності;
- підбір власної бібліотеки з основних напрямів фахової діяльності.

Цей вид навчальної діяльності студентів умовно можна розділити на три рівні:

- доаудиторна самостійна робота;
- аудиторна самостійна робота;
- позааудиторна самостійна робота.

Самостійна робота як вид навчальної діяльності матиме ефективність за таких умов:

- якщо ця робота чітко організована з боку викладача;
- якщо вона є складовою навчально-виховного процесу, а не епізодичним явищем;
- якщо за самостійною роботою студентів здійснюється педагогічний контроль (оцінка і корекція знань).

Успішність самостійної роботи студентів визначається перш за все підготовленістю їх до такої навчальної діяльності.

Позитивна сутність самостійної роботи усіх трьох рівнів лежить у свідомому ставленні до навчання.

Основними правилами самостійної роботи студентів можуть бути такі:

- до самостійної роботи слід приступати послідовно;
- вироблення власного режиму життя, навчальної діяльності з першого дня навчання;
- послідовність у вирішенні будь-яких справ, зокрема навчальних проблем;
- установлення власного інтересу до знань як основи майбутньої професії.

З часом навички розумової праці переходять у звички і стають природною потребою особистості.

Успішне виконання самостійної роботи можливе за умови наявності у студентів певних навичок:

- уміння працювати з книгою (складати план, конспект, реферат);

- проводити аналіз навчального матеріалу (складати різні види таблиць, проводити їх аналіз).

Самостійні завдання можуть виконуватись у робочому зошиті, картках, альбомних листках у вигляді креслень, графіків, кросвордів, анатомічних рисунків у альбомах тощо. Кращі роботи як зразки залишаються в кабінетах (лабораторіях), експонуються на виставці студентських робіт тощо.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання навчальної дисципліни – формування у студентів навичок роботи із сучасними апаратно-програмними засобами обробки сигналів.

Основними задачами вивчення дисципліни є навчання студентів основних принципів обробки цифрових сигналів та апаратно-програмних засобів для проведення цієї обробки.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

- знати матеріал програми дисциплін «Обчислювальна математика», «Вища математика», «Інформатика», «Пристрої цифрової схемотехніки»;
- знати основи класифікації сигналів та кореляційного аналізу, аналогово-цифрового та цифро-аналогового перетворення, характеристики цифрових систем обробки сигналів, принципи їх синтезу, характеристики сучасної елементної бази (спеціалізовані ІМС та цифрові сигнальні процесори) для обробки сигналів.

Студент повинен уміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного аналізу сигналів та елементну базу пристроїв цифрової обробки сигналів.

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час практичного заняття, контрольних робіт, колоквіумів, тестування, заліку.

На позааудиторну роботу виноситься вивчення окремих проблем дисципліни, підготовка до практичних занять, колоквіумів, тестування, заліку та виконання індивідуальних науково-дослідних завдань.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Загальні поняття теорії сигналів.

Тема 1. Основи аналізу сигналів.

Класифікація сигналів. Спектральне подання сигналів (періодичні і неперіодичні). Кореляційний аналіз сигналів.

Тема 2. Сигнал і системи.

Подання сигналів. Передавальні функції.

Тема 3. Характеристики лінійної стаціонарної системи.

Проходження сигналу через лінійну стаціонарну систему.

Тема 4. Визначення сигналу через імпульсну та частотну характеристики.

Цифрові системи обробки сигналів.

Змістовий модуль 2. Фільтри.

Тема 5. Система команд.

Арифметичні команди. Команди АЛП. Команди МАС. Команди пристрою зсуву. Теорема Котельникова.

Тема 6. Перетворення Фур'є.

Дискретне перетворення Фур'є.

Тема 7. Згортка.

Дискретна згортка.

Тема 8. Фільтрація сигналів.

Цифрова фільтрація сигналів.

Тема 9. Реалізація фільтрів.

Реалізація цифрових фільтрів.

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Ряди Фур'є періодичних сигналів.

Тема 2. Ряди Фур'є скінченних сигналів.

Тема 3. Властивості перетворення Фур'є.

Тема 4. Дискретизація та інтерполяція сигналів.

Тема 5. Дискретне перетворення Фур'є.

Тема 6. Швидке перетворення Фур'є.

Тема 7. Енергія сигналів.

Тема 8. Згортка.

Тема 9. Кореляційний аналіз.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

1. Імпульсна характеристика цифрового фільтра.
2. Передавальна функція цифрового фільтра.

3. Частотна характеристика цифрового фільтра.
4. Відмінність частотної характеристики цифрового фільтра від частотної характеристики аналогового фільтра.
5. Нулі та полюси передавальної характеристики цифрового фільтра.
6. Стійкість цифрового фільтра.
7. Форми реалізації цифрових фільтрів.
8. Синтез цифрового фільтра за аналоговим прототипом.
9. Перетворення частоти аналогового та цифрового фільтрів при білінійному перетворенні.
10. Визначення різницевого рівняння цифрового фільтра при каскадній формі його реалізації.
11. Визначення різницевого рівняння цифрового фільтра при паралельній формі його реалізації.

ПРИКЛАД ПИТАНЬ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сигнали.
2. Шляхи введення вейвлет-перетворення для обробки сигналів.
3. Класифікація сигналів.
4. «Мексиканський капелюх».
5. Подання сигналів.
6. Властивості вейвлет-перетворення.
7. Системи.
8. Застосування вейвлет-перетворення.
9. Лінійність. Умови.
10. Частотні характеристики лінійних дискретних фільтрів.
11. Базисні функції.
12. Реалізованість дискретних фільтрів.
13. Лінійні системи.
14. СІХ-фільтр.
15. Системи інваріантні до зсуву.
16. Динамічні характеристики СІХ-фільтра.
17. Передавальні функції.
18. НІХ-фільтр.
19. Структурні схеми операцій, на основі яких подаються алгоритми рекурсивних і нерекурсивних фільтрів.
20. Способи реалізації цифрових фільтрів.
21. Структурні схеми фільтрів.

22. Переваги та недоліки цифрових фільтрів.
23. З'єднання фільтрів.
24. Цифровий фільтр. Застосування.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Kvyetnyy R. Basics of Modelling and Computational Methods / Kvyetnyy R. – Вінниця : ВДТУ, 2007. – 147 с.
2. Дахнович А. А. Дискретные системы и цифровая обработка сигналов / Дахнович А. А. – Тамбов : ТГТУ, 2007. – 100 с.
3. Кветний Р. Н. Інтервальні моделі перетворень сигналів в інформаційно-вимірювальних системах / Р. Н. Кветний, О. Р. Бойко. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 88 с.
4. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс / Опадчий Ю. Ф. – М. : Радио и связь, 2005. – 114 с.
5. Різницеві методи та сплайни в задачах багатовимірної інтерполяції / [Кветний Р. Н., Дементьев В. Ю., Машницький М. О., Юдін О. О.] – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 87 с.
6. Лапин А. А. Интерфейсы. Выбор и реализация / Лапин А. А. – М. : Техносфера, 2005. – 232 с.
7. Фисенко В. Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений / В. Т. Фисенко, Т. Ю. Фисенко. – СПб. : СпбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
8. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці : [підручник] / М. З. Згуровського, Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва – К. : ВГВН, 2006. – 480 с.
9. Ушаков В. Н. Основы аналоговой и цифровой техники / Ушаков В. Н. – М. : РадиоСофт, 2004. – 282 с.
10. Воробйов С. Н. Цифровая обработка сигналов / Воробйов С. Н. – СПб. : Академия, 2013. – 320 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи
з дисципліни «Цифрова обробка інформації» для студентів спеціальностей
153 – «Мікро- та наносистемна техніка» та
171 – «Електроніка»

Редактор В. Дружиніна
Коректор З. Поліщук
Укладач Книш Богдан Петрович

Оригінал-макет підготовлено Б. Книшом

Підписано до друку
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.
Наклад ... пр. Зам. № 2016-

Вінницький національний технічний університет,
навчально-методичний відділ ВНТУ.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, к. 2201.
Тел. (0432) 59-87-36.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Тел. (0432) 59-85-32.
publish.vntu.edu.ua; email: kivc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.