

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ****«САПР В МАШИНОБУДУВАННІ»**

для студентів освітнього рівня «бакалавр»  
спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве  
машинобудування»  
освітньо-професійна програма «Прикладна механіка», «Галузеве  
машинобудування»  
факультет інженерної механіки  
кафедра галузевого машинобудування

Робочу програму схвалено на  
засіданні кафедри ГМ  
протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.  
№ \_\_\_\_  
Завідувач кафедри ГМ, доц.  
\_\_\_\_\_ Я.А. Степчин

Розробник: к.т.н., доц. кафедри ПМ і КІТ Громовий О.А.

Житомир  
2017 – 2018 н.р.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

Міністерство освіти і науки України  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра галузевого машинобудування

Галузь знань:

13 «Механічна інженерія»

Спеціальність:

133 «Галузеве машинобудування», 131 «Прикладна механіка»

## КАРТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни:	«Сапр в машинобудуванні»
Тип дисципліни:	нормативна
Рівень дисципліни:	бакалавр
Семестр:	2
Кількість годин:	48
Кількість кредитів:	5
Форми семестрового контролю:	залік

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

«Затверджую»  
Декан факультету  
інженерної механіки  
к.т.н., доц. Громовий О.А.  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

**Критерії оцінки знань  
студентів денної форми навчання з дисципліни  
«Сапр в машинобудуванні»**

За галуззю знань:

13 «Механічна інженерія»

зі спеціальностей:

133 «Галузеве машинобудування» , 131 «Прикладна механіка»

**Загальні положення**

1. Відвідування лекцій і лабораторних занять є обов'язковим. В разі відсутності на 4<sup>-x</sup> і більше лекціях студент денної форми навчання повинен отримати дозвіл декана або його заступника на складання заліку.

2. При наявності у студента офіційного дозволу на вільне відвідування лекцій (згідно з наказом) студент зобов'язаний отримати у викладача індивідуальні завдання, а також перелік тем і тестових питань для самостійної підготовки до заліку.

3. За кожну пропущену лекцію, незалежно від причин (хвороба, участь у громадських заходах, спортивних заняттях тощо) студент повинен підготувати реферат і успішно захистити його до проведення заліку.

4. В разі пропущення лабораторних робіт, незалежно від наявності офіційного дозволу на відвідування, вони мають бути обов'язково відпрацьовані в узгоджений з викладачем час.

5. Кількість набраних балів оцінюється за шкалою:

<b>ЖДТУ</b>	<b>Міністерство освіти і науки України</b> <b>Житомирський державний технологічний університет</b>
-------------	---

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
				залік, курсовий проект (робота), практика	залік
90 – 100	<b>A</b>	Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74-81	<b>C</b>	Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	<b>D</b>	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60-63	<b>E</b>	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	<b>FX</b>	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів,		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням	не зараховано з обов'язковим повторним

<b>ЖДТУ</b>	<b>Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет</b>
-------------	---

		об'єктів		дисципліни	вивченням дисципліни
--	--	----------	--	------------	-------------------------

### Критерії оцінки

1. Кількість балів, що максимально нараховується за відвідування і ведення конспекту лекцій, в тому числі успішно захищені реферати за пропущені лекції, складає 25.
2. Успішний захист лабораторних робіт (для студентів денної форми навчання – 8 робіт) передбачає 60 балів.
3. Десять питань тестового білета оцінюються по 1,5 бали кожне,.  
Всього – 15 балів максимально.

Зав. кафедри ГМ

Степчин Я.А.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

Робоча програма навчальної дисципліни «Сапр в машинобудуванні» для студентів за галуззю знань: 13 «Механічна інженерія», спеціальності: 133 «Галузеве машинобудування», 131 «Прикладна механіка». – 12 с.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 року

Розробник: Громовий Олексій Андрійович, декан ФІМ, кандидат технічних наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри галузевого машинобудування

Протокол №1 від «28» серпня 2017 року

Завідувач кафедри ГМ

\_\_\_\_\_ Я.А. Степчин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 року

Схвалено методичною комісією ЖДТУ

за галуззю знань: 13 «Механічна інженерія»,

спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування», , 131 «Прикладна механіка»

(протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.)

Заст. голови методичної комісії О.Л.Мельник

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 року

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – (ECTS) – 5	Галузь знань 13 – Механічна інженерія	Нормативна	
	Спеціальність: 133 – Галузеве машинобудування, , 131 «Прикладна механіка»		
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		1	-
		Лекції	
		32 год.	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента – 7, 25 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень:  бакалавр	Практичні, семестрові	
		-	-
		Лабораторні	
		16 год.	-
		Самостійна робота	
		102 год.	-
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
		Вид контролю:	
залік			



<b>ЖДТУ</b>	<b>Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет</b>
-------------	---

Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи складають:

для денної форми навчання годин – 48/102

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Модуль 1.**

#### **Змістовий модуль 1.**

#### **Основи автоматизації виробничих процесів**

**Тема 1.** Загальні поняття про дисципліну САПР.

1.1 Поняття про дисципліну САПР.

Мета і завдання САПР. Використання інформаційних технологій у проектних розв'язках. Теоретичні основи САПР. Підсистеми САПР. Роль САПР у виробничому процесі.

1.2 Автоматизоване проектування – загальні положення.

Визначення АП і САПР. Проектний розв'язок. Процес проектування з інформаційної точки зору. Взаємодія САПР із новими інформаційними технологіями. Об'єкти проектування САПР, їхня характеристика, види і призначення. Основні вимоги при виборі САПР.

1.3 Класифікація сучасних програмних систем автоматизованого проектування.

Огляд сучасних програмних систем автоматизованого проектування. Основні види класифікації САПР. Класифікація САПР по алгоритму проектування. Класифікація САПР по способу програмної реалізації.

**Тема 2.** Види забезпечення САПР.

2.1 Основні компоненти САПР.

Методичне забезпечення САПР. Лінгвістичне забезпечення САПР. Математичне забезпечення САПР. Програмне забезпечення САПР. Технічне забезпечення САПР. Інформаційне забезпечення САПР. Організаційне забезпечення САПР.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

## 2.2 Основні види САПР.

Коротка характеристика програми Autodesk FeatureCAM. Можливості програми Autodesk FeatureCAM.

## **Тема 3.** САПР у комп'ютерно-інтегрованому виробництві.

3.1 Інтегровані системи CAD/CAM. Системи комп'ютерно-інтегрованого виробництва.

3.2 Структура комп'ютерно-інтегрованого виробництва. CALS-технології.

## **Змістовний модуль 2. Автоматизація проектування.**

### **Тема 4.** Методи проектування технологічних процесів.

4.1 Структура процесу проектування.

Принципи формування ТП. Основні методи проектування ТП. Метод прямого проектування. Метод аналізу. Метод синтезу. Стратегії проектування ТП.

4.2 САПР на основі баз даних.

Формування виробничого фонду баз даних. Основні вимоги, пропоновані до баз даних. Основи проектування баз даних.

### **Тема 5.** Основні види типових рішень САПР ТП.

5.1 Особливості проектування ТП. Основні види типових рішень. Типові і групові моделі.

5.2 Математичні моделі САПР ТП.

Призначення та основні види. Структурно-логічні математичні моделі. Функціональні моделі.

### **Тема 6.** ЧПУ та автоматизація виробничих процесів.

6.1 Взаємодія з технічним устаткуванням, з ЧПУ, контрольно-вимірювальними машинами. Автоматизоване формування керуючих програм САПР по підготовці УП.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

## 6.2 Перспективи розвитку САПР/АПП.

Впровадження САПР/АПП. Оптимізація проектних рішень, діалогове проектування, експертні системи технологічного призначення. Системи з елементами штучного інтелекту.

## 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

денна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Семестр 8. Модуль 1</b>												
<b>Змістовний модуль 1.</b>												
<b>Основи автоматизації виробничих процесів</b>												
Тема 1. Загальні поняття про дисципліну САПР.	16	2	–	–	–	14						
Тема 2. Види забезпечення САПР.	16	2	–	–	–	14						
Тема 3. САПР у комп'ютерно-інтегрованому виробництві.	16	2	–	–	–	14						
<b>Разом за змістовим</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	–	–	–	<b>42</b>						



ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

<b>Семестр 6 (денна форма). Семестр 4 (заочна форма). Модуль 1</b>												
<b>Змістовний модуль 1.</b>												
<b>Основи автоматизації виробничих процесів</b>												
Тема 1. Загальні поняття про дисципліну САПР.	11	2	–	–	–	9	8	–	–	–	–	8
Тема 2. Види забезпечення САПР.	11	2	–	–	–	9	8	–	–	–	–	8
Тема 3. САПР у комп'ютерно-інтегрованому виробництві.	11	2	–	–	–	9	8	–	–	–	–	8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>24</b>
<b>Змістовний модуль 2.</b>												
<b>Автоматизація проектування.</b>												
Тема 4. Методи проектування технологічних процесів.	19	2	–	8	–	9	20	–	–	2	–	18
Тема 5. Основні види типових рішень САПР ТП.	19	2	–	8	–	9	22	–	–	2	–	20
Тема 6. ЧПУ та автоматизація виробничих процесів.	19	2	–	8	–	9	24	–	–	4	–	20

<b>ЖДТУ</b>	<b>Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет</b>											
-------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>57</b>	<b>6</b>	–	<b>24</b>	–	<b>27</b>	<b>66</b>	–	–	<b>8</b>	–	<b>58</b>
<b>Всього за семестр</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	–	<b>24</b>	–	<b>54</b>	<b>90</b>	–	–	<b>8</b>	–	<b>58</b>
<b>Всього годин за рік</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	–	<b>24</b>	–	<b>54</b>	<b>90</b>	–	–	<b>8</b>	–	<b>82</b>

## **5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

Проведення практичних занять не передбачено навчальним планом.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

## 6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення тривимірної моделі деталі типу «Кришка» у Autodesk PowerShape	4
2	Токарно-фрезерна обробка деталі типу «Кришка» у Autodesk FeatureCAM	4
3	Побудова керуючої програми обробки деталі типу «Кришка» у Autodesk FeatureCAM	4
4	Створення тривимірної моделі деталі типу «Вал-шестерня» у Autodesk PowerShape	4
5	Токарно-фрезерна обробка деталі типу «Вал-шестерня» у Autodesk FeatureCAM	4
6	Побудова керуючої програми обробки деталі типу «Вал-шестерня» у Autodesk FeatureCAM	4
<b>Разом</b>		<b>24</b>

## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин			
		Денна	Заочна	Денна (комплекс)	Заочна (комплекс)
1	Класифікація сучасних програмних систем автоматизованого проектування.	14	–	9	8

<b>ЖДТУ</b>	<b>Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет</b>				
-------------	---	--	--	--	--

2	Основні види САПР.	14	–	9	8
3	Структура комп'ютерно-інтегрованого виробництва.	14	–	9	8
4	САПР на основі баз даних.	14	–	9	18
5	Математичні моделі САПР ТП.	14	–	9	20
6	Перспективи розвитку САПР/АПП.	14	–	9	20
<b>Разом</b>		<b>84</b>	–	<b>54</b>	<b>82</b>

## 8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Виконання індивідуальних завдань не передбачено навчальним планом.

## 9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Поряд із традиційними методами навчання, які знайшли широке застосування в практиці вищої школи, запропоновано інноваційні, які передбачають використання у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних програмних засобів, зокрема:

- лекція;
- метод свідомого сприйняття навчальної інформації;
- метод взаємної відповідальності;
- метод віртуальної творчості;
- метод дидактичних асоціацій;
- метод взаємної відповідальності;
- метод віртуальної творчості;
- метод дидактичних асоціацій;
- спостереження – цілеспрямоване, безпосереднє і організоване сприйняття студентами предметів і явищ;
- моделювання і конструювання – процес створення нових образів;
- розробка конструкторської документації засобами інформаційних технологій.



## 10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

#### ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

1. Викладіть особливості методології проектування технологічних процесів.
2. Перерахуйте завдання, які вирішуються при розробці системи підготовки керуючих програм для верстатів з числовим програмним управлінням.
3. Перерахуйте основні методи автоматизації технологічного проектування.
4. Які види моделей подання вихідної інформації використовуються в САПР ТП?
5. Як реалізуються завдання прийняття рішень при технологічному проектуванні?
6. Перерахуйте основні напрями вдосконалення ТПВ (технологічної підготовки виробництва).
7. Яка структура САПР ТП?
8. Як використовується діалоговий режим при проектуванні технологічних процесів?
9. Які мови проектування входять до складу лінгвістичного забезпечення САПР ТП?
10. Перерахуйте стратегії проектування і області їх застосування.
11. Назвіть види інформації та способи їх подання до САПР ТП.
12. Як реалізуються принципи декомпозиції при автоматизованому проектуванні?
13. Які особливості САПР ТП в умовах одиничного і дрібносерійного виробництва?
14. Яким чином здійснюється подання вихідної інформації про деталі?
15. Які особливості САПР ТП в умовах середньо серійного виробництва?
16. Яка роль уніфікації в автоматизації технологічного проектування?
17. У чому полягає особливість автоматизації розмірного аналізу технологічного процесу, що проектується?
18. Перерахуйте цілі і завдання методичного та організаційного забезпечення САПР ТП.
19. Які особливості САПР ТП в умовах велико серійного і масового виробництва?
20. Які шляхи вдосконалення програмного забезпечення при технологічному проектуванні?

21. Перерахуйте способи автоматизації проектування схем налагоджень верстатів.
22. Назвіть способи подання вихідної інформації САПР.
23. Які особливості САПР ТП в умовах гнучких виробничих систем?
24. Які особливості автоматизації проектування операцій для верстатів з ЧПУ?
25. Перерахуйте цілі створення САПР.
26. Якими показниками оцінюється ефективність від впровадження САПР ТП в виробництво?
27. Перерахуйте принципи побудови інформаційно-пошукових систем.
28. Яка роль САПР ТП в інтегрованій автоматизованій виробничій системі?
29. Перерахуйте методи оптимізації в задачах технологічного проектування.
30. Які завдання автоматизації проектування технологічних процесів виготовлення ріжучих інструментів?
31. Яка роль моделювання при описі технічних об'єктів в САПР ТП?
32. Перерахуйте види моделей, що застосовуються при описі технічних систем?
33. Яка особливість проектування технологій при груповому методі організації виробництва?
34. Назвіть завдання автоматизації проектування пристосувань.
35. В чому полягає завдання алгоритмізації синтезу конструкцій з типових елементів?
36. Яким чином вирішується завдання технічного нормування операцій механічної обробки?
37. Перерахуйте завдання, які вирішуються при автоматизації інструментального забезпечення підприємств.
38. Перерахуйте загальні вимоги і методи розробки математичних моделей в САПР ТП.
39. Як здійснюється автоматизація розмірних розрахунків при технологічному проектуванні?
40. Назвіть шляхи вдосконалення бази знань технологічного призначення.
41. Як здійснюється автоматизація вибору баз і синтезу структури операційних розмірів при проектуванні технологічних процесів механічної обробки?
42. Назвіть технічні засоби обробки інформації в САПР ТП.
43. Назвіть критерії, які використовуються при визначенні оптимальних режимів обробки і способи їх автоматизації.
44. Які САД-системи Ви знаєте?
45. Для чого потрібна програма PowerShape?
46. Чи можна створювати кресленики у програмі PowerShape?
47. Які перехідні формати файлів САД-систем Ви знаєте?
48. Навіщо потрібні перехідні формати файлів в САД системах?

49. Для чого потрібні САМ-системи?
50. Для яких цілей потрібна програма FeatureCAM?
51. Які види механічної обробки можна виконувати в FeatureCAM?
52. Чи можна програмувати у FeatureCAM операції зенкування, різьфрезерування, ступінчасте свердлування, подачу прутка?
53. Чи можна в середовищі FeatureCAM змінювати геометрію різального інструмента то оснащення?
54. Скільки існує способів створення траєкторії у FeatureCAM?
55. Що таке керуюча програма?
56. Що таке постпроцесор?
57. Чи можна застосовувати керуючу програму та постпроцесор до будь-якого верстата з ЧПУ?
58. З чого складається код керуючої програми?
59. Яким чином можна редагувати код керуючої програми?
60. Які команди/функції в FeatureCAM відповідають за створення керуючої програми?
61. Де знаходиться база даних симуляторів верстатів та постпроцесорів для проекту FeatureCAM?
62. Навіщо потрібен симулятор верстата?

Заключна кредитна модульна робота проводиться у вигляді письмової залікової або екзаменаційної роботи, якщо це передбачено навчальним планом.

Крім того, контроль кожного модуля здійснюється у вигляді співбесіди і рішення контрольних задач при захисті кожної лабораторної роботи, яка входить модуль.

Контрольні запитання складаються з урахуванням матеріалу рекомендованого для самостійного вивчення.

<b>ЖДТУ</b>	<b>Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет</b>
-------------	---

## 11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота							
Змістовий модуль 1			Змістовний модуль 2			Залік/ Іспит	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6		
7	7	8	26	26	26	–	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	задовільно	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вказівки до виконання лабораторних робіт.

### 13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. Войтенко В.І. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів машинобудування . Навчальний посібник. К.: НТУУ „КПІ”, 2012. -232 с. – Бібліогр.: с. 226-228.
2. Войтенко В.І. Навчальний посібник “СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ МАШИНОБУДУВАННЯ (САПР ТПМ). Частина 1 (загальні положення та реалізація)”. Електронний засіб навчального призначення Свідоцтво про надання грифа НТУУ «КПІ» НМУ № Е 3. 10/11-142 Від 23 грудня 2010.124с.
4. Войтенко В.І. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів машинобудування. Навчальний посібник. Електронне навчальне видання. Свідоцтво про надання грифа НТУУ «КПІ» електронному виданню НМУ № Е 11 / 12-052 від 17 листопада 2011 р. Протокол № 3 214 с.
5. Войтенко В.І. Структурно-параметрический синтез ТП механообработки. Образование|обучение. 21.10.2009.
6. Войтенко В.І. Методика ускоренного синтеза графических элементов интерфейса программных средств. Образование|обучение. 10.11.2009.
7. Гавриш А.П., Ефремов А.И. Автоматизация технологической подготовки машиностроительного производства. - К.: Техника, 1982.- 215 с.:ил.
8. 10.Гузеев В.И., Батуев В.А., Сурков И.В. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением.: Справочник / Под редакцией В.И. Гузеева. М.: Машиностроение, 2007. 368 с. ISBN: 978-5-217-03404-8
9. Дипломное проектирование по технологии машиностроения./ Под общ. ред. В.В. Бабука. - Минск: Выш. школа, 1979.- 464 с.:ил.
10. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів машинобудування (САПР ТПм). Войтенко В.І. РВЛ КНТУ, 2011, 213 с.: ил.
11. Цветков В.Д. Системно-структурное моделирование и автоматизация проектирования технологических процессов. - Минск: Наука и техника, 1979,- 264 с.

#### Допоміжна

1. Автоматизация труда технолога-машиностроителя: Справочное пособие / В.Г. Слипченко, А.П. Гавриш, Е.С. Пуховский, Ю.Н. Камаев, В.И. Войтенко, М.И. Осин. - К.: Техника, 1991.- 112 с.:ил.
2. Войтенко В.І. Автоматизированное проектирование ТП механической обработки Друк. «Стратегия качества в промышленности и образовании». УІ

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

междун. конф., 04 – 11 июня 2010, г. Варна, Болгария: материалы в 4-х т. Т2(4.1). - Днепропетровск-Варна, 2010.- С. 423-426.- (Международ.науч.журн. Acta Universitatis Pontica Euxinus/ Спец. выпуск).

3. Гавриш А.П., Ефремов А.И. Автоматизация технологической подготовки машиностроительного производства. - К.: Техника, 1982.- 215 с.:ил.

4. Общемашиностроительные типовые нормы времени на изготовление приспособлений и кондукторов для механической обработки деталей. - М.: Экономика, 1989.- 320 с.:ил.

5. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть II. Нормативы режимов резания. - М.: Экономика, 1990.- 473 с.:ил.

6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник: В 2 т. т.1/А.Д. Локтев, И.Ф. Гуцин, Б.Н. Балашов и др.-М.:Машиностроение, 1991.-640 с.:ил. ISBN 5-217-01190-4.

7. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник: В 2 т. т.2/А.Д. Локтев, И.Ф. Гуцин, Б.Н. Балашов и др.-М.:Машиностроение, 1991.-304 с.:ил. ISBN 5-217-01191-2.

8. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на координатно-расточных станках. - М.: Экономика, 1989.- 128 с.:ил.

9. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на токарно-револьверных станках. Мелкосерийное и среднесерийное производство. - М.: Экономика, 1989.- 152 с.:ил.

10. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Единичное, мелкосерийное и среднесерийное производство. Часть II. Фрезерные станки. - М.Экономика, 1988.- 378 с.:ил.

11. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Единичное, мелкосерийное и среднесерийное производство. Часть III. Сверлильные станки. - М.: Экономика, 1988 .- 150 с.:ил.

12. САПР изделий и технологических процессов в машиностроении / Р.А. Аллик, В.И.Бородянский, А.Г.Бурин и др.: Под общ. Ред. Р.А.Аллика. –Л.: Машиностроение, 1986. –319 с.:ил.

13. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1985. 496 с., ил.

14. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). Спб.: Питер. 2004.-560 с.: ил.

## 14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

**Технічні засоби, наочні посібники та програмне забезпечення, що використовуються при викладанні дисципліни:**

1. Відео матеріали.
2. САПР ТП тощо.

2.