

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи



_____ О.М. Гнитько _____

29 серпня 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Технологічні основи виробництва**
(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: _____ 13 «Механічна інженерія» _____
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: _____ 133 «Галузеве машинобудування» _____
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: _____ Дизайн і проектування пакувального обладнання _____
(найменування спеціалізації)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2019 рік

Робоча програма «Технологічні основи виробництва»
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю: 133 «Галузеве машинобудування»
“ 27 ” травня 2019 року – 11 с.

Розробник: Руденко Н.В., доцент кафедри теоретичної механіки,
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)

машинознавства та роботомеханічних систем, к.т.н.

(підпис)



Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем (№ 202)

(назва кафедри)

протокол № 11 від " 25 " червня 2019 р.

Завідувач кафедри 202 д.т.н., доцент  О.О. Баранов

(підпис)

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів 4,5	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u>	За вибором
Кількість модулів 1	Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> Освітня програма <u>«Дизайн і проектування пакувального обладнання»</u>	Навчальний рік
Кількість змістових модулів 2		2019 /2020
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі		Семестр
		7-й
Загальна кількість годин 80 / 135	Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 3		32 год.
		Практичні, семінарські
		16 год.
		Лабораторні
		32
		Самостійна робота
		55 год.
		Вид контролю
	Модульний контроль іспит	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної становить для денної форми навчання – $80/55 = 1,45$

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – отримання знань в області основ механічної обробки виробів з метою забезпечення пред'явлених до них технічних вимог.

Завдання – вивчення структури виробничого та технологічного процесу, характеристики типів виробництва, технологічності конструкцій виробів, принципів базування в машинобудуванні, методів забезпечення точності обробки та якості оброблених поверхонь, принципів вибору заготовок деталей машин, теорії припусків, основ збірки.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу «Технологічні основи виробництва» базується на загальних знаннях з таких дисциплін таких як «Технології конструкційних матеріалів», «Інженерне матеріалознавство», «Різання металів», «Взаємозамінність та стандартизація» та є базою для вивчення курсу «Технологічні основи виробництва (КП)» і написання дипломної роботи бакалавра.

Результати навчання:

– виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей, інструментів та металорізного обладнання;

–визначати умови роботи та вибирати відповідні приводи для засобів технологічного оснащення та елементів робототехнічних систем;

–обирати деталі, придатні для виготовлення на гнучких автоматизованих модулях, вибирати номенклатуру та кількість основного технологічного обладнання для виготовлення необхідної партії запуску заготовок, організовувати середовище промислового робота в роботизованих технологічних комплексах механічної обробки, організовувати процес міжопераційного транспортування заготовок та інструменту, вибирати обладнання для видалення залишків виробництва, планувати компоновки гнучких виробничих модулів механічної обробки;

–оцінювати технологічну і техніко-економічну ефективність нових технологій і технічних засобів;

–оптимізувати номенклатуру обладнання та формувати технологічні комплекси;

–розробляти типові технологічні процеси виготовлення деталей машин: провести аналіз деталі на технологічність; вибрати заготовку для деталі відповідно з технологічними вимогами виробництва; призначити порядок механічної обробки окремих поверхонь деталі, що забезпечує точність обробки і якість поверхонь деталі; вибрати технологічні бази для обробки деталі.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія розмірних ланцюгів. Змінні пластини та інструмент Sandvik Coromat та Walter

Тема 1. Теорія розмірних ланцюгів. Основні поняття і визначення. Постановка задачі і виявлення розмірного ланцюга.

Тема 2. Методи розрахунку розмірних ланцюгів. Методи досягнення точності. Методи розрахунку розмірних ланцюгів. Метод розрахунку на максимум-мінімум. Теоретико-імовірний метод розрахунку. Методи досягнення точності замикаючої ланки. Методи повної і неповної взаємозамінності.

Тема 3. Методи досягнення точності замикаючої ланки. Методи групової взаємозамінності, регулювання і пригону. Метод групової взаємозамінності. Метод пригону. Метод регулювання

Тема 4. Основні поняття інструменту Sandvik Coromat та Walter. Процес зняття стружки. Оброблюваний матеріал. особливості стружкоутворювання різних матеріалів. Питома сила різання. Позитивний і негативний передній кут. Утворення тепла при обробці металу різанням. Відвід тепла. Стружкоутворення. Головний кут в плані. Кут і радіус при вершині. Подача при чистової обробки.

Тема 5. Стружкоутворення. Стружка як показник обробки. Глибина різання і ефективна довжина ріжучої кромки. Подача і стружкодроблення. Розмір пластини. Геометрія передньої поверхні пластини. Радіус при вершині і подача при чорновому точінні.

Тема 6. Швидкість різання та стійкість інструменту. Частота обертання шпинделя і швидкість різання. Зміна оброблюваного діаметра. Стійкість інструменту. Твердість. Матеріал для ріжучого інструменту. Вибір швидкості різання.

Тема 7. Знос інструменту. Оптимальна стійкість. Механізми зношування інструменту. Зношування і швидкість різання. Оптимізація співвідношення стійкості та продуктивності. Знос ріжучих лез. Показники зносу інструменту. Надмірний знос інструменту.

Змістовий модуль 2. Алгоритми вибору інструментів фірм Sandvik Coromat та Walter. Розрахунок режимів різання та визначення норм часу при роботі на верстатах з ЧПУ

ТЕМА 8. Типовий алгоритм вибору токарного і розточувального інструменту	8	2	–	4	–	4
ТЕМА9. Типовий алгоритм вибору свердла	8	2	–	-	–	4
ТЕМА 10. Типовий алгоритм вибору фрези	8	2	–	4	–	4
ТЕМА 11. Система позначення токарного інструменту	8	2	–	-	–	4
ТЕМА 12. Розрахунок режиму різання при механічній обробці поверхонь	18	4	4	4	–	6
ТЕМА 13. Визначення норм часу при роботі на верстатах з ЧПУ	15	2	4	4	–	5
Модульний контроль 2	2	2	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	67	16	8	16	–	27
Усього годин	135	32	16	32		55

5 Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

6 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість год.
1	2	3
1	Розрахунок елементів режимів різання і основного часу	2
2	Розрахунок складових сили різання і потужності різання	2
3	Розрахунок режимів різання при точінні аналітичним та табличним методами	2
4	Розрахунок режимів різання при свердлінні, зенкування, розгортання аналітичним та табличним методами	2
5	Розрахунок режимів різання при фрезеруванні аналітичним та табличним методами	4
6	Заповнювання комплексу технологічної документації групової обробки деталей	4
	Разом	16

7 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Аналіз точності обробки заготовок методом вибірок	8
2	Дослідження похибки закріплення деталей при механічній обробці	8
3	Дослідження впливу режимів різання на шорсткість поверхні при токарній обробці	4
4	Проектування технологічного процесу з операціями на верстатах з ЧПУ в SOLIDCAM	4
5	Групова обробка на токарних обробних центрах	4
6	Групова обробка на фрезерних обробних центрах	4
	Разом	32

8 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
13	Механізація і автоматизація технологічних розмірних розрахунків (Тема 1 – Тема 3)	12
14	Економічна ефективність інструменту (Тема 4 – Тема 7)	16
15	Алгоритми вибору інструментів фірм Sandvik Coromat та Walter. Комплектуючі і запасні частини (Тема 8 – Тема 11)	16
16	Потужність, що необхідна на різання. Визначення величини врізання і перебігу інструменту (Тема 12, Тема 13)	11
	Разом	55

9 Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

10 Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, консультацій, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11 Методи контролю

Виконання та захист практичних робіт, виконання та захист РР, письмовий модульний контроль, фінальний контроль (іспит) у вигляді підсумку балів за семестр, семестровий контроль (іспит).

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту у вигляді **письмового іспиту** (комплексне завдання). При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

12 Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт	2...3	3	6...9
Виконання та захист лабораторних робіт	2...3	3	6...9

Модульний контроль	15...22	1	12...22
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	2...3	3	6...9
Виконання та захист лабораторних робіт	2...3	3	6...9
Модульний контроль	15...22	1	12...22
Виконання та захист РГР	12...20	1	12...20
Всього за семестр			60...100

12.2 Розподіл балів, які отримують студенти при складанні семестрового іспиту (кількісні критерії оцінювання)

Складові білету семестрового іспиту	Бали за одне завдання	Кількість завдань	Сумарна кількість балів
Теоретичне запитання	5...15	1	5...15
Практичне завдання: вибрати варіанти правильних відповідей	3...5	5	15...25
Практичне завдання: продовжити відповідь на поставлене запитання	4...6	5	20...30
Задача	20...30	1	20...30
Всього за семестровий іспит			60...100

12.3 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- структуру виробничого та технологічного процесу машинобудівельного підприємства;
- принципи базування заготовок у процесі механічної обробки;
- методи забезпечення вимог до точності обробки та допустимі ступеня шорсткості поверхонь;
- методику вибору заготовок для типових деталей і призначення оптимальних припусків на механічну обробку за довідкової літературі.
- теоретичні основи технології машинобудування;
- основи теорії машинобудівного виробництва, про виробничі і технологічні процеси, типи виробництва;
- принципи визначення технологічності конструкції виробу і деталей;
- методи забезпечення точності складання.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

- провести якісний аналіз деталі на технологічність;
- вибрати заготовку для деталі відповідно з технологічними вимогами виробництва;
- призначити порядок механічної обробки окремих поверхонь деталі, що забезпечує точність обробки і якість поверхонь деталі;
- вибрати технологічні бази для обробки деталі;
- скласти схему зборки простого виробу за алгоритмом (зразком).

12.4. Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Мати уявлення про теоретичні основи технології машинобудування, а також про основи теорії машинобудівного виробництва, про виробничі і технологічні процеси, типи виробництва. Провести якісний аналіз деталі на технологічність. вибрати технологічні бази для обробки деталі.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Знати структуру виробничого та технологічного процесу машинобудівельного підприємства та методику вибору заготовок для типових деталей і призначення оптимальних припусків на механічну обробку за довідкової літературі. Провести якісний аналіз деталі на технологічність. Вибрати заготовку для деталі відповідно з технологічними вимогами виробництва. Призначити порядок механічної обробки окремих поверхонь деталі, що забезпечує точність обробки і якість поверхонь деталі. Скласти схему зборки простого виробу за алгоритмом (зразком).

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13 Методичне забезпечення

1. Технологические основы роботизированного производства [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Костюк, Н. В. Руденко. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьков. авиац. ин-т», 2008. – 169 с.
2. Технологічні основи роботизованого виробництва [Текст]: нав. посібник / Г.І. Костюк, Н.В. Руденко – Х. Нац. аерокосм. ун-т "ХАІ". – Харьков. – 2009. – Ч.2. – 128 с.
3. Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия [Текст]: учеб. пособие: в 2 ч. / Р. В. Воропай, А. А. Бреус, Н. В. Руденко, М. С. Романов. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2013. – Ч. 1. – 104 с.
4. Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия [Текст]: учеб. пособие: в 2 ч. / М. С. Романов, Н. В. Руденко, Р. В. Воропай, А. А. Бреус. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2014. – Ч. 2. – 108 с.

Роздавальний матеріал на кожному практичному занятті для виконання практичних робіт. Навчально-методичний комплекс дисципліни, який включає в себе:

- скановану копію робочої програми з дисципліни «Технологічні основи виробництва»;
- розширений план лекцій з дисципліни «Технологічні основи виробництва»;
- контрольні запитання з дисципліни «Технологічні основи виробництва»;
- перелік навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Технологічні основи виробництва»;
- видані посібники з дисципліни «Технологічні основи виробництва»;
- рекомендації та вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Технологічні основи виробництва»

розміщено на www.khai.edu.

14. Рекомендована література

Базова

1. Махаринский Е.И., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения – Мн.: Выш.Шк.,1987.
2. Егоров М. Г., Дементьев В. И., Дмитриев В. И. Технология машиностроения – М.:, 1976.
3. Антонюк В.Е. Конструктору станочных приспособлений: Справ. Пособие - Мн: Беларусь, 1991.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К.Мещерякова. М.: Машиностроение. 1985. Т1.656с.; Т2. 496с.
5. Гжиров В. И., Серебrenицкий П. П. Программирование обработки на станках с ЧПУ. – Л.: Машиностроение, 1990.

Допоміжна

1. Данилевский В. В. Технология машиностроения – М.:В.Ш, 1984.
2. Каштальян И.А., Клевзович В.И. Обработка на станках с числовым программным управлением – Мн.: Выш. Шк., 1989.
3. Дерябин А. Л., Эстерзон М. А. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС.- М. Машиностроение, 1989.
4. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов. – М.: Машиностроение, 1997.- 592с.: ISBN 5-217-02692-8.
5. Марков Н.Н. Взаимозаменяемость и технические измерения. Учебник. М.: Изд-во стандартов, 1983. 288с.
6. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». Л.: Машиностроение, 1985. 512с.
7. Материаловедение: Учебник для высших технических заведений / Б.Н.Арзамасов, И.И.Сидорин, Г.Ф. Косолапов и др. ; Под общ. Ред. Б.Н. Арзамасов. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Машиностроение, 1986. 786 с.
8. Митрофанов С.П. Групповая технология машиностроительного производства. В 2-х т. Л.: Машиностроение, 1983. 786с.
9. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. М.: Машиностроение, 1980. 592с.
10. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / Под ред. В.С.Корсакова. Изд. 3-е доп. и перераб. М.: Машиностроение, 1977, 416с.
11. Подураев В.Н. Технология физико-химических методов обработки. М.: Машиностроение, 1985. 264с.
12. Пугачев В.С. Теория вероятности и математическая статистика: Учеб. Пособие для вузов. М.: Наука, 1979. 496с.
13. Размерный анализ технологических процессов / В.В.Матвеев, М.М.Тверской, Ф.И.Бойков и др. М.: Машиностроение, 1982. 264с.
14. Справочник инструментальщика/ И.А.Ординарцев, Г.В.Филлипов, А.Н. Шевченко и др.; Под общ. ред. И.А. Ординарцева. Л.: Машиностроение, 1987. 846с.
15. Технологичность конструкции изделий: Справочник / Под ред. Д.Адамирова. М.: Машиностроение, 1985. 368с.

16. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов /А.А.Гусев, Е.Р.Ковальчук, И.М.Колесов и др. М.: Машиностроение, 1986. 480 с.
17. Цепи размерные. Основные понятия, методы расчета линейных и угловых цепей. Методические указания РД 50-635-87 / И.М.Колесов, Е.И.Луцков, А.И.Кубарев и др. М.: Изд-во стандартов. 1986. 42с.
18. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов. Изд. 6-е, перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1987. 352с.
19. Методические указания по выполнению анализа вариантов базирования и выбору технологических баз для студентов спец. 0501 «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» / ИЭИ им. В.И.Ленина: сост. Птуха Л.И. – Иваново, 1982.
20. Методика выполнения анализа вариантов базирования / ИЭИ им. В.И.Ленина: сост. Л.И.Птуха – Иваново, 1994.
21. Размерный анализ конструкции изделия/ ИЭИ им. В.И.Ленина: сост. Л.И.Птуха - Иваново, 1999.

15 Інформаційні ресурси

www.khai.edu

<http://www.sandvik.coromant.com>

walter-tools.com