

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Технології машинобудування

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

_____ В.Г.Прушківський
“ _____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВВ15 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МАШИНОБУДУВАННЯ

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 133 Галузеве машинобудування _____
(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання _____

(назва спеціалізації)

інститут, факультет _____ Машинобудування _____
(назва інституту, факультету)

мова навчання _____ Українська _____

Запоріжжя – 2019 рік

Робоча програма ППВВ15 «Технологічні основи машинобудування» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування, освітня програма (спеціалізація) Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання.

(назва спеціалізації)

„30” вересня 2019 року- 14 с.

Розробники: к.т.н., доц. каф. Технології машинобудування Пухальська Гульнара Вікторівна

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Технології машинобудування

Протокол від “_17_” жовтня 2019 року № 4

Завідувач кафедри

Дядя С.І.

_____ (Дядя С.І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“17” жовтня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією Машинобудівного факультету

Протокол від. “22” жовтня 2019 року № 2

“22” жовтня 2019 року Голова _____ (Глушко В.І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* _____

“ _____ ” _____ 20__ року Керівник групи _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

_____, 20__ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	<u>За вибором</u>	
Модулів – 1	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація): <u>133 Галузеве машинобудування</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 42 самостійної роботи студента – 78	Освітній ступінь: Перший бакалаврський	Лекції	
		28 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	112 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид контролю: іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 0,54,
- для заочної форми навчання – 0,07.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладення дисципліни «Технологічні основи машинобудування» полягає у теоретичній та практичній підготовці фахівця по проектуванню раціональних технологічних процесів виготовлення деталей та складальних одиниць, використання прогресивних методів обробки з урахуванням впливу конструкторсько-технологічних факторів на точність і якість виготовлення деталей та складальних одиниць, використання високопродуктивного обладнання з техніко-економічним обґрунтуванням прийнятих технічних рішень.

Завдання вивчення дисципліни. Головним завданням вивчення цієї дисципліни є отримання студентами знань і умінь дослідження і оцінки показників технологічних процесів механічної обробки заготовок.

Загальні компетентності: здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми; здатність до критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності: здатність встановлювати закономірності процесів, що відбуваються при механічній обробці деталей, здатність обробляти отримані результати, аналізувати і осмислювати їх; здатність обирати вимірювальний інструмент у відповідності до параметрів, що контролюються, розробляти технологічні процеси з використанням засобів активного контролю стану інструменту та розмірів деталі, розпізнавати за результатами вимірювання оброблених деталей причини похибок та відхилень; здатність до розробки технологічних процесів виготовлення деталей з формуванням необхідних властивостей поверхневого шару.

Очікувані програмні результати навчання: виконувати статистичні і аналітичні дослідження, робити оцінки і аналіз похибок механічної обробки заготовок і складання складальних одиниць і вузлів;

- виконувати розрахунки і дослідження похибок, обумовлених пружними відтисканнями в системі ВПД, спрацюванням і температурними деформаціями різальних інструментів;

- досліджувати вплив технологічних факторів на шорсткість і якість обробленої поверхні та ін.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. *Точність та методи її досягнення.*

Тема 1. Вступ

ТОМБ – наукова дисципліна. Поняття ТОМБ. Суть ТОМБ. Зв'язок ТОМБ з іншими дисциплінами. Задачі ТОМБ.

Про потреби людини, про машини і машинобудування, про техніку і технологію. Етапи механізації і автоматизації в машинобудуванні.

Лекція – 1 година.

Література - [1, с.3-8], [3, с.5-11], [9, с.5-12], [5, с.3-10], [6, с.4-9].

Тема 2. Поняття виробничого і технологічного процесів в машинобудуванні.

Класифікація виробничих процесів: вид, тип, форма організації виробництва. Програма випуску виробів, такт випуску, величина партії деталей. Методи визначення типу виробництва. Коефіцієнт закріплення операції. Технологічні характеристики типів виробництва.

Структура технологічного процесу (ТП): операція, установ, позиція, перехід, прохід, прийом.

Лекція – 3 години.

Лабораторна робота № 1 – 4 години.

Література - [1, с.9-20], [5, с.19-25], [3, с.16-28], [8, с.5-14].

Тема 3. Точність в машинобудуванні і методи її досягнення

Означення поняття «точність». Міри точності: допуск, похибка. Вплив точності на експлуатаційні властивості виробів.

Метод пробних проходів. Метод автоматичного отримання розмірів на настроєних верстатах.

Класифікація похибок з причин та характеру виявлення. Систематичні, постійні, змінні та випадкові похибки.

Лекція – 2 години.

Література - [3, с.29-36], [5, с.26-31], [4, с.60-67], [11, с. 6-18].

Тема 4. Випадкові похибки обробки. Нормальний закон розподілу. Якість технологічного процесу.

Поняття: розкид – розсіяння розмірів (похибок) при механічній обробці. Основні поняття і означення вибіркового методу аналізу точності: випадкова величина, генеральна сукупність і вибірка, розмах і поле розсіяння, частота і частість, гістограма, полігон і закон розподілу. Порядок статистичної обробки випадкових величин. Нормальний закон розподілу, його параметри і основні властивості, статистичні оцінки параметрів розподілу. Використання нормального закону розподілу при оцінці точності обробки – розрахунку ймовірності появи браку. Коефіцієнт точності технологічної операції. Інші закони розподілу випадкових величин і їх властивості. Встановлення ймовірності обробки заготовок без браку.

Лекція – 4 години.

Лабораторна робота №2 – 2 години.

Література – [5, с.45-73], [3, с.139-158], [4, с.62-67], [6, с.69-96], [11, с.19], [9, с.37-61], [14, с.76-88], [13, с.1-14].

Змістовий модуль 2. Похибки механічної обробки.

Тема 5. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні

Геометричні параметри якості поверхні: мікрогеометрія, хвилястість, шорсткість. Показники шорсткості: висотні, шагові, структурні. Позначення шорсткості. Зв'язок шорсткості і хвилястості з експлуатаційними властивостями поверхні деталі. Технологічні фактори, що обумовлюють шорсткість поверхні при обробці.

Технологічні фактори: подача, швидкість різання, припуск знімає мий при обробці, матеріал та геометрія ріжучого інструмента, ЗОР та інші. Їх вплив на шорсткість поверхні при токарній обробці.

Лекція – 2 години.

Лабораторна робота №5 – 4 години.

Література: [5, с.90-104], [6, с.179-202], [9, с.203-236].

Тема 6. Похибки, обумовлені пружними деформаціями елементів системи ВПД

Поняття: жорсткість, податливість. Жорсткість і податливість системи ВПД. Вплив жорсткості на точність і стабільність розмірів поверхонь, що оброблюються. Технологічні заходи, що зменшують прогин оброблюваних заготовок.

Лекція – 2 години.

Лабораторна робота № 3 – 2 години.

Література: [5, с.74-90], [3, с.53-77].

Тема 7. Похибки, обумовлені спрацюванням різального інструмента

Похибки обробки, обумовлені неточністю та спрацюванням різального інструменту. Фактори, що впливають на спрацювання різального інструмента. Крива спрацювання. Розрахунок похибки, обумовленої спрацюванням. Технологічні рішення, направлені на підвищення зносостійкості інструменту.

Лекція – 2 години.

Лабораторна робота № 4 – 2 години.

Література – [3, с.77-89], [5, с.35-40], [11, с.73-74], [9, с.128-138], [5, с.74-90], [3, с.53-77].

Змістовий модуль 3. Методи забезпечення точності при складанні.

Тема 8. Забезпечення точності при складанні машин

Загальні питання теорії розмірних ланцюгів. Основні види зв'язків між поверхнями деталей машин. Складальні розмірні ланцюги. Поняття: розмірний ланцюг. Ланки розмірного ланцюга. Похибка замикаючої ланки. Шляхи підвищення точності машин. Методи розв'язання розмірних ланцюгів. Задачі, що розв'язуються за допомогою розмірних ланцюгів: пряма та обернена.

Лекція – 2 година.

Література – [1, с.63-90], [9, с.165-182].

Тема 9. Методи досягнення точності при складанні (ПВЗ, НПВЗ)

Метод повної взаємозамінності: суть метода, переваги і недоліки. Основні розрахункові формули. Способи нормування точності складових ланок: рівних допусків, одного квалітету точності.

Метод припасованості: суть, область застосування, переваги і недоліки. Метод селективного складання: суть, область застосування, переваги і недоліки. Метод регулювання: суть, область застосування, переваги і недоліки. Способи регулювання: рухомі і нерухомі компенсатори.

Лекція – 4 години.

Література: [9, с.186-202].

Змістовий модуль 4. Основи проектування технологічних процесів механічної обробки.

Тема 10. Поняття технологічного процесу. Етапи технологічного процесу виготовлення деталі. Технологічність деталі.

Вихідні дані для проектування ТП. Основні етапи розробки ТП механічної обробки заготовок. Принципи проектування ТП механічної обробки.

Технологічність конструкції деталі. Аналіз службового призначення і технічних вимог. Ознаки технологічності. Приклади. Аналіз технологічності конструкції деталі.

Лекція – 2 години.

Література – [3, с.28-64; 306-310], [9, с.271], [15, с.56-136], [8, с.18-53].

Тема 11. Вибір заготовки та техніко-економічне обґрунтування варіанта отримання заготовки

Види заготовок в машинобудуванні та їх характеристика.

Методи отримання заготовок. Вибір заготовки. Техніко-економічне обґрунтування метода отримання заготовок.

Лекція - 2 години.

Література - [4, с.35-53], [11, с.111-174], [14, с.108-152].

Тема 12. Проектування маршруту обробки елементарних поверхонь (МОП)

Методика розробки МОП (маршруту обробки поверхонь).

Поняття уточнення показників якості поверхні заготовки при механічній обробці. Рекомендації по розробці МОП. Приклади.

Лекція – 2 години.

Література - [8, с.28-67], [14, с.3-48], [9, с.277-292], [3, с.196-239].

4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі (теми)	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Змістовий модуль 1. Точність та методи її досягнення.</i>												
Тема 1. Вступ.	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 2. Поняття виробничого і технологічного процесів в машинобудуванні.	15	3		4		8	4,5	0,5				4
Тема 3. Точність в машинобудуванні і методи її досягнення.	8	2				6	7	1				6
Тема 4. Випадкові похибки обробки. Нормальний закон розподілу. Якість технологічного процесу.	12	4		2		6	7	1		2		4
Разом за змістовим модулем 1	40	10		6		24	23	3		2		18
<i>Змістовий модуль 2. Похибки механічної обробки.</i>												
Тема 5. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні	12	2		4		6	9	1				8
Тема 6. Похибки, обумовлені пружними деформаціями елементів системи ВПД	10	2		2		6	9	1				8
Тема 7. Похибки, обумовлені спрацюванням різального інструмента	10	2		2		6	9	1				8
Разом за змістовим модулем 2	32	6		8		18	27	3				24
<i>Змістовий модуль 3. Методи забезпечення точності при складанні.</i>												
Тема 8. Забезпечення точності при складанні машин	8	2				6	14					14
Тема 9. Методи досягнення точності при складанні (ПВЗ, НПВЗ)	10	4				6	16					16
Разом за змістовим модулем 3	18	6				12	30					30
<i>Змістовий модуль 4. Основи проектування технологічних процесів механічної обробки.</i>												
Тема 10. Поняття технологічного процесу.. Етапи технологічного процесу виготовлення деталі. Технологічність деталі.	10	2				8	14					14
Тема 11. Вибір заготовки та техніко-економічне обґрунтування варіанта отримання заготовки	10	2				8	12					12
Тема 12. Проектування маршруту обробки	10	2				8	14					14

елементарних поверхонь (МОП)												
Разом за змістовим модулем 4	30	6				24	40					40
Усього годин	120	28		14		78	120	6		2		112

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення технологічних можливостей металорізальних верстатів і інструменту.	4
2	Оцінка похибки установки заготовки в цанговому та трьохкулачковому патронах.	2
3	Оцінка похибки обробки, яка викликана пружним відтисканням в залежності від операційного припуску	2
4	Оцінка похибки обробки викликаної розмірним зносом різця	2
5	Дослідження впливу технологічних факторів на шорсткість поверхні при токарній обробці	4
	Разом	14

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Проектування маршруту виготовлення деталі (МВД).	15
2.	Поняття припуску і технологічного розміру.	15
3.	Елементи припуску. Методи призначення припусків.	15
4.	Методи призначення припусків. Метод розмірних ланцюгів.	16
5.	Методи призначення припусків. Метод В.М. Кована	17
	Разом	78

9. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – підготовка доповіді.

Для студентів заочної форми навчання – контрольна робота

10. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання: розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;

пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу; бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять; ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (рисунок, схеми, графіки); практична робота – для використання набутих знань у розв’язання практичних завдань; робота в лабораторії – симуляція роботи у виробничих умовах; аналітичний метод – уявного (практичного) розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак; проблемне викладання матеріалу – для створення проблемної ситуації.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Викладання цієї дисципліни забезпечує знання: основних понять і означень надійності та забезпечення якості машинобудівного виробництва; впливу технологічних факторів на точність і якість виготовлення деталей та складання машин; методів досягнення необхідної точності і якості механічної обробки; розрахунково-аналітичної і статистичної оцінки показників точності і якості машинобудівного виробництва; методів досягнення необхідної точності при складанні машин тощо.

12. Засоби оцінювання

Успішність студентів денної форми навчання оцінюється за результатами:

- опитування з кожної теми;
- захисту звітів про виконання лабораторних робіт;
- рубіжного контролю за кожний блок змістовних модулів.

Контроль успішності студентів заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту звітів про виконання лабораторних робіт;
- захисту контрольної роботи.

13. Критерії оцінювання

Студент, який отримав незадовільну семестрову оцінку за результатами рубіжного контролю (РК), має можливість покращити результат під час підсумкового опитування при наявності звітів про всі види робіт, передбачених робочою програмою дисципліни.

Етапи роботи	Кількість балів	Екзаменаційне завдання	Кількість балів
Опитування, конспект	0 – 30	Теоретичне питання 1	0 – 15
Лабораторні заняття	0 – 10	Теоретичне питання 2	0 – 15
Практичні роботи	0 – 0	Задача	0 – 30
Поточна сума балів	0 – 40	Сума балів за семестр	0 – 100

Загальна оцінка студента на кожному етапі роботи складається з оцінювання:

активності та якості його роботи в аудиторії – до 35 %;
 виконання перевірочних завдань – до 30 %;
 поточного опитування – до 35 %.

Семестрова (підсумкова) оцінка студента з дисципліни складається з відповідних сум балів з округленням до цілого на користь студента і подальшим переведенням в національну та ECTS шкали.

Кількість балів	Оцінка ECTS		Традиційна оцінка	
	90 – 100	A	відмінно	відмінно
85 – 89	B	дуже добре	добре	
75 – 84	C	добре	задовільно	
70 – 74	D	задовільно		
60 – 69	E	достатньо	незадовільно	не зараховано
35 – 59	FX	незадовільно		
01 – 34	F	повторний курс навчання		

Студент, який отримав незадовільну семестрову оцінку, має можливість покращити результат під час перездачі екзамену при наявності звітів про всі види робіт, передбачених робочою програмою дисципліни.

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технологічні основи машинобудування» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська, О.В. Алексеєнко –Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019.- 54 с.

2. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни “Технологічні основи машинобудування” для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська –Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019.- 25 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Богуслаев, В.А. Основы технологии машиностроения: учеб. пособ. для студ. машиностроительных спец. высших учебных заведений / В.А. Богуслаев, В.И. Цыпак, В.К. Яценко. – Запорожье ОАО «Мотор Сич», 2003 – 336 с.

2. Маталин, А.А. Технология машиностроения / А.А. Маталин. – Львов: Машиностроение, 1985 – 496 с.

3. Балакшин, Б.С. Основы технологии машиностроения / Б.С. Балакшин – М.: Машиностроение, 1969. – 559 с.

4. Егоров, М.Е. Технология машиностроения / М.Е. Егоров. – К.: Техника, 1965, - 423 с.
5. Кован, В.М. Основы технологии машиностроения / В.М. Кован, В.С. Корсаков - М.: Машиностроение, 1977 – 530 с.
6. Картавов, С.А. Технология машиностроения / С.А. Картавов – К.: Техника, 1965 – 432 с.
7. Медвідь, М.В. Теоретичні основи технології машинобудування / М.В. Медвідь, В.А. Шабайкович – Львів: Вища школа, 1976. – 607 с.
8. Ящерицын, П.И. Основы технологи механической обработки и сборки в машиностроении / П.И. Ящерицын. – Минск: Высшая школа, 1974 – 607 с.
9. Руденко, П.А. Проектирование технологических процессов в машиностроении / П.А. Руденко. –К.: Высшая школа, 1985 – 256 с.
10. Мельничук, П.П. Технологія машинобудування: підруч. / П.П. Мельничук, А.І. Боровик, П.А. Лінчевський, Ю.В. Петраков, - Житомир: ЖДТУ, 2005 - 882с.

Допоміжна

1. Фираго, В.П. Основы проектирования технологических процессов и приспособлений. Методы обработки поверхностей / В.П. Фигаро – М.: Машиностроение, 1973 – 468 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя: под ред. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.М. – Т.1. – М.: Машиностроение, 1985 – 656 с.
3. Бондаренко, С.Г. Розмірні розрахунки механоскладального виробництва / С.Г. Бондаренко. – К.: ІСДО, 1993 – 544 с.
4. Руденко, П.А. Проектирование и производство заготовок в машиностроении. – К.: Вища школа, 1991 – 247 с.
5. Технологичность конструкций изделий: справочн. под ред. Ю.Д. Амирова - М.: Машиностроение, 1985 – 368 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя: под ред. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.М. – Т.1. - М.: Машиностроение, 1971 – 634 с.
7. Справочник нормировщика-машиностроителя: под ред. Е.И. Стружестраха. – Т. 2. – М.: Машиностроение, 1961 – 190 с.
8. Режимы резания металлов: справочн. под ред. Ю.В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972 – 245 с.
9. Обработка металлов резанием: справочн. технолога под ред. Панова. А.А. – М.: Машиностроение, 1988 – 736 с.
10. Основы технологии машиностроения : учебник / А.М. Антимонов.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 176 с.
11. Основы технологии машиностроения : курс лекций / В. В. Морозов [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 200 с.

16. Інформаційні ресурси

1. Технологія машинобудування. Конспекти лекцій. – [Електронний ресурс] . –

Режим доступу: http://bookwu.net/book_tehnologiya-mashinobuduvannya_1079/

2. Основы технологии машиностроения. – [Электронный ресурс] . – Режим доступу: http://libraryno.ru/osn_tex_mash/

_____, 2019 рік