

Силабус курсу:



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

## ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

<b>Ступінь вищої освіти:</b>	магістр
<b>Спеціальність:</b>	133 «Галузеве машинобудування»
<b>Рік підготовки:</b>	1
<b>Семестр викладання:</b>	осінній
<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	6,5
<b>Мова викладання:</b>	українська
<b>Вид семестрового контролю:</b>	екзамен

### Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Романченко Олексій Володимирович

*вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові*

доцент кафедри машинобудування та прикладної механіки

*посада*

+38 (099)

038-24-79

[alexvromanchenko@snu.edu.ua](mailto:alexvromanchenko@snu.edu.ua)

*електронна адреса*

*телефон*

*месенджер*

*консультації*

### Анотація навчального курсу

#### Цілі вивчення курсу:

Формування у майбутніх магістрів поглиблених теоретичних знань з: інструментального забезпечення сучасного машинобудівного виробництва; визначення типової конструкції різального інструмента; проєктування конструкції стандартного різального інструмента за чинними методиками; розрахунку складових різального інструмента на міцність.

#### Результати навчання:

**Знати:** сучасні тенденції розвитку технології машинобудування; робочі процеси інтегрованих технологій, що реалізуються на наукомістких виробництвах; інноваційні способи виготовлення виробів, структури технологічних процесів і систем; класифікації технологій за ступенем точності та рівнем функціональних властивостей; високошвидкісні процеси різання; робочі процеси генеративного формоутворення виробів – вакуумно-плазмового синтезу багат шарових покриттів та пошарового нарощування матеріалів виробів; засоби забезпечення інтегрованих технологій прецизійним технологічним обладнанням, діагностичними системами, засобами контролю.

**Вміти:** проєктувати технологічні процеси та забезпечувати технологічну підготовку виробництва з використанням робочих процесів інтегрованих технологій в машинобудуванні;

використовувати передовий досвід використання високих інтегрованих технологій для вирішення конкретних завдань виробництв; системно аналізувати робочі процеси інтегрованих технологій в машинобудуванні; вдосконалювати технологічні процеси галузевого машинобудування з використанням робочих процесів інтегрованих технологій; використовувати передовий досвід використання високих інтегрованих технологій для вирішення конкретних завдань виробництв; системно аналізувати робочі процеси інтегрованих технологій в машинобудуванні; вдосконалювати технологічні процеси галузевого машинобудування з використанням робочих процесів інтегрованих технологій.

*Мати уявлення:* про методологію створення інтегрованих технологій; про проектування маршрутних та операційних технологічних процесів обробки деталей на основі використання інтегрованих технологій в машинобудування.

***Передумови до початку вивчення:***

Вивчення курсу базується на знаннях отриманих студентами при освоєнні навчальних програм освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр: «Хімія», «Фізика», «Технологія конструкційних матеріалів», «Теорія різання», «Різальний інструмент», «Технологія машинобудування», «Обладнання та транспорт механоскладальних цехів».

**Мета курсу (набуті компетентності)**

«Інтегровані технології машинобудування» – дисципліна, що входить до обов’язкової освітньої компоненти підготовки магістрів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування». Вивчення курсу має на меті надати здобувачами вищої освіти знання з наукових основ та практичних аспектів реалізації інтегрованих технологій в машинобудуванні.

Засвоївши програму курсу «Інтегровані технології машинобудування» студенти набудуть наступних компетентностей:

- здатності до визначення тенденцій та проблем розвитку технологій машинобудування;
- здатності до сприйняття та аналізу наукових теорій та професійного досвіду у сфері інтегрованих технологій машинобудування;
- здатності приймати обґрунтовані рішення при розробці та практичній реалізації інтегрованих технологій машинобудування та вміння оцінювати їхні наслідки;
- здатності розуміти та вирішувати перспективні завдання сучасного машинобудівного виробництва, які спрямовані на задоволення потреб споживачів та потребують розробки та / або використання інтегрованих технологій в машинобудуванні;
- здатності використовувати інженерні знання у сфері інтегрованих технологій машинобудування у підприємницькій, комерційній та іншій економічній діяльності;
- здатності використовувати норми міжнародних, державних та галузевих стандартів у проектних розробках, що передбачають використання робочих процесів інтегрованих технологій в машинобудуванні.

## Структура курсу

№ з/п	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1	Основні тенденції розвитку машинобудування	2/0/2	Концепція інтегрованого комп'ютеризованого виробництва СІМ як глобальна провідна концепція другої половини ХХ століття. Основні складові СІМ-комп'ютеризовані автоматизовані системи проєктування, планування, виробництва, забезпечення якості та інші. Концепція «худого виробництва» – Lean Production. Її принципи та складові, значення децентралізації відповідальності, погодження колективних дій, персональної мотивації. Сегментація та фрактальна структура виробництва, надійність технологічних процесів.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
2	Високі технології в машинобудуванні	2/0/2	Основні поняття. Структура. Основні ознаки. Наукоємкість, системність, моделювання, технологічне середовище, сталість та надійність, тотальне забезпечення якості. Робочі процеси як основа високих технологій. Місце робочого процесу в системі високих технологій. Цільові робочі процеси виготовлення та складання. Класифікація робочих процесів за ступенем точності та рівнем функціональних властивостей. Жорстка предметна орієнтованість робочих процесів високих технологій. Загальний порядок розробки робочих процесів високих технологій. Критерії відповідності робочого процесу новому рівню властивостей виробу.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
3	Робочі процеси алмазного шліфування надтвердих матеріалів	2/0/2	Характеристика надтвердих матеріалів, їх класифікація. Фізичні передумови ефективності процесу алмазного шліфування НТМ. Основні закономірності мікроруйнування НТМ в процесі алмазного шліфування. Взаємозв'язок вихідних показників шліфування і параметрів робочої поверхні кругів. Закономірності алмазного шліфування НТМ з управлінням РПК і універсальність його принципів. Перспективи розвитку.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
4	Робочі процеси лезової обробки інструментами із синтетичних полікристалічних алмазів	2/0/2	Характеристика алмазних лезових інструментів. Різці, свердла, фрези, вигладжувачі. Контактні процеси і їх особливості. Стружкоутворення. Сили та температура різання. Знос та сталість алмазних інструментів. Якість обробки. Области застосування. Перспективи розвитку.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
5	Робочі процеси лезової обробки інструментами із надтвердих нітридів бору	2/0/2	Характеристика нітридборних лезових інструментів. Контактні процеси і їх особливості. Стружкоутворення. Сили та температура різання. Знос та стійкість нітридборних інструментів. Якість обробки. Области застосування.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.

№ з/п	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
			Перспективи розвитку.	
6	Робочі процеси прецизійної обробки полімерів	2/0/2	Характеристика оптичних полімерів і виробів з них. Вибір інструментів. Механіка руйнування полімерів в процесі різання. Контактні процеси і їх особливості. Стружкоутворення. Сили та температура різання. Знос і стійкість інструменту. Сталість технологічної системи і якість обробленої поверхні. Функціональні властивості виробів. Оптимізація процесу. Перспективи розвитку.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
7	Робочі процеси, що базуються на високошвидкісному різанні	2/0/2	Поняття про високошвидкісне різання. Фізичні особливості застосування МОТС. Сухе високошвидкісне різання. Знос і стійкість інструменту. Вихідні показники високошвидкісної обробки. Перспективи розвитку.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
8	Високі технології генеративного формоутворення виробів	2/0/2	Основні поняття. Напрямки розвитку генеративних технологій, їх класифікація. Критерії доцільності та області застосування. Перспективи розвитку.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
9	Генеративні технології прискореного формоутворення виробів або їх прототипів	2/0/2	Основні поняття. Суть способів Rapid Prototyping. Місце 3D CAD моделювання в системі Rapid Prototyping. Класифікація та характеристика способів матеріалізації 3D CAD математичних моделей. Якість поверхні і точність твердотільних RP виробів. Области застосування. Перспективи розвитку.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
10	Інтегровані технології прискореного прототипування та виготовлення виробів	4/0/4	Інтегруюча ідея і її роль. Органічне поєднання можливостей комп'ютерних технологій обробки інформації, трьохкоординатного моделювання (CAD), віртуального інжинірингу й сучасних лазерних і інших способів виготовлення як основа інтегрованих технологій. Інтеграція процесів генеративного виготовлення моделі (прототипу), генеративного виготовлення інструментального оснащення, генеративного виготовлення виробу. Інформаційне середовище системи інтегрованих технологій. Перспективи розвитку. Основні поняття і уявлення. Нанооб'єкти і наноефекти, нанотехнології. Отримання наноматеріалів. Нанопроцеси при різанні матеріалів. Сучасна реалізація і перспективи застосування.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.
11	Засоби забезпечення робочих процесів високих технологій	4/0/4	Технологічне оснащення. Діагностичні системи технологічних процесів. Діагностика процесів лезової та абразивної обробки. Діагностичні системи контролю прецизійних процесів. Засоби контролю поверхонь і поверхневого шару. Гамма-променева фотоелектронна спектроскопія.	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.

№ з/п	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
			Електронна ОЖЕ- спектроскопія. Раман-спектроскопія. Атомна силова мікроскопія. Скануюча тунельна мікроскопія.	
12	Парадигми виробництва майбутнього	2/0/2	Перспективи високих технологій і технічного інтелекту. Основні поняття застосування технічного інтелекту в технології виготовлення. Роль інтелектуальних інструментів, адаптивних здатних до навчання верстатів. Виявлення нових потенціалів високих технологій	Участь в обговоренні на лекціях. Опитування під час практичних занять (усно). Тести.

### Рекомендована література

1. Интегрированные процессы обработки материалов резанием: учебник для высш. учебн. заведений / А.И. Грабченко, В.А. Залого, Ю.Н. Внуков и др.; под общ. ред. А.И. Грабченко и В.А. Залого. Сумы: Университетская книга, 2017. 451 с.
2. Интегрированные генеративные технологии: учеб. пособие. / А.И. Грабченко, Ю.Н. Внуков, В.Л. Доброскок / под ред. А.И. Грабченко. Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. 416 с.
3. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні: Підручник / А.І. Грабченко, М.В. Вєрезуб, Ю.М. Внуков, П.П. Мельничук, Г.М. Виговський / за ред. А.І. Грабченка. Житомир: ЖДТУ, 2011. 507 с.
4. Введение в нанотехнологии: текст лекций для студентов инженерных специальностей дневной и заочной форм обучения / А.И. Грабченко, Л.И. Пупань, Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ. Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. 272 с.
5. Армарего И.Дж., Браун Р.Х. Обработка металлов резанием. Москва: Машиностроение, 1977.
6. Верещака А.С. Прогрессивный обрабатывающий инструмент и методы повышения его качества. Москва: Машиностроение, 1993.
7. Внуков Ю.Н. и др. Нанесение покрытий на быстрорежущий инструмент. Киев: Техника, 1992.
8. Кобояши А. Обработка пластмасс резанием. Москва: Машиностроение, 1974.
9. Семко М.Ф., Грабченко А.И., Ходоровский М.С. Алмазное шлифование синтетических сверхтвердых материалов. Киев: Вища школа, 1980.
10. Филимонов Л.Н. Высокоскоростное шлифование. Ленинград: Машиностроение, 1979.
11. Васин С.А., Верещака А.С., Кушнер В.С. Резание металлов: Термодинамический подход к системе взаимосвязей при резании: Учебн. для техн вузов. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 448 с.
12. Кожевников Д.В, Кирсанов С.В. Резание металлов. М.: Машиностроение, 2007. 303 с.

### Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні на лекціях	10
Опитування під час практичних занять (усно)	10
Тести	10
Індивідуальне завдання	20
Екзамен	50
<b>Разом</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка 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		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Політика курсу

- Плагіат та академічна доброчесність:* Студент може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути перезараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання. Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.
- Завдання і заняття:* Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно та оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.
- Поведінка в аудиторії:* На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до розкладу, що діє та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.
- Під час занять студенти:
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
  - не заважають викладачу проводити заняття.
- Під час контролю знань студенти:
- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
  - розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
  - не заважають іншим;
  - виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.