



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



**Boosting the role of HEIs in the industrial transformation towards the Industry 4.0 paradigm  
in Georgia and Ukraine  
609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP**

**Deliverable of Erasmus+ project**

***Boosting the role of HEIs in the industrial transformation towards the Industry 4.0  
paradigm in Georgia and Ukraine / HEIn4***

**609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP**

**Produced under Activity 2.2.1**

**HEI: *Ukrainian state university of science and technologies***

## **SYLLABUS**

### **"Integration of Industry 4.0 to Manufacturing Operations"**

European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein



**Boosting the role of HEIs in the industrial transformation towards the Industry 4.0 paradigm  
in Georgia and Ukraine  
609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP**

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ІНДУСТРІЯ 4.0 ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ»**

Назва дисципліни Study programme	Індустрія 4.0 Інтегровані технології в машинобудуванні
Шифр та назва спеціальності	131 – Прикладна механіка
Назва освітньої програми	Технологія машинобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна циклу професійної (фахової) підготовки
Обсяг дисципліни CP/ECTS	4 КР / 4 ECTS (120 академічних годин)
Терміни вивчення дисципліни	2 семестр (III чверть)
Назва кафедри, яка викладає дисципліну	Технологія машинобудування (ТМ)
Провідний викладач (лектор)	доцент, канд. техн. наук Абрамов Сергій Олексійович E-mail: <a href="mailto:abramovs706@gmail.com">abramovs706@gmail.com</a> , кімн. М-717 ст. викладач Вишневецький Ігор Володимирович
Мова викладання	Українська
Передумови вивчення дисципліни Preliminary knowledge, Related study courses	Вивченню дисципліни має передувати вивчення дисциплін: - Теорія автоматичного керування; - Спеціальні та електрофізичні методи обробки поверхні; - Спеціальні верстати та мехатронні системи у машинобудуванні; - Інформаційно-вимірювальні та керуючі системи в машинобудуванні.
Мета навчальної дисципліни Aim	Засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для проведення експериментальних досліджень, проектування інтегрованих технологій із застосуванням сучасних методів та устаткування, робото-технічних засобів та комплексів, розробки технологічних процесів машинобудівних виробництв, здатності до самостійної коректної постановки і розв'язання практичних завдань у сфері розробки інтегрованих технологій шляхом інженерних досліджень, проектування і впровадження у виробництво.
Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна	ІК. Здатність розв'язувати складні завдання та проблеми в технології машинобудуванні, що передбачає використання набутих професійних знань, умінь і навичок, впровадження інноваційних форм роботи й проведення досліджень в сфері технології машинобудування. ЗК1. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК5. Здатність розробляти та управляти проектами. ФК2. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне



**Boosting the role of HEIs in the industrial transformation towards the Industry 4.0 paradigm  
in Georgia and Ukraine  
609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP**

	<p>забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.</p> <p>ФК3. Здатність описати, класифікувати та змоделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.</p> <p>ФК4. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи чи структурного підрозділу при виконанні виробничих завдань, комплексних проєктів, наукових досліджень. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди.</p> <p>ФКД4. Знати та вміти використовувати особливості та переваги спеціальних, електрофізичних і механохімічних методів обробки у професійній діяльності.</p>
<p>Програмні результати навчання knowledge, skills, competences</p>	<p>В результаті вивчення дисципліни студент повинен</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основні терміни і поняття інтегрованих технологій;</li> <li>– матеріали, що використовуються при адитивних технологіях;</li> <li>– фізичні основи пошарового отримання матеріалів адитивними технологіями;</li> <li>– процес формування поверхневого шару при 3D друці;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати сучасні експериментальні методи для оцінки якості матеріалів в лабораторних умовах та в умовах виробництва; використовувати знання й фактичні навички щодо експлуатації, обслуговування і контролю працездатності виробництва;</li> <li>– аргументувати свій вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінити отримані результати та захищати прийняті рішення;</li> <li>– застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>– аналізувати та порівнювати параметри різних вимірювальних приладів та обирати їх параметри згідно вимог технологічного процесу</li> </ul> <p>Дисципліна забезпечує досягнення таких програмних результатів навчання:</p> <p>РН6. Володіти знаннями принципів побудови і функціонування систем автоматизації технологічних досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні;</p> <p>РН8. Уміти засобами методології, методів і методики розробки, поставити на виробництво новий вид продукції, зокрема на етапах виконання дослідно-конструкторських робіт та/або розробки технологічного забезпечення процесу її виготовлення;</p> <p>РН9. Уміти виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем;</p> <p>РН13. Володіти знаннями структури, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних</p>



**Boosting the role of HEIs in the industrial transformation towards the Industry 4.0 paradigm  
in Georgia and Ukraine  
609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP**

	комп'ютеризованих систем в машинобудівному виробництві зокрема під час фінішної обробки матеріалів;
Зміст навчальної дисципліни	Модуль 1. Проектування технологічних процесів інтегрованих технологій. Модуль 2 Функціональна організація обладнання лабораторії «Віртуальне машинобудівне підприємство» в залежності від розмірів та маси деталей. Модуль 3. Практичні аспекти створення схем експериментальних робото технічних комплексів із обладнання лабораторії «Віртуальне машинобудівне підприємство» для заданих деталей. Модуль 4. Виробничо-технологічні й розмірні зв'язки в процесі створення інтегрованої технології в машинобудуванні.
Заходи та методи оцінювання	Оцінювання модулів 1, 2, 3, 4 здійснюється за результатами виконання однієї контрольної роботи із питаннями у тестовій формі та розрахунковими завданнями. Оцінювання кожного модуля здійснюється за 12-бальною шкалою. Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне 4-ти модульних оцінок за 12-бальною шкалою.

Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах

	Усього	Четверті
		III
Усього годин за навчальним планом	120	120
у тому числі:		
<b>Аудиторні заняття</b>	32	32
з них:		
- лекції	16	16
- лабораторні роботи	4	4
- практичні заняття	12	12
- семінарські заняття	0	0
<b>Самостійна робота</b>	88	88
у тому числі при :		
- підготовці до аудиторних занять	64	64
- підготовці до заходів модульного контролю	0	0
- виконанні курсових проектів (робіт)	0	0
- виконанні індивідуальних завдань	12	12
- опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	12	12
<b>Семестровий контроль</b>		Екзамен

Специфічні засоби навчання	Навчальний процес передбачає використання мультимедійного комплексу, прикладного програмного забезпечення: Power INSPECT. Сучасних пакетів автоматизованого проектування: AutoCAD, CAD/CAM систем: T-FLEX, Компас, SolidWorks, Siemens NX, Delcam, Mastercam та сучасних мов програмування. Лабораторне обладнання: 3D принтери, 3D сканер, верстат з ЧПК, лазерний гравер.
----------------------------	---



**Boosting the role of HEIs in the industrial transformation towards the Industry 4.0 paradigm  
in Georgia and Ukraine  
609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP**

<p>Навчально-методичне забезпечення Literature and other sources of information: compulsory reading</p> <p>recommended</p>	<p><u>Основна література:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интегрированные процессы обработки материалов резанием: учебник для высш. учебн. заведений / А.И. Грабченко, В.А. Залога, Ю.Н. Внуков и др.; под общ. ред. А.И. Грабченко и В.А. Залоги. Сумы: Университетская книга, 2017. 451 с.</li> <li>2. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні: Підручник / А.І. Грабченко, М.В. Везуб, Ю.М. Внуков, П.П. Мельничук, Г.М. Виговський / за ред. А.І. Грабченка. Житомир: ЖДТУ, 2011. 507 с.</li> <li>3. Интегрированные генеративные технологии : учеб. пособие [для студ. выс. учеб. заведений] / А.И. Грабченко, Ю.Н. Внуков, В.Л. Доброскок, Л.И. Пупань, В.А. Фадеев; под ред. А.И. Грабченко. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. — 416 с.</li> </ol> <p><u>Додаткова література:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Робочі процеси високих технологій в машинобудуванні: Підручник / Грабченко А.І., Везуб М.В., Внуков Ю.М., Мельничук П.П., Виговський Г.М. / За ред. А.І. Грабченка. - Житомир: ЖДТУ, 2003. - 451 с.</li> <li>2. Интегрированные технологии ускоренного прототипирования и изготовления: 2-е изд., перераб. и доп. / Товажнянский Л.Л., Грабченко А.И., Чернышов С.И., Везуб Н.В., Витязев Ю.Б., Доброскок В.Л., Кнут Х., Лиерат Ф. / Под. ред. Товажнянского Л.Л., Грабченко А.И. - Х.: ОАО "Модель Вселенной", 2005. - 224 с.</li> <li>3. 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.</li> <li>4. Грабченко А.И., Доброскок В.Л., Федорович В.А. 3D моделирование алмазно-абразивных инструментов и процессов шлифования: Учебн. пособие. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. — 364 с.</li> <li>5. Fishman George S. Monte-Carlo: Concepts, algorithms and applications. — New-York: Springer-Verlag, 1999. — 722 p.</li> <li>6. Montgomery D.C., Runger G.C. Applied statistics and probability for engineers / Douglas C. Montgomery, George C. Runger. — New York: John Wiley &amp; Sons, 2003. — 706 p.</li> <li>7. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие / под ред. А.Г. Григорьянца. М: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. 278 с.</li> <li>8. Рабочие процессы высоких технологий в машиностроении: Уч. пособие / Под. ред. А.И. Грабченко. - Харьков: ХГПУ, 1999. - 436 с.</li> </ol>
--	--

Ухвалено на засіданні групи забезпечення якості освітньої програми «Технологія машинобудування» (Протокол № \_\_1\_\_ від \_\_.09\_2021 р.).

Переглянуто на засіданні групи забезпечення якості освітньої програми «Технологія машинобудування» (Protocol № 1 of 13.09.2023).

Гарант освітньої програми, к.т.н. \_\_\_\_\_ Сергій Бондаренко



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

HEIn4.0

**Boosting the role of HEIs in the industrial transformation towards the Industry 4.0 paradigm  
in Georgia and Ukraine  
609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP**