



Проектування та виробництво заготовок (ТМ – Технологія машинобудування) Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів, 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доц. Малафеев Ю.М. M.Y.Malaf@gmail.com Практичні: к.т.н., доц. Малафеев Ю.М. M.Y.Malaf@gmail.com</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета та завдання кредитного модуля

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей вміти розв'язувати наступні типові задачі:

- розробка технологічної конструкції литої або штампованої заготовки;
- визначення економічної ефективності застосування того або іншого способу виготовлення заготовки;
- розробка конструкторської документації по кресленню деталі при технологічному опрацюванні елементів форми і вилівка та оснащення штампованої заготовки;
- виконання інженерних розрахунків конструктивних елементів заготовок;
- основні методи розрахунку і конструювання литих та штампованих заготовок

Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання :

- основних вимог (конструктивних, технологічних і експлуатаційних) до литих деталей і виливків, як до заготовок деталей;
- властивостей ливарних сплавів (фізико-хімічні, ливникові, спеціальні) та сталей і основні принципи їх вибору для виробництва заготовок;

уміння:

- проводити аналіз технологічності литого виливка;

по кресленню деталі здійснювати вибір, розрахунок і призначення норм точності, припусків на механічну обробку, формувальних та штампувальних уклонів);

- самостійно працювати з літературою, технологічною документацією та стандартами, визначити тип виробництва, складність заготовки та припуски на обробку;
- користуватись комп'ютерними засобами інформації.

досвід:

- мати уявлення про методи конструювання литих і штампованих заготовок;
- основних принципів і методів розрахунку конструктивних елементів литої і штампованої заготовки з урахуванням міцності (надійності) і технологічності виготовлення;
- правильно призначати площини роз'єму опок при отриманні виливків та штампів для штампованих заготовок.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (заняття)	Лабораторні (комп'ютерний і практикум)	СРС

1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Загальні питання проектування і виготовлення заготовок					
Тема 1. Методи виготовлення заготовок	2	2			
Разом за розділом 1	2	2			
Розділ 2. Литі заготовки					
Тема 2.1. Матеріали, які застосовуються для виробництва литих заготовок	5	2			3
Тема 2.2. Послідовність виготовлення виливка					
Практичне заняття 1			2		
Тема 2.3. Основи проектування і виготовлення ливарної оснастки	4	2			2
Практичне заняття 2			2		
Тема 2.4. Формувальні матеріали та суміші	2				2
Практичне заняття 3			2		
Тема 2.5. Виготовлення ливарних форм та стержнів	5	2			3
Тема 2.6. Ливникові системи					
Практичне заняття 4			2		
Тема 2.7. Проектування ливарної технології					
Тема 2.8. Заливання форм, обробка виливків, види браку та шляхи його виправлення	5	2			3
Практичне заняття 5			2		
Тема 2.9. Лиття в оболонкові форми					
Тема 2.10. Лиття за моделями. Які	5	2			3

виплавляються					
Практичне заняття 6			2		
Тема 2.11. Лиття в кокілі Тема 2.12. Лиття під тиском і штампування рідких металів	5	2			3
Практичне заняття 7			2		
Тема 2.13. Відцентрове лиття Тема 2.14. Інші спеціальні способи лиття	5	2			3
Практичне заняття 8			2		
Разом за розділом 2	36	14	16		22
Розділ 3. Заготовки, які виготовляють куванням і об'ємним штампуванням					
Тема 3.1. Основи теорії обробки металів тиском Тема 3.2. Фізичні основи нагрівання металу і температурний інтервал кування.	3				3
Практичне заняття 9			2		
Тема 3.3. Кування Тема 3.4. Гаряче штампування на молотах	5	2			3
Практичне заняття 10			2		
Тема 3.5. Штампування на кривошипних гарячештампвальних пресах	4	2			2
Практичне заняття 11			2		
Тема 3.6. Штампування на горизонтально-кувальних машинах	4	2			2
Практичне заняття 12			2		
Тема 3.7. Інші способи об'ємного штампування.	2				2
Практичне заняття 13			2		
Тема 3.8. Викінчуюча обробка заготовок після гарячого об'ємного штампування.	4	2			2
Практичне заняття 14			2		
Разом за розділом 3.	22	8			14
Розділ 4. Інші види заготовок					
Тема 4.1. Зварювані заготовки	4	2			2
Практичне заняття 15			2		
Тема 4.2. Заготовки, які виготовляють методами порошкової металургії	4	2			2
Практичне заняття 16			2		
Тема 4.3. Заготовки з прокату	4	2			2
Практичне заняття 17			2		
Тема 4.4. Взаємозв'язок заготовки і структури технологічного процесу виготовлення деталі	4	2			2
Практичне заняття 18			2		
Разом за розділом 4.	16	8			8
Залік	4				4

Всього годин	120	36	36	48
--------------	-----	----	----	----

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Лекція 1. Тема 1. Методи виготовлення заготовок Вступ. Розвиток виробництва заготовок і його значення. Основні вимоги, які пред'являються до заготовок. Способи виготовлення литих заготовок і їх характеристики. Виробничий процес. Процеси оброблення можна розділити на три групи: первинні процеси, первинно – вторинні процеси, третинні процеси. Застосування програмних засобів для розроблення та аналізу процесу. Література: (7,8,10,15), ГОСТ 26645-85, ГОСТ 18970-84, ГОСТ 7505-89, ГОСТ 7062-79, ГОСТ 7829-70.</p>
2.	<p>Лекція 2. Тема 2.1. Матеріали, які застосовуються для виробництва литих заготовок . Ливарні властивості сплавів. Загальні вимоги і застосування. Рідкотекучість. Усадка. Ліквіація у виливках. Ливарні сплави. Класифікація металів і сплавів. Чавуни для виготовлення виливків. Тема 2.2. Послідовність виготовлення виливка. Загальні відомості про форми. Технологічний процес виготовлення виливка та структура ливарного виробництва. Література : (7), (8) 5-14; ГОСТ 17819-72, ГОСТ 19200-80.</p>
3.	<p>Лекція 3. Тема 2.3. Основи проектування і виготовлення ливарної оснастки. Загальні положення і поняття. Проектування дерев'яних моделей. Металеві модельні комплекти. Пластмасові моделі. Газифіковані та інші моделі. Література: (7), (8) 12-35; ГОСТ 17819-72, ГОСТ 3212-80, ГОСТ 3,1125-88, ГОСТ 2413-67, ГОСТ 18111-72, ГОСТ 3606-80.</p>
4.	<p>Лекція – для самостійного вивчення. Тема 2.4. Формувальні матеріали та суміші. Загальні відомості. Формувальні піски. Формувальні глини. Зв'язуючі речовини. Допоміжні формувальні матеріали. Формувальні стержньові суміші. Спеціальні стержньові суміші. Протипригарні покриття, пасти. Література: (7), (8) 38-86; ГОСТ 3226-77, ГОСТ 23409, 0-78-ГОСТ 23409. 26-78, ГОСТ 3594.0-77-ГОСТ 3594.12-77.</p>
5.	<p>Лекція 4. Тема 2.5. Виготовлення ливарних форм та стержнів. Загальні відомості. Ручне формування. Машинне формування. Література: (7), (8) 86-113; ГОСТ 17819-72, ГОСТ 7020-75, ГОСТ 10580-74, ГОСТ 22096-84. Тема 2.6. Ливникові системи . Типи ливникових систем. Розрахунок ливникових систем. Особливості ливникових систем для різних сплавів. Додатки. Література: (7), (8), 126-144</p>

6.	<p>Лекція 5. Тема 2.7. Проектування ливарної технології. Лекція 5. Конструювання виливка. Проектування технології формування. Розробка креслення виливка. Технологічна документація для виготовлення виливків. Література : (7), (8), (12-15)168-187; ГОСТ 3.1125-88, ГОСТ 3212-80, ГОСТ 26645-85, ГОСТ 3606-80.</p> <p>Тема 2.8. Заливання форм, обробка виливків, види браку та шляхи його виправлення. Заливання форм, вибивання та обрубка виливків. Термічна обробка виливків. Контроль якості виливків. Способи виправлення дефектів виливків. Література : (8) 260-274, 309-317, 341.</p>
7.	<p>Лекція 6. Тема 2.9. Лиття в оболонкові форми. Загальні відомості. Модельна оснастка. Формувальні суміші. Оболонкові форми. Складання і заливання форм. Оболонкові стержні. Основні вимоги до конструкції виливка. Література : (7), (8) 337-342; (15); ГОСТ 9311-79, ГОСТ 23704-79.</p> <p>Тема 2.10. Лиття за моделями, які виплавляються. Загальні відомості. Виготовлення моделей. Технологія виготовлення виливків. Основні вимоги до конструювання виливків. Література : (7), (8) 342-354; ГОСТ 18233-72; (15).</p>
8.	<p>Лекція 7. Тема 2.11. Лиття в кокілі. Загальні відомості. Конструкція кокілів. Особливості лиття різних сплавів у кокілі. Механізація лиття в кокілі. Основні вимоги до конструкції виливків. Література : (7), (8) 354-361; (10); ГОСТ 9451-78, ГОСТ 19497-80.</p> <p>Тема 2.12. Лиття під тиском і штампування рідких металів. Загальні відомості. Прес-форми. Машини. Технологічні режими. Основні вимоги до конструкції виливка для лиття під тиском. Лиття під низьким тиском. Штампування рідких металів. Література : (7), (8) 361-375; (15); ГОСТ 15595-84 Е, ГОСТ 17588-81.</p>
9.	<p>Лекція 8. Тема 2.13. Відцентрове лиття. Загальні відомості. Форми і машини. Основні вимоги до конструкції виливка. Література: (7), (8)375-381; (15); ГОСТ 17198-71.</p> <p>Тема 2.14. Інші спеціальні способи лиття. Безперервне лиття. Електрошлакове лиття. Вибілене литво. Лиття витисканням. Перспективи розвитку прогресивних способів лиття. Література : (7), (8) 381-394; (15).</p>
10.	<p>Лекція – для самостійного вивчення. Тема 3.1. Основи теорії обробки металів тиском. Поняття про фізичну суть пластичної деформації. Абсолютна та відносна деформація. Уков. Напружено-деформований стан металу при куванні і об'ємному штампуванні. Пластичність та опір металів деформації. Вплив холодного і гарячого ПД на структуру і властивості металу. Основні закони пластичної деформації та роль зовнішнього тертя і мастила. Література : (9,10), (14)29-44</p>
11.	<p>Лекція – для самостійного вивчення. Тема 3.2. Фізичні основи нагрівання металу і температурний інтервал кування. Загальні положення. Нагрівальні печі. Література : (9,10), (11) 34-53.</p>

12.	<p>Лекція 9. Тема 3.3. Кування. Загальні положення. Основні операції кування і застосовуваний інструмент. Технологічний процес кування. Особливості конструювання кованих заготовок. Обладнання для кування. Література : (9,10), (11) 54-68; ГОСТ 7829-70, ГОСТ 7062-79, ГОСТ 18323-73, ГОСТ 712-75, ГОСТ 714-82, ГОСТ 9752-75</p> <p>Тема 3.4. Гаряче штампування на молотах. Суть процесу об'ємного штампування. Конструкції молотів та їх основні характеристики. Розробка креслення штампованої заготовки. Конструкції рівчаків штампів. Визначення розмірів вихідної заготовки. Побудова розрахункової заготовки і вибір переходів штампування. Конструкції штампів. Оформлення креслення штампа та його кріплення. Визначення маси падаючих частин молотів. Література : (9,10), (11) 69-92; ГОСТ 7024-75, ГОСТ 6039-82 Е.</p>
13.	<p>Лекція 10. Тема 3.5. Штампування на кривошипних гарячештампвальних пресах Загальні відомості. Конструкції кривошипних пресів і їх основні характеристики. Класифікація поковок. Визначення розмірів заготовок і вибір переходів штампування. Визначення зусилля штампування та вибір преса. Конструювання рівчаків і штампів. Література : (9,10); (11) 92-101; ГОСТ 6809-70Е, ГОСТ 16432-70, ГОСТ 7505-89</p>
14.	<p>Лекція 11. Тема 3.6. Штампування на горизонтально-кувальних машинах. Лекція 11. Загальні відомості. Конструкції та принцип дії ГКМ. Класифікація поковок. Види рівчаків штампів і переходів штампування. Умови та основні правила висадки. Вибір переходів штампування та визначення розмірів вихідної заготовки. Конструювання штампів та їх рівчаків. Визначення зусилля висадки та вибір ГКМ. Література : (9,10); (11) 101-112; ГОСТ 7023-70, ГОСТ 7505-89, ГОСТ 3.1126-88.</p>
15.	<p>Лекція 12. Тема 3.7. Інші способи об'ємного штампування. Проектування процесів штампування на гвинтових пресах. Штампування на фрикційних пресах. Штампування на гідравлічних пресах. Штампування на горизонтально-згинальних машинах. Штампування на ротаційно-кувальних машинах. Штампування на висаджувальних автоматах. Холодне об'ємне штампування. Ізотермічне штампування. Висадка на електровисаджувальних машинах. Штампувальне вальцювання. Штампування вибухом. Література : (9,10); (11) 112-118; (15); ГОСТ 713-81 Е, ГОСТ 7505-89, ГОСТ 16434-80 Е, ГОСТ 16435-80.</p>
16.	<p>Лекція 13. Тема 3.8. Викінчуюча обробка заготовок після гарячого об'ємного штампування. Прошивання отворів та обрізування облоя. Очищення від окалини. Правка та калібрування. Термічна обробка. Література : (9,10).</p>
21.	<p>Лекція 14. Лекція 14. Тема 4.1. Зварювані заготовки. Загальні відомості. Види зварюваних з'єднань. Міцність швів та шляхи її підвищення. Правила конструювання зварних з'єднань. Література : (16) 13-24; (15).</p>
22.	<p>Лекція 15. Тема 4.1. Зварювані заготовки. Вибір баз під зварювання і проставляння розмірів на кресленнях зварних виробів. Вибір термічної обробки після зварювання. Література : (16) 13-24; (15).</p>

23.	<p>Лекція 16. Тема 4.2. Заготовки, які виготовляють методами порошкової металургії. Загальні відомості. Металокерамічні матеріали та вироби. Технологічні можливості виготовлення заготовок з порошків. Складання креслень заготовок з порошків. Література : (17) 91-99.</p>
24.	<p>Лекція 17. Тема 4.3. Заготовки з прокату. Види прокату та область його застосування. Правка, розрізування та хімічна обробка прокату перед використанням. Способи і точність розрізування прокату. Поперечно-клинова прокатка. Література : (15) 168-174; ГОСТ 2590-72, ГОСТ 2879-69, ГОСТ 103,76, ГОСТ 8732-78, ГОСТ 8735-75.</p>
25.	<p>Лекція 18. Тема 4.4. Взаємозв'язок заготовки і структури технологічного процесу виготовлення деталі. Вплив вибору прогресивних заготовок на структуру технологічного процесу виготовлення деталі на МРВ. Основні напрями створення маловідходних технологій. Зниження частки затрат, які припадають на одиницю продукції. Нормалізація і уніфікація, як засіб збільшення серійності виробництва. Перспективи розробки комплексних технологічних процесів з використанням методів об'ємного формування заготовки. Література : (15) 114-168, 197-207.</p>

5. Практичні заняття (комп'ютерний практикум)

Практичні заняття складаються з двох частин:

№ з/п	Назва практичних занять (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
Ч 1. Розробка креслення і маршруту виготовлення литої заготовки		
1	П 1. Аналіз конструкції деталі та її призначення. Хімічний склад і фізико-механічні властивості матеріалу заготовки. Призначення (орієнтовне) способу виготовлення заготовки.	2
2	П 2. Визначення групи за масою, групи серійності і групи складності литої заготовки. Зробити креслення в T-Flex 3-D модель, знайти масу деталі. (П1 і П2 зв'язані з темами лекцій 1.1, 2.1, 2.2, 2.4).	2
3	П 3. Призначення класу точності вилівка за розмірами і масою, визначення ступеня жолоблення та ряду припусків за ГОСТ 26645-85.	2
4	П 4. Визначення припусків на механічну обробку. Розрахунок вартості вилівка (П3 і П4 зв'язані з темами 2.2, 2.5).	2
5	П 5. Розробка схеми технологічного процесу виготовлення литої заготовки. Призначення площини рознімання форми, положення форми при заливанні металу.	2
6	П 6. Конструювання і розрахунок ливникової системи, підбір обладнання і опок, режиму заливання металу і термічної обробки заготовки (П3 зв'язана з темами 2.3, 2.6).	2
7	П 7. Розробка креслення вилівка і ескізу ливарної форми згідно з ГОСТ 3.1125-88. Зробити креслення в T-Flex 3-D модель, знайти масу заготовки. (П7 зв'язана з темами 2.3, 2.7). Примітка: практичні заняття П1-П8 виконуються для	2

	деталі, яку студент отримав за варіантом.	
8	П 8. Розробка креслення вилівка і ескізу ливарної форми згідно з ГОСТ 3.1125-88. Зробити креслення в T-Flex 3-D модель, знайти масу заготовки. (П8 зв'язана з темами 2.3, 2.7). Примітка: практичні заняття П1-П8 виконуються для деталі, яку студент отримав за варіантом.	2
Ч2. Розробка креслення і маршруту виготовлення штампованої заготовки		
9	П 9. Аналіз конструкції деталі та її призначення. Хімічний склад і фізико-механічні властивості матеріалу заготовки. Призначення (орієнтовне) способу виготовлення заготовки.	2
10	П10. Визначення групи за масою, групи серійності і групи складності штампованої заготовки.	2
11	П11. Зробити креслення в T-Flex 3-D модель, знайти масу деталі. (П11 зв'язано з темами лекцій 3.6).	2
12	П 12. Визначення припусків на механічну обробку і відхилень розмірів поковки за ГОСТ 7505-89.	2
13	П13. Розрахунок вартості штампованої заготовки (П 13 зв'язано з темами 3.4, 3.5, 3.6).	2
14	П 14. Розробка схеми технологічного процесу виготовлення штампованої заготовки.	2
15	П15. Розробка креслення штампованої заготовки згідно з ГОСТ 3.1126-88 (П 15 зв'язано з темами 3.4, 3.5, 3.6).	2
16	П 16. Розрахунок об'єму , маси і розмірів вихідної заготовки. Визначення кількості переходів при штампуванні.	2
17	П17. Складання ескізів рівчаків штампів. Остаточний вибір обладнання для штампування (П 17 зв'язано з темами 3.4, 3.5, 3.6). Література : (1,2,3,4,5,6). Примітка: Практичні роботи П9-П17 виконуються для деталі, яку студент отримав за варіантом.	2

5. Семінарські заняття

Семінарські заняття робочим навчальним планом не передбачені

6. Лабораторні заняття

Лабораторні заняття робочим навчальним планом не передбачені

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Тема 1.1. Сучасні методи виготовлення заготовок. Основні методи виготовлення заготовок та їх характеристики. Література: (7,8,10,15)	-
2	Тема 2.1. Матеріали, які застосовуються для виробництва литих заготовок. Ливарні властивості чавунів, сталей та кольорових сплавів. Література : (8) 187-196, 209-218, 298-300, 319-322, 325-328; (7);	2
3	Тема 2.2. Послідовність виготовлення вилівка. ТП виготовлення вилівка та структуру ливарного виробництва. Література : (7), (8) 5-14;	2
4	Тема 2.3. Основи проектування і виготовлення ливарної оснастки.	

	Основи проектування дерев'яних, металевих, пластмасових та газифікованих моделей. Література: (7), (8) 12-35;	2
5	Тема 2.4. Формувальні матеріали та суміші. Класифікація та характеристики формувальних матеріалів та сумішей. Література: (7), (8) 38-86;	2
6	Тема 2.5. Виготовлення ливарних форм та стержнів. Процеси виготовлення форм та стержнів при ручному і машинному формуванні. Література: (7), (8) 86-113;	2
7	Тема 2.6. Ливникові системи. Типи ЛС, їх особливості та розрахунок. Література: (7), (8), 126-144.	2
8	Тема 2.7. Проектування ливарної технології. Особливості проектування технології формування та розробки креслення вилівка. Література : (7), (8), (12-15)168-187;	2
9	Тема 2.8. Заливання форм, обробка виливків, види браку та шляхи його виправлення. Процеси заливання форм, механічної та термічної обробки виливків. Література : (8) 260-274, 309-317, 341.	2
10	Тема 2.9. Лиття в оболонкові форми. Процеси лиття в оболонкові форми і їх характеристики. Література : (7), (8) 337-342; (15);	2
11	Тема 2.10. Лиття за моделями, які виплавляються. Процеси лиття за моделями, які виплавляються та їх характеристики. Література : (7), (8) 342-354;	2
12	Тема 2.11. Лиття в кокіль. Процеси лиття в кокіль та їх характеристики. Література : (7), (8) 354-361; (10);	2
13	Тема 2.12. Лиття під тиском і штампування рідких металів. Процеси лиття під тиском та їх характеристики Література : (7), (8) 361-375; (15);	2
14	Тема 2.13. Відцентрове лиття. Процеси відцентрового лиття та їх характеристики. Література: (7), (8)375-381;	1
15	Тема 2.14. Інші спеціальні способи лиття. Процеси безперервного, електрошлакового, вибіленого та лиття витисканням та їх характеристики. Література : (7), (8) 381-394; (15).	1
17	Тема 3.1. Основи теорії обробки металів тиском. Основи теорії обробки металів тиском. Література : (9,10), (14)29-44.	2
18	Тема 3.2. Фізичні основи нагрівання металу і температурний інтервал кування. Фізичні основи нагрівання металу та нагрівальні печі. Література : (9,10), (11) 34-53.	2
19	Тема 3.3. Кування. Операції кування, обладнання та особливості конструювання кованих заготовок. Література : (9,10), (11) 54-68;	2
20	Тема 3.4. Гаряче штампування на молотах.	

	ТП штампування на молотах, розробку креслення штампованої заготовки та проектування штампів. Література : (9,10), (11) 69-92;	2
21	Тема 3.5. Штампування на кривошипних гарячештампувальних пресах. Процеси штампування на КГШП та проектування поковок. Література : (9,10); (11) 92-101;	2
22	Тема 3.6. Штампування на горизонтально-кувальних машинах. процеси штампування на ГKM та проектування поковок. Література : (9,10); (11) 101-112;	2
23	Тема 3.7. Інші способи об'ємного штампування. Процеси штампування на гвинтових, фрикційних і ротаційно-кувальних машинах, вальцюванням, холодне та ізотермічне штампування. Література : (9,10); (11) 112-118; (15);	2
24	Тема 3.8. Викінчуюча обробка заготовок після гарячого об'ємного штампування. Процеси механічної та термічної обробки поковок та види браку Література : (9,10).	2
26	Тема 4.1. Зварювані заготовки. Види зварюваних з'єднань та їх міцність, особливості конструювання зварюваних виробів та їх ТО. Література : (16) 13-24; (15).	2
27	Тема 4.2. Заготовки, які виготовляють методами порошкової металургії. Матеріали, особливості виготовлення та конструювання заготовок, які виготовляються методами порошкової металургії Література : (17) 91-99.	1
28	Тема 4.3. Заготовки з прокату. Особливості виготовлення заготовок з прокату Література : (15) 168-174;	1
29	Тема 4.4. Взаємозв'язок заготовки і структури технологічного процесу виготовлення деталі. Вплив прогресивних заготовок на структуру ТП виготовлення деталі. Література : (15) 114-168, 197-207.	2

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання робочим навчальним планом не передбачені

9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом

Таблиця 10.1

Семестр	Всього	Розподіл годин за семестрами та видами занять				МКР	Індів. завд.	Залік
		Лек.	Прак.	Лаб.	СРС			
5	120	36	36	-	48	-	-	4
Всього	120	36	36	-	48	-	-	4

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист 17 практичних робіт – 34 балів;
- виконання самостійної роботи – 16 балів;
- відповідь на заліку – 50 балів.

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ (ВАГОВИХ) БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

9.1. Практичні роботи (r_1)

Необхідною умовою допуску до виконання практичної роботи є наявність завдання і креслення деталі. Ваговий бал однієї практичної роботи становить 4 бали (табл. 10.2). Максимальна кількість балів за всі практичні роботи: $r_1 = 17 \text{ робіт} \times 2 \text{ бали} = 34 \text{ бали}$.

Максимальна кількість штрафних балів мінус 5 балів або заохочувальних +5 балів за всі практичні заняття.

Рейтингові бали за одну практичну роботу

Таблиця 10. 2.

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
Відмінно	2,00	Зауважень до звіту немає, є відповіді на всі запитання.
Дуже добре	1,60	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань.
Добре	1,20	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань.
Задовільно	0,80	Звіт має помилки, відповідь лише на окремі питання.
Достатньо	0,40	Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищена.
Фх	0,00	Робота не виконана, звіт відсутній.

9.2. Виконання самостійної роботи (r_2)

Ваговий самостійної роботи становить 20 балів.

Рейтингові бали самостійної роботи

Таблиця 10.3

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
Відмінно	16,0	Зауважень до роботи нема, є відповіді на всі запитання
Дуже добре	14,5	Несуттєві зауваження до роботи, відповіді на більшість запитань
Добре	13,0	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
Задовільно	11,5	Робота має помилки, відповіді лише на окремі питання
Достатньо	10,0	Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищено.
Фх	0,0	Робота не виконана, звіт відсутній

9.3. Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали (табл. 10.4). Загальна сума штрафних балів не може перевищувати $50 \times 0,1 = (-5)$ балів. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати $50 \times 0,1 = (+6)$ балів.

Штрафні та заохочувальні бали

Таблиця 10.4.

Дія	Бали
Відсутність на практичному занятті без поважної причини	мінус 0,5 бала (але в сумі не більш ніж мінус 3)
Не своєчасне подання результатів практичних занять (термін виконання роботи – два тижні).	мінус 0,5 бала (але в сумі не більш ніж мінус 3)
Участь у модернізації практичних занять.	плюс 2 бали
Удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни.	плюс 3...5 балів
Застосування оригінального підходу при вирішенні задач.	плюс 1 бал

9.4. Умови рубіжної атестації

На 8-й тиждень навчання (перша атестація) графіком передбачено виконання: 4-х практичних робіт і захист не менше 3-х практичних робіт - 6 балів; Таким чином для отримання «задовільно» з першої рубіжної атестації студент повинен мати не менш ніж $13 \times 0,5 = 6,5$ балів.

На 14-й тиждень навчання (друга атестація) графіком передбачено виконання:

7-мі практичних робіт і захист не менше 6-ті практичних робіт - 12 балів; Таким чином для отримання «задовільно» з другої рубіжної атестації студент повинен мати не менш ніж $19 \times 0,5 = 9,5$ балів.

9.5. Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (r_d):

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає: $R_c = \sum r_i$

Де r – рейтингові або вагові бали за кожний вид робіт з дисципліни (табл.10.2-10.4).

$R_c = +14\text{самраб} + 20\text{грр} = 50$ балів.

Екзаменаційна складова R_E шкали дорівнює (табл. 10.6): $R_E = 50$ балів.

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R_D = R_c + R_E = 50 + 50 = 100$ балів.

Рейтингова шкала

Таблиця 10.5

$R_D = R_c + R_E$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95-100	A	відмінно
85-94	B	добре
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	задовільно
0,6	Fx	незадовільно
0,5 або не виконані інші умови допуску до заліку	F	не допущений

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання та зарахування всіх виконаних практичних робіт, передбачених програмою, а також стартовий рейтинг R_c не менше 50% від R_c . Тобто, не менше $R_c = 50 \times 0,5 = 25$ балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни більше $0,5 \times R_c = 30$ балів, допускаються до заліку.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше $0,5 \times R_c = 25$ балів (оцінка F), зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до заліку з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

10. Методичні рекомендації

Курс складається з лекцій, практичних робіт та самостійного вивчення окремих питань. Основна увага при читанні лекцій приділяється вивченню найбільш складних питань дисципліни.

Практичні роботи направлені на поглиблення отриманих теоретичних знань. Самостійні заняття призначені для поглибленого вивчення програми даної дисципліни з метою набуття практичних навичок у розробці креслень та технологічних процесів виготовлення литих та штампованих заготовок.

Теоретичний матеріал, викладений студентам на лекційних заняттях, складає основу для проведення розрахунків та розробку технологічних процесів виготовлення різних видів одержуваних заготовок під час виконання індивідуальних самостійних завдань. Такій підхід дозволяє більш глибоко і детально вивчити матеріал кожної теми.

З метою вивчення дисципліни на лекційних та практичних заняттях використовують ілюстративний матеріал, підручники, посібники, методичні вказівки. Це дозволяє розвивати у студентів практичні навички при вирішенні конкретних завдань. Технічна література представлена в НТБ КПІ та на кафедрі. Індивідуальні консультації проводяться протягом усього курсу вивчення дисципліни.

Положення про рейтингову систему оцінювання з кредитного модуля наводиться у додатку до робочої навчальної програми.

11. Рекомендована література

11.1. Базова

1.Добрянський С.С., Малафєєв Ю.М., Пуховський Є.С. Проектування і виробництво заготовок / підручник. К.: НТУУ «КПІ», 2014.- 353 с.

2. Иллюстративный материал к лекционному и самостоятельному изучению дисциплины «Проектирование и производство заготовок» с применением ТСО. Добрянский С.С., Радченко С.Г. Киев: КПИ, 1987. Литые заготовки. 57с.
3. Иллюстративный материал к лекционному и самостоятельному изучению дисциплины «Проектирование и производство заготовок» с применением ТСО. Книга 2. Заготовки, изготавливаемые ковкой и штамповкой. Сварные заготовки. Заготовки, изготавливаемые методами порошковой металлургии. Изготовление деталей и заготовок из пластмасс. Добрянский С.С., Кругляк А.П. Киев: КПИ, 1987. 61 с.
4. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 7.090202 «Технологія машинобудування» усіх форм навчання. Проектування та виробництво литих заготовок/ Укл. С.С. Добрянський, Ю.М. Малафеев. К.:НТУУ «КПІ», 2017 - 42с.
5. Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок». Ч1. Розробка технології виготовлення та креслення литої заготовки. / Укл. С.С. Добрянський, Ю.М. Малафеев. - Київ: НТУУ «КПІ», 2017.- 71 с.
6. Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 7.090202. «Технологія машинобудування» усіх форм навчання. Частина I. Розробка креслення та технології виготовлення штампованої заготовки. / Укл. С.С.Добрянський, Ю.М.Малафеев - К.: НТУУ «КПІ», 2017. - 81с.
7. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни "Проектування та виробництво заготовок" для студентів спеціальності 7.090202. «Технологія машинобудування» усіх форм навчання. Частина 2. Проектування та виробництво штампованих заготовок. / Укл. С.С.Добрянський, Ю.М.Малафеев. - К.:НТУУ «КПІ», 2017. - 69 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторно-комп'ютерного практикуму в середовищі САЕ-системи «NovaFlow & Solid CV» з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок». Частина I. Проектування та виробництво литих заготовок. / Укл. С.С.Добрянський, Ю.М.Малафеев, В.І.Рачинський. - К.:НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2017 – 36 с.
9. Методичні вказівки до виконання лабораторно-комп'ютерного практикуму в середовищі «Deform 3D» з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок». ЧастинаII. Проектування та виробництво штампованих заготовок. / Укл. С.С.Добрянський, Ю.М.Малафеев, Г.І. Казарян. - К.:НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2017 – 36 с
10. Литейное производство. Под ред. И.Б.Куманина. М.:Машиностроение, 1971.-319 с.
11. Титов Н.Д., Степанов Ю.А. Технология литейного производства. 3-е изд. М.: Машиностроение, 1985. 400 с.
12. Брюханов А.Н. Ковка и объемная штамповка. М.: Машиностроение, 1975.- 407 с.
13. Охрименко Я.М. Технология кузнечно-штамповочного производства. М.: Машиностроение, 1976. 560 с.
14. Юсупов З.И., Каплин Ю.И. Обработка металлов давлением и конструкции штампов. М.: Машиностроение, 1981.- Malafeev 270 с.

11.2. Допоміжна

15. Кечин В.А., Селихов Г.Ф., Афонин А.Н. Проектирование и производство литых заготовок: Учеб. пособие /Владим. гос. ун-т. Владимир, 2002.- 228 с.
16. Моргунов В.Н. Основы конструирования отливок. Параметры точности и припуски на механическую обработку: Учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004.– 164 с.
17. Голотенков О. Н. Формовочные материалы: Учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – 164 с.
18. Моргунов В.Н. Печи литейных цехов. Характеристика, анализ, классификация.: Учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009 – 179 с.
19. Технологические процессыковки и штамповки. Курсовое проектирование. Омельченко П.П., Каргин Б.С., Кирицев А.Д. и др. Киев-Донецк: Вища школа, 1986.151 с.

20. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Калинин М.А. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. Справочник. М.: Машиностроение, 1976. 288 с.
21. Зорчев С.Н., Кузьминцев В.Н. Общая технология кузнечно-штамповочного производства. М.: Высшая школа, 1979. 111 с.
22. Справочник технолога-машиностроителя. Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. Т.1. М.: Машиностроение, 1986. 655 с.
23. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 2-х кн. Книга 2. М.: Машиностроение, 1988. 543с.
24. Справочник металлиста. Под ред. А.Н. Малова. Т.3. М.: Машиностроение, 1977. 748 с.
25. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Под ред. А.Ф. Горбачевича. Изд.4-е. Минск: Высшэйшая школа, 1983. 256 с.

Спеціальна

1. 26. Руководство пользователя T-Flex ЧПУ
2. 27. Руководство пользователя Nova Flow

12. Інформаційні ресурси

1. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 131. «Прикладна механіка». Проектування та виробництво литих заготовок. (Частина I). Укладачі: Добрянський С.С., к.т.н., доц., Малафеев Ю.М., к.т.н., доц. / НТУУ «КПІ», 2017. - 42ст. Затверджено Методичною радою ММІ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»; Ухвалено методичною радою; Протокол № 1; Дата 28.08.2017. [Електронний ресурс].

Режим доступу до ресурсу: http://tm-mmi.kpi.ua/uk/426-novi_metodychni_vkazivky.html

2. Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 131. «Прикладна механіка». Розробка креслення та технології виготовлення литої заготовки. (Частина I, довідковий матеріал). Укладачі: Добрянський С.С., к.т.н., доц., Малафеев Ю.М. к.т.н., доц. / НТУУ «КПІ», 2017. - 70ст. Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». [Електронний ресурс].

Режим доступу до ресурсу: http://tm-mmi.kpi.ua/uk/426-novi_metodychni_vkazivky.html

3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка». Проектування та виробництво штампованих заготовок. (Частина II). Укладачі: Добрянський С.С., к.т.н., доц., Малафеев Ю.М. к.т.н., доц. / НТУУ «КПІ», 2017. – 73 ст. Затверджено Методичною радою ММІ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»; Url: ; Ухвалено методичною радою; Протокол № 1; Дата 28.08.2017. [Електронний ресурс].

Режим доступу до ресурсу: http://tm-mmi.kpi.ua/uk/426-novi_metodychni_vkazivky.html

4. Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка». Розробка креслення та технології виготовлення штампованої заготовки. (Частина II, довідковий матеріал). Укладачі: Добрянський С.С., к.т.н., доц., Малафеев Ю.М. к.т.н., доц. / НТУУ «КПІ», 2017. – 81 ст. Затверджено Методичною радою ММІ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»; Url: ; Ухвалено методичною радою; Протокол № 1; Дата 28.08.2017. [Електронний ресурс].

Режим доступу до ресурсу: http://tm-mmi.kpi.ua/uk/426-novi_metodychni_vkazivky.html

5. Методичні вказівки до виконання лабораторно-комп'ютерного практикума з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 131. «Прикладна механіка». Проектування та виробництво литих заготовок. (Частина I). Укладачі: Добрянський С.С., к.т.н., доц., Малафеев Ю.М. к.т.н., доц., Рачинський В.І. / НТУУ «КПІ», 2017. - 36ст. Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Ухвалено методичною радою; Протокол № 1; Дата 28.08.2017. [Електронний ресурс].

Режим доступу до ресурсу: http://tm-mmi.kpi.ua/uk/426-novi_metodychni_vkazivky.html

6. Методичні вказівки до виконання лабораторно-комп'ютерного практикума з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» для студентів спеціальності 131. «Прикладна механіка». Проектування та виробництво штампованих заготовок. (Частина II). Укладачі: Добрянський С.С.,

к.т.н., доц., Малафеев Ю.М. к.т.н., доц., Казарян Г.А. / НТУУ «КПІ», 2017. - 36ст. Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Ухвалено методичною радою; Протокол № 1; Дата 28.08.2017. [Електронний ресурс].

Режим доступу до ресурсу: http://tm-mmi.kpi.ua/uk/426-novi_metodychni_vkazivky.html

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри технології машинобудування, к.т.н., доц. Малафеев Ю.М.

Ухвалено кафедрою технології машинобудування (протокол № 1 від 29.08.2022)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 1 від 30.08.2022)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.