Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Технології і обладнання ливарного виробництва

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедрою ТОЛВ

_____

“_____”_____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Конструювання литих виробів»
(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»_____
(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальність 136 «Металургія»_____
(шифр і назва спеціальності)

професійне спрямування _«Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів»

траєкторія підготовки _«Ливарне виробництво та комп'ютерізація процесів литва»

Факультет інтегрованих технологій і обладнання (ФІТО)
(назва інституту, факультету, відділення)

Денна форма навчання

2018 рік

Робоча програма Конструювання литих виробів для студентів
(назва навчальної дисципліни)
з галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 136 «Металургія» професійного спрямування «Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів».„__” – _12_ с.

Розробник: **Приходько Олег Вікторович**, старший викладач.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Технології та обладнання ливарного виробництва
Протокол від “ ___ ” _____ 2018 року № ____

Завідувач кафедрою ТОЛВ

_____ (_____.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____2018 року

©Приходько О.В., 2018 рік
©ДДМА, 2018 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3,0</td><td>Галузь знань
13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)
136 «Металургія»
(шифр і назва)</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="5">Професійне спрямування:
<u>Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів</u></td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td></td><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання
_____
(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 90</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції, год.</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 2
самостійної роботи студента - 4</td><td rowspan="10">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
магістр</td><td>15</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні, год.</td></tr>
<tr><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, год.</td></tr>
<tr><td>15</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота, год.</td></tr>
<tr><td>60</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td>екзамен</td><td></td></tr>
</table>

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

для денної форми навчання – 30/60

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни – вивчення основних принципів конструювання технологічних деталей, які виробляються методом лиття, методів розрахунку конструктивних елементів литих деталей в залежності від сплаву та технології виробництва, здобуття студентами знання, уміння та практичних навичок технолога і конструктора при проектуванні технологічних процесів.

Завдання – навчити майбутнього фахівця правильно і технічно грамотно обґрунтовувати та використовувати основні принципи конструювання литих деталей при виробництві виливків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

– основні сучасні способи виготовлення ливарних форм і стержнів, переваги і недолікиспособів, найбільш раціональну галузь застосування;

– загальні принципи вибору та обґрунтування технологічного процесу виготовлення виливків з урахуванням останніх досягнень науки і техніки;

– вилив зовнішніх чинників на якість і властивості виливків;

– оптимальні технологічні процеси виробництва різноманітних виливків;

– завчасні закономірності випливу ливарної форми і процесів, що відбуваються в ній, на властивості і якості виливків.

Вміти:

– оцінювати технологічність виливка з урахуванням висунутих до нього вимог, а при необхідності , на стадії узгодження, внести відповідні корективи в конструкцію майбутнього виливка;

– розраховувати основні конструктивні елементи литих деталей в залежності від сплаву та технології виробництва;

– аналізувати природу дефектів і причини їх виникнення у виливках і розробляти заходи щодо їхнього попередження й усунення.

Опанувати навичками:

– у розробленні технологічних процесів виробництва виливків;
– у оцінюванні технологічності виливка з урахуванням висунутих до нього вимог.

3. Програма навчальної дисципліни

3.1. Розділ 1.

3.1.1. Тема Т1. Удосконалювання конструювання литих деталей, як основний шлях економії металів - (Лекційні заняття - 2 години).

3.1.2. Тема Т2. Конструювання литих деталей з урахуванням вимог технології виготовлення ливарної форми - (Лекційні заняття - 3 години).

3.1.3. Тема Т3. Конструювання стінок литих деталей. - (Лекційні заняття - 2 години).

3.1.4. Тема Т4. Конструювання виливків з урахуванням факторів кристалізації й охолодження сплаву. - (Лекційні заняття - 2 години).

3.1.5. Тема Т5. Особливості конструювання литих деталей із різноманітних сплавів. - (Лекційні заняття - 3 години).

3.1.6. Тема Т6. Конструювання виливків, одержуваних спеціальними засобами лиття. - (Лекційні заняття - 3 години).

4. Лекції

4.1. Розділ № 1. Удосконалювання конструювання литих деталей, як основний шлях економії металів. (Лекційні заняття - 15 годин**).**

4.1.1. Вступ. Тема Т1. Удосконалювання конструювання литих деталей, як основний шлях економії металів – (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 1. Поняття про технологічної конструкції литої деталі. Загальні принципи конструювання деталей машин. Вибір технологічного процесу виготовлення деталі. Вибір матеріалу для виготовлення литої деталі.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, зразки виливків.

Література: [1] с.65-92; [3] с.4-7; [6] с.66-72.

Завдання на СРС: Технічні вимоги до виливків. Класифікація виливків по складності. Нормалізація та уніфікація литих деталей. Вибір конструкції виливка в залежності від умов її роботи.

4.1.2. Тема Т2. Конструювання литих деталей з урахуванням вимог технології виготовлення ливарної форми - (Лекційні заняття - 3 години).

Лекція 2. Конфігурація і розміри виливків. Вибір зовнішньої форми литої деталі. Вплив зовнішньої форми литої деталі на її технологічність. Критерії.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, креслення та зразки виливків.

Література: [1] с.206-230; [5] с.75-80.

Завдання на СРС: Конструювання зовнішніх приливів.

Лекція 3 Конструктивні ухили вертикальних стінок. Принципи призначення.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, креслення та зразки виливків.

Література: [1] с.206-250; [5] с.80-90.

Завдання на СРС: Конструювання зовнішніх приливів. Вимоги до конструкції з урахуванням встанови, складання і вибиваємості стержнів.

4.1.3. Тема Т3. Конструювання стінок литих деталей. - (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 4. Товщина стінок литих деталей. Методи розрахунку мінімальної товщини.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, зразки виливків.

Література: [1] с.230-241; [5] с.100-110.

Завдання на СРС: Зчленування стінок виливка. Особливості конструювання литих деталей із ребрами жорсткості. Взаємозв’язок між товщиною стінок виливка, міцністю та її технологічністю.

4.1.4. Тема Т4. Конструювання виливків з урахуванням факторів кристалізації й охолодження сплаву. - (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 5. Теплові вузли у виливках. Загальні методи усунення усадкових раковин. Принципи одночасного і спрямованого твердіння виливків. Деформація і тріщини у виливках.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди.

Література: [1] с.258-291; [5] с.80-84.

Завдання на СРС: Місцеве охолодження теплових вузлів. Ливарні напруги та їх класифікація. Конструктивні рішення, що зменшують можливість жолоблення та утворення тріщин.

4.1.5. Тема Т5. Особливості конструювання литих деталей із різноманітних сплавів. - (Лекційні заняття - 3 години).

Лекція 6. Конструювання виливків з вуглецевої та легованої сталі. Конструювання виливків з сірого та легованого чавунів. Мінімальна товщина стінки виливка. Особливості технологічних конструкцій виливків.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, зразки виливків, плакати.

Література: [1], с. 89-26; [2], с. 80-92.

Завдання на СРС: Конструювання виливків з високолегованого чавуну.

Лекція 7. Особливості конструювання виливків з ковкого і високоміцного чавунів. Конструювання виливків із бронз, алюмінієвих і магнієвих сплавів.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, натурні зразки виливків.

Література: [4] с.178-195; [5] с.180-200.

Завдання на СРС: Особливості конструювання виливків асиметричних і симетричних конструкцій.

4.1.6. Тема Т6. Конструювання виливків, одержуваних спеціальними видами литва. - (Лекційні заняття – 3 години).

Лекція 8. Особливості конструювання кокільних виливків. Особливості конструювання виливків, які отримані литвом під тиском та відцентровим литвом.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, зразки виливків, плакати.

Література: [3] с.423-483; [6] с.160-175.

Завдання на СРС: Особливості конструювання композитних виливків.

Лекція 9. Особливості конструювання виливків які отримані литвом по моделях, що витоплюються. Конструювання виливків, які отримані литвом в оболонкові форми. Конструювання виливків, які отримані по моделях, що газифікуються. Різновиди технологій.

Д.З.: фолії для графопроектора, слайди, зразки виливків.

Література: [6] с.176-190.

Завдання на СРС: Класифікація виливків для литва в оболонкові форми. Класифікація виливків для литва по моделях, що газифікуються.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Удосконалювання конструювання литих деталей, як основний шлях економії металів												
Тема Т1. Удосконалювання конструювання литих деталей, як основний шлях економії металів	12	2	2			8						
Тема Т2. Конструювання литих деталей з урахуванням вимог технології виготовлення ливарної форми	15	3	2			10						
Тема Т3. Конструювання стінок литих деталей.	12	2	2			8						
Тема Т4. Конструювання виливків з урахуванням факторів кристалізації й охолодження сплаву.	15	2	3			10						
Тема Т5. Особливості конструювання литих деталей із різноманітних сплавів**.**	15	3	2			10						
Тема Т6. Конструювання виливків, одержуваних спеціальними видами литва.	21	3	4			14						
Усього годин	**90**	**15**	**15**			**60**						

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва роботи	Кількість годин
1	Обґрунтування і вибір класу точності виливка. Аналіз технологічності. Вибір технологічного процесу виготовлення деталі. Розрахунок оптимального припуску на механічну обробку.	3
2	Оцінювання мінімальної та максимальної товщини стінки виливка. Проектування сполучень стінок виливків. Обґрунтування і вибір конструкції переходів між стінками різної товщини. Розрахунок радіусів заокруглень.	2
3	Розрахунки об’єму усадкових раковин, розрахунки надливів і холодильників. Розробка заходів щодо зменшення усадкових дефектів у виливках.	2
4	Аналітична оцінка схильності виливка до утворення тріщин. Розробка технологічної конструкції литої деталі.	2
5	Оцінювання технологічності конструкції виливків і проектування сполучень стінок виливків із різноманітних сплавів.	2
6	Оцінювання технологічності конструкції виливків, одержуваних литвом по моделях, що виплавляються, та литвом у оболонкові форми.	2
7	Оцінювання технологічності конструкції виливків, одержуваних литвом у металевих формах та відцентровим литвом.	2
Усього годин		**15**

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Т1. Аналіз технологічності. Удосконалювання конструювання литих деталей. Вибір оптимального технологічного процесу виготовлення виливка.	8
2	Тема Т2. Конструювання литих деталей з урахуванням вимог технології виготовлення ливарної форми.	10
3	Тема Т3. Конструювання стінок литих деталей.	8
4	Тема Т4. Конструювання виливків з урахуванням факторів кристалізації й охолодження сплаву.	10
5	Тема Т5. Особливості конструювання литих деталей із різноманітних сплавів.	10
6	Тема Т6. Конструювання виливків, одержуваних спеціальними видами литва.	14
Усього годин		**60**

8. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція; наочні – демонстрація, ілюстрація; практична робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Для забезпечення наочності навчальних занять передбачається використовування мультимедійних засобів, плакатів, фолій для графопроектора, слайдів і натурних зразків.

Особлива увага приділяється прикладним аспектам, що пов’язані з визначеннями принципів конструювання і проектування деталей, які виробляються методами литва, а також вмінням студентів вибирати найбільше економний засіб виготовлення виливка. Крім того, надаються методи розрахунку конструктивних елементів литих деталей в залежності від сплаву з урахуванням вимог до технології їхнього виробництва

При викладанні дисципліни для покращення засвоювання матеріалу студентам рекомендується концентроване вичитування лекцій, систематична самостійна робота з рекомендованою літературою.

9. Методи контролю

Передбачається використовування модульно–рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань студентів в кредитно модульній системі є складання студентами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, самостійно виконує і успішно захищає практичні роботи, та має за результатами роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то за бажанням студента в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова екзаменаційна оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	**Оцінка за національною шкалою**	**Оцінка за шкалою ESTS**
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибірковий усний опит перед початком кожної практичної роботи по темі заняття;
- захист кожної практичної роботи з виставленням оцінок (балів);
- тестовий контроль з окремих тем дисципліни;
- письмова контрольна робота з дисципліни.

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- екзамен (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці 1-го триместру.

Приблизний перелік основних питань для підготовки до контрольних робіт та екзамену наведені в додатку А.

10. Рекомендована література

10.1 Базова

1 **Орлов, П.Н**. Основы конструирования. Справ.-метод. пособие. В 2-х Кн./Кн.1 /Под ред. П.Н.Учаева. М.: Машиностроение, 1988, - 560 с.
2 **Дорошенко, С. П**. Методические указания по проектированию технологичных деталей / Сост.: С.П.Дорошенко, Л. Н. Сыропоршнев. – К.: КПИ,1984.–55с.
3 **Скарбинский, М**. Конструирование отливок: Учеб. пособие / М. Скарбинский – М.: Машгиз, 1961. - 573с.
4 **Носков, Б.Л.** Конструирование литых деталей / Б. Л. Носков, Н. А. Косариков, Н. Н. Смеляков - М.: Машгиз, 1967. - 211с.
5 **Волцинский, А.Я.** Конструирование чугунных деталей и их литейная технологичность. / А. Я. Волцинский – М.: Машиностроение, 1964. – 211с.
6 **Анисимов, В.П.** Проектирование литых деталей. / В. П. Анисимов, Б. Н. Благов – М.: Машиностроение, 1967. – 200с.
7 **Приходько, О. В.** Методическое пособие к практическим и самостоятельным работам по дисциплине «Конструирование литых изделий» для студентов специальностей 7.090205, 7.090403 дневной и заочной форм обучения. /Сост. О. В. Приходько – Краматорск: ДГМА, 2005. - .55 с. . – ISBN 966-590-256-3
8 **Приходько, О. В.** Программа и контрольные задания по дисциплине «Конструирование литых изделий» для студентов заочной формы обучения специальности 7.090403 /Сост. О. В. Приходько. – Краматорск: ДГМА, 2005. – 40 с.

10.2 Допоміжна

1 **Голофаев, А. М.** Проектирование литейной технологии : Учеб. пособие / А. М. Голофаев, Ю. В. Криволапчук. – Луганск : изд. СНУ им. В. Даля, 2004. – 296 с. ил. – ISBN 966-590-508-2.
2 **Рихтер, Р.** Конструирование технологичных отливок. / Р. Рихтер – М.: Машиностроение, 1968. – 254с.
3 **Фишедь, Б.Т**. Разработка чертежей отливок. / Б. Т. Фишедь – М.: Машгиз, 1963. – 150 с.
4 **Бодашков, Н.М.** Конструирование и выбор способа получения литых заготовок. / Н. М. Бодашков – Калинин, изд. Калининского политех. инст. 1973. – 110с.

Робоча програма складена ст. викладачем кафедри ТОЛВ,
Приходько Олегом Вікторовичем

ДОДАТОК А
Приблизний перелік питань

1. Загальні принципи конструювання литих деталей.
2. Взаємозв’язок між конструкцією і технологією виготовлення литої деталі.
3. Поняття про технологічність литих деталей. Основні вимоги до технологічної конструкції.
4. Вибір матеріалу для виливків.
5. Основні конструктивні типи виливків.
6. Метод графічного аналізу технологічності виливка.
7. Поняття нормалізації, уніфікації і стандартизації литих деталей.
8. Вибір конфігурації литої деталі з урахуванням рознімання форми і моделі.
9. Конструктивні ухили вертикальних стінок виливків.
10. Конструювання внутрішніх порожнин виливків.
11. Конструювання виливків з урахуванням вимог виготовлення ливарної форми.
12. Вимоги до конструкції виливків з урахуванням вентиляції і вибивання стержнів.
13. Припуски на механічне опрацювання і їхній вилив на технологічність.
14. Розрахунок оптимального припуску на механічне опрацювання.
15. Особливості конструювання зовнішніх припливів.
16. Мінімально допустима товщина стінок виливка.
17. Переходи і сполучення стінок литих деталей.
18. Спрямоване та об’ємне твердіння виливків.
19. Місцеве охолодження теплових вузлів. Вибір холодильників.
20. Класифікація ливарних напруг.
21. Розмір ливарних напруг на різноманітних етапах технологічного процесу.
22. Конструктивні рішення, що зменшують можливість утворення тріщин.
23. Конструктивні рішення, що зменшують можливість жолоблення виливків.
24. Аналітична оцінка схильності виливка до утворення тріщин.
25. Конструювання виливків з урахуванням вимог технології очищення лиття.
26. Особливості конструювання литих деталей із сірого чавуну.
27. Особливості конструювання литих деталей із модифікованих чавунів.
28. Особливості конструювання виливки із сталі.
29. Особливості конструювання виливки із ковкого чавуну.
30. Особливості конструювання виливки із чавуну із кулястим графітом.
31. Особливості конструювання виливки з олов’янистих бронз.
32. Особливості конструювання виливки з безолов’янистих бронз.
33. Особливості конструювання виливки з алюмінієвих і магнієвих сплавів.
34. Конструювання кокільних виливків.
35. Конструювання виливків, які отримані литтям під тиском.
36. Конструювання виливків, які отримані відцентровим литтям.
37. Особливості конструювання виливків, які отримані литтям по моделях, що витоплюються.
38. Конструювання виливків, які отримані литтям у оболонкових формах.