**Форма № Н - 3.04**

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

## «CAD-CAE системи в ливарному виробництві»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

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

спеціальність 136 «Металургія»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Металургія»
(назва освітньо–професійної програми)

назва професійного спрямування «Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів»

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

2018 рік

Робоча програма «CAD-CAE системи в ливарному виробництві»
(назва навчальної дисципліни)
з галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 136 «Металургія» професійного спрямування «Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів».„__” _____ 2018 року – 17 с.

Розробник: **Лапченко Олексій Володимирович**, доцент каф. ТОЛВ, к. т. н.

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

Завідувач кафедри ТОЛВ

_____ (Агравал П. Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 2018 року

©Лапченко 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 rowspan="2">Кількість кредитів – 8</td><td>Галузь знань<br>13 "Механічна інженерія"<br>(шифр і назва)</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Спеціальність<br>136 «Металургія»<br>(шифр і назва)</td></tr>
<tr><td>Частин – 2</td><td rowspan="5">Професійне спрямування:<br>Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових розділів – 3</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання<br>_____<br>(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 240</td><td>1, 2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 2<br>самостійної роботи студента – 4</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Освітньо-кваліфікаційний рівень:<br>магістр</td><td>15 год.</td><td>12 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>75 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>150 год.</td><td>228 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

**Примітка**.

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

для денної форми навчання – 1/1,7 (90/150)

для заочної форми навчання – 1/19 (12/228)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета викладання дисципліни** полягає в придбанні студентом знання теоретичних основ і практичних умінь реалізації процесів переробки інформації за допомогою сучасних CAD-CAE систем персональних комп'ютерів у конкретній галузі - ливарному виробництві.

**Завдання:** основними завданнями при вивченні дисципліни є формування у студентів знань по наступним напрямкам:

- Правила використання спеціалізованого програмного забезпечення для випуску конструкторсько-технологічної документації в ливарному виробництві.
- Основні різновиди програмного забезпечення для моделювання ливарних процесів, їх можливості, переваги і недоліки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**Знати:**

методи використання сучасних CAD-CAE систем для вирішення інженерних і наукових завдань з металургії та ливарного виробництва.

**Вміти:**

- виконувати конструкторсько-технологічну документацію та інженерні розрахунки за допомогою системи SolidWorks;
- виконувати моделювання ливарних процесів в системі LVMFlow;
- досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії за допомогою сучасних CAD-CAE систем.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**3.1. Частина № 1. CAD-CAE системи в ливарному виробництві. (Лекційні заняття - 15 годин).**

**3.1.1. Змістовий розділ 1.** CAD-CAE системи в ливарному виробництві: графічні пакети (Лекційні заняття - 15 годин).

3.1.1.1 Тема Т1. – Вступ. Електронна модель виробу.

3.1.1.2 Тема Т2. – Основні принципи роботи в програмі SolidWorks.

3.1.1.3 Тема Т3. – Побудова твердих тіл складної конфігурації.

3.1.1.4 Тема Т4. – Створення моделі складальної одиниці.

3.1.1.5 Тема Т5. – Проектування ливарної форми.

3.1.1.6 Тема Т6. – Створення креслень моделей деталей та складальних одиниць.

**3.2. Частина № 2.** CAD-CAE системи в ливарному виробництві: моделюючі пакети. (Лекційні заняття – не передбачені).

**3.2.1. Змістовий розділ 2.** CAE системи в ливарному виробництві: моделюючі пакети. (Лекційні заняття – не передбачені).

3.2.1.1 Тема Т7. – Моделювання процесів лиття за допомогою CAE системи LVMFlow.

**3.2.2. Змістовий розділ 3.** Розробка програмного забезпечення для автоматизації проектування з використанням CAD-системи (Лекційні заняття – не передбачені)

3.2.2.1 Тема Т8. – Особливості SolidWorks API і їх використання.

## 4. Лекції

### 4.1. Частина №1. CAD-CAE системи в ливарному виробництві. (Лекційні заняття - 15 годин).

**4.1.1. Змістовий розділ 1.** CAD-CAE системи в ливарному виробництві: графічні пакети (Лекційні заняття - 15 годин).

**4.1.1.1. Тема Т1.** Вступ. Електронна модель виробу. (Лекційні заняття – 2 години)

**Лекція 1.** Електронна модель виробу. Загальні положення, вимоги до оформлення згідно з ГОСТ 2.052-2006. Елементи інтерфейсу, налаштовування робочого простору системи SolidWorks. [1, с. 14-21; 3, 7-15; 5, с.4-17]

*Теми для самостійного вивчення:*

Електронні документи. Загальні положення.

**4.1.1.2. Тема Т2.** Основні принципи роботи в програмі SolidWorks. (Лекційні заняття - 2 години)

**Лекція 2.** Основні прийоми роботи. Інструменти для побудови та редагування ескізів. Додавання на об'єкти ескізу геометричних взаємозв'язків і простановка розмірів. Операції створення об'ємних елементів з ескізів. Створення об'ємних елементів витягуванням, крученням. Вирізання отворів.

[1, с. 34-108; 2, с. 43-222; 3, с. 7-34]

*Теми для самостійного вивчення:*

Установка параметрів документа. Вибір стандарту постановки розмірів. Зміна лінійних і кутових одиниць вимірювання. Настройка параметрів сітки і прив'язки. Керування відображенням об'єкта на екрані. Видалення елементів ескізу. Створення тонкостінних елементів. Додавання отворів під кріплення. Масиви, різновиди масивів і особливості побудови. Створення і редагування поверхонь. Використання довідкової геометрії. Прийоми роботи з листовим металом.

**4.1.1.3. Тема Т3.** Побудова твердих тіл складної конфігурації. (Лекційні заняття - 2 години)

**Лекція 3.** Побудова твердих тіл по перетинам з направляючою кривою, без направляючої кривої, з осьовою лінією, з неплоским профілем. Способи побудови твердих тіл по траєкторії. [1, с. 149-163; 2, с.499-526; 3, с. 75-113]

*Теми для самостійного вивчення:*

Побудова елементів на основі тривимірних направляючих. Поділ деталі. Перетин деталі площиною. Об'єднання твердих тіл. Відновлення сплошності твердих тіл. Операції з гранями. Вставка умовного позначення різьби. Відображення деталі. Установлення кольору і матеріалу моделі.

**4.1.1.4. Тема Т4.** Створення моделі складальної одиниці в програмі SolidWorks. (Лекційні заняття - 4 години)

**Лекція 4.** Створення моделі складальної одиниці. Методи проектування складальних одиниць, їх переваги і недоліки. Види спряжень і особливості їх використання. Зміна розташування компонентів складальної одиниці.

[1, с. 360-400; 2, с.564-620; 3, с. 165-196]

*Теми для самостійного вивчення:*

Перевірка інтерференції компонентів. Побудова складальної одиниці з рознесеними частинами. Додавання стандартних елементів з бібліотеки до складальної одиниці. Виявлення конфліктів. Властивості і відображення складальної одиниці.

**Лекція 5.** Редагування спряжень. Змінення спряжених об’єктів. Редагування складальної одиниці. Використання дзеркального відображення і масивів компонентів. [2, с.621-670]

*Теми для самостійного вивчення:*

Погашення і укриття компонентів. Зміна умов прозорості. Додавання умовних позначень і довідкових розмірів. Редагування елементів складальної одиниці.

**4.1.1.5. Тема Т5.** Проектування ливарної форми (Лекційні заняття – 2 години).

**Лекція 6.** Огляд інструментів проектування ливарних форм. Інструменти розрахунку ливарної форми. Лінії роз'єму. Поверхні роз'єму. Поверхні, що відсікають. Лінійчасті поверхні і вікно PropertyManager «Лінійчаста поверхня». Створення серцевини і порожнини ливарної форми. PropertyManager Розділення інструментів. Серцевини. Порожнини і вікно PropertyManager «Порожнини».

[6, с.305-350]

*Теми для самостійного вивчення:*

Вікно «Аналіз виточок» PropertyManager. Аналіз виточки і вікно PropertyManager «Аналіз виточки». Вікно PropertyManager «Аналіз ухилу» коефіцієнт масштаба і ухилу в проектуванні ливарної форми

**4.1.1.6. Тема Т6.** Створення креслень моделей деталей та складальних одиниць (Лекційні заняття – 3 години).

**Лекція 7.** Відкриття основного напису креслення і редагування основного напису. Вставка стандартних видів моделі деталі. [7, с. 1-190]

*Теми для самостійного вивчення:*

Додавання приміток моделі і довідкових приміток. Додавання ще одного листа креслення. Вставка іменованого виду. Налаштування креслення для друку.

**4.2. Частина №2. CAD-CAE системи в ливарному виробництві. Моделюючі пакети. (Лекційні заняття не передбачені).**

**4.2.1 Змістовий розділ 2.** Розробка програмного забезпечення для автоматизації проектування з використанням CAD-системи (Лекційні заняття не передбачені)

**4.2.1.1 Тема Т7.** Моделювання процесів лиття за допомогою CAE системи LVMFlow/

**4.2.2 Змістовий розділ 3.** CAD-CAE системи в ливарному виробництві: моделюючі пакети. (Лекційні заняття не передбачені).

**4.2.2.1 Тема Т8.** Особливості Solidworks API і їх використання.

## 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. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Частина 1** | | | | | | | | | | | | |
| **Змістовий розділ 1**. | | | | | | | | | | | | |
| **Тема Т1.** Вступ. Електронна модель виробу. | 4 | 2 | | | | 2 | 12 | 1 | | | | 11 |
| **Тема Т2.** Основні принципи роботи в програмі Solid-Works. | 28 | 2 | 8 | | | 18 | 16 | 4 | | | | 12 |
| **Тема Т3.** Побудова твердих тіл складної конфігурації. | 28 | 2 | 6 | | | 20 | 14 | 2 | | | | 12 |
| **Тема Т4.** Створення моделі складальної одиниці в програмі Solid-Works. | 28 | 2 | 8 | | | 18 | 13 | 1 | | | | 12 |
| **Тема Т5.** Проектування ливарної форми. | 24 | 4 | 4 | | | 16 | 14 | 2 | | | | 12 |
| **Тема Т6.** Створення креслень моделей деталей та складальних одиниць. | 23 | 3 | 4 | | | 16 | 14 | 2 | | | | 12 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 135 | 15 | 30 | | | 90 | 88 | 12 | | | | 76 |
| **Частина 2** | | | | | | | | | | | | |
| **Змістовий розділ 2** | | | | | | | | | | | | |
| **Тема Т7.** Моделювання ливарних процесів в системі LVMFlow.. | | | 27 | | | 33 | 76 | | | | | 76 |
| Разом за змістовим модулем 2 | | | 27 | | | 33 | 76 | | | | | 76 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Змістовий розділ 3** | | | | | | | | | | | | |
| **Тема Т8.** Особливості Solidworks API і їх використання | 45 | | 18 | | | 27 | 76 | | | | | 76 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 45 | | 18 | | | 27 | 76 | | | | | 76 |
| **Усього годин** | 240 | 15 | 75 | | | 150 | 240 | | | | | 228 |

## 6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| **Розділ 1** | | |
| 1 | Створення моделей деталей за допомогою інструменту «Вытянутая бобышка» | 2 |
| 2 | Створення моделей деталей за допомогою інструменту «Повернутая бобышка» | 2 |
| 3 | Створення моделей деталей за допомогою інструменту «Бобышка/основание по траектории» | 2 |
| 4 | Створення моделей деталей за допомогою інструменту «Бобышка/основание по сечениям» | 2 |
| 5 | Створення багатотільних моделей деталей та використання масивів | 2 |
| 6 | Створення моделей на базі тривимірних ескізів | 2 |
| 7 | Поверхневе моделювання деталей | 2 |
| 8 | Створення моделей складальних одиниць методом «зверху-униз» | 4 |
| 9 | Створення моделей складальних одиниць методом «знизу-нагору» | 4 |
| 10 | Створення моделі ливарної форми | 4 |
| 11 | Створення креслення деталі | 2 |
| 12 | Створення креслення складальної одиниці | 2 |
| Всього за модуль | | 30 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| **Розділ 2** | | |
| 13 | Імпорт геометрії з CAD системи в CAE систему LVMFlow. | 3 |
| 14 | Налаштування початкових умов лиття в системі LVMFlow | 4 |
| 15 | Моделювання повної задачі в системі LVMFlow | 3 |
| 16 | Моделювання руху шлакових часточок в системі LVMFlow | 3 |
| 17 | Моделювання процесу лиття в системі LVMFlow з використанням керамічних фільтрів та холодильників | 4 |
| 18 | Моделювання процесу лиття в системі LVMFlow з використанням каналів нагрівання/охолодження | 2 |
| 19 | Моделювання процесу лиття під тиском в системі LVMFlow | 4 |
| 20 | Моделювання процесу лиття по моделям, що виплавляються, в системі LVMFlow | 4 |
| Всього за модуль | | 27 |
| **Розділ 3** | | |
| 21 | Знайомство з макросами в SolidWorks. | 2 |
| 22 | Запуск SolidWorks з прикладної програми. | 2 |
| 23 | Основи написания додатків під SolidWorks. | 4 |
| 24 | Створення складальних одиниць за допомогою SolidWorks API | 2 |
| 25 | Створення додатку для автоматизованого моделювання складальної одиниці під SolidWorks | 4 |
| 26 | Підключення бази даних до додатка під SolidWorks. | 4 |
| Всього за модуль | | 18 |
| **Усього годин** | | **75** |

## 7. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | **Тема Т1.** Вступ. Електронна модель виробу. | 2 |
| 2 | **Тема Т2.** Основні принципи роботи в програмі SolidWorks. | 18 |
| 3 | **Тема Т3.** Побудова твердих тіл складної конфігурації. | 20 |
| 4 | **Тема Т4.** Створення моделі складальної одиниці в програмі SolidWorks. | 18 |
| 5 | **Тема Т5.** Проектування ливарної форми. | 16 |
| 6 | **Тема Т6.** Створення креслень моделей деталей та складальних одиниць. | 16 |
| 7 | **Тема Т7.** Моделювання ливарних процесів в системі LVMFlow. | 33 |
| 8 | **Тема Т8.** Особливості Solidworks API і їх використання. | 27 |
| Всього годин | | 150 |

## 8. Індивідуальні завдання

Протягом навчального року студенти паралельно з аудиторними лекційними і практичними заняттями виконують індивідуальні завдання, тематика яких збігається з тематикою практичних робіт і які покликані закріпити уміння, отримані при виконанні практичних робіт. В першому семестрі в якості індивідуального завдання студенту пропонується виконати за допомогою системи SolidWorks моделі деталей та складальних одиниць відповідно до варіанту. В другому семестрі індивідуальне завдання є комплексним і полягає в моделюванні процесу заливки в системі LVMFlow моделі виливка з дипломного проекту бакалавра.

## 9. Методи навчання

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

При викладанні дисципліни передбачається використовування мультимедійних засобів, комп'ютерних моделей.

На практичних заняттях відбувається набуття умінь, необхідних для виконання індивідуальної самостійної роботи.

Для покращення засвоювання матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

## 10. Методи контролю

Для контролю знань використовується накопичувальна система. Отримання заліку передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів.

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Для студентів денної форми навчання поточний контроль знань включає наступні види:

- захист кожної практичної роботи з виставленням оцінок (балів);
- захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- виконання контрольної роботи;
- виконання залікової роботи.

Підсумкова оцінка за кожний розділ виставляється за 100-бальною шкалою. Наприкінці 1-го семестру студенти отримують проміжний залік. Для цього вони захищають практичні роботи та виконують індивідуальні самостійні завдання.

В якості проміжної залікової роботи студенти повинні виконати 3D модель виливку з дипломного проекту бакалавра. Якщо це певних причин неможливо, то завдання видається з матеріалів архіву кафедри.

Наприкінці 2-го семестру студенти складають підсумковий залік. Для допуску до заліку студенти захищають практичні, самостійні роботи. Після цього вони виконують підсумкову залікову роботу. Приклад білета наведено в додатку А.

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 |

Для студентів заочної форми навчання поточний контроль знань полягає у виконанні тестової контрольної роботи в системі дистанційного навчання MOODLE ДДМА, підсумковий контроль знань полягає у виконанні залікової роботи.

**11. Семестровий графік навчального процесу та контролю знань з дисципліни в 1 навчальному семестрі**

| Вид навчальних занять або контролю | Розподіл між учбовими тижнями | | | | | | | | | | | | | | | Вид підсумкового семестрового контролю |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Лекції | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | СЕМЕСТРОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗАЛІК |
| Практ. роботи | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| Сам. робота | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Консультації | | | | | Конс | | | | | Конс | | | | Конс | | |
| Контр. роботи | | | | | | | | | | | | | | | ЗСР, А | |
| Розділи | | | | | | | | Р1 | | | | | | | А | |
| Контроль по розділу №1 | | ЗПР 1 | ЗПР 2 | ЗПР 3 | ЗПР 4 | ЗПР 5 | ЗПР 6 | ЗПР 7 | ЗПР 8 | | ЗПР 9 | | ЗПР 10 | ЗПР 11 | ЗПР 12 | |

ЗПР - захист практичної роботи; ЗСР – захист самостійної роботи; Конс. – консультація; А – атестація.

**12. Семестровий графік навчального процесу та контролю знань з дисципліни в 2а навчальному семестрі**

| Вид навчальних занять або контролю | Розподіл між учбовими тижнями | | | | | | | | | Вид підсумкового семестрового контролю |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| Лекції | | | | | | | | | | СЕМЕСТРОВИЙ КОНТРОЛЬ |
| Практ. роботи | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Сам. робота | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Консультації | Конс | | Конс | | К о н с | | Конс | | К о н с | |
| Контр. роботи | | | | | | | | | ЗСР, А | |
| Розділи | | | | М1 | | | | | | |
| Контроль по розділу №2 | ЗПР 1 | ЗПР 2 | ЗПР 3 | ЗПР 4 | ЗПР 5 | ЗПР 6 | ЗПР 7 | | ЗПР 8 | |

ЗПР – захист практичної роботи; ЗСР – захист самостійної роботи; Конс. – консультація; А – атестація.

**13. Семестровий графік навчального процесу та контролю знань з дисципліни в 2б навчальному тсеместрі**

| Вид навчальних занять або контролю | Розподіл між учбовими тижнями | | | | | | | | | Вид підсумкового семестрового контролю |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| Лекції | | | | | | | | | | СЕМЕСТРОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗАЛІК |
| Практ. роботи | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| Сам. робота | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Консультації | Конс | | Конс | | К о н с | | Конс | | К о н с | |
| Контр. роботи | | | | | | | | | ЗСР, А | |
| Розділи | ● | | | Р1 | | | | | ● | |
| Контроль по розділу №3 | ЗПР 1 | ЗПР 2 | | ЗПР 3 | ЗПР 4 | | ЗПР 5 | | ЗПР 6 | |

ЗПР – захист практичної роботи; ЗСР – захист самостійної роботи; Конс. – консультація; А – атестація.

## 14. Система оцінки знань студентів в 1 навчальному семестрі 2018-2019 навчального року

| № п/п | № модуля | Форма контролю | № навч. тижня | Кількість балів | | Короткий зміст контрольної точки й час на її проведення | Література |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | max | min | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Розділ № 1 | Захист практичної роботи №1 | 2 | 5 | 3 | Захист практичної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з методики виконання роботи. Робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача. | [1-7] |
| 2 | | Захист практичної роботи №2 | 3 | 5 | 3 | | |
| 3 | | Захист практичної роботи №3 | 4 | 5 | 3 | | |
| 4 | | Захист практичної роботи №4 | 5 | 5 | 3 | | |
| 5 | | Захист практичної роботи №5 | 6 | 5 | 3 | | |
| 6 | | Захист практичної роботи №6 | 7 | 5 | 3 | | |
| 7 | | Захист практичної роботи №7 | 8 | 5 | 3 | | |
| 8 | | Захист практичної роботи №8 | 9 | 5 | 3 | | |
| 9 | | Захист практичної роботи №9 | 11 | 5 | 3 | | |
| 10 | | Захист практичної роботи №10 | 13 | 5 | 3 | | |
| 11 | | Захист практичної роботи №11 | 14 | 5 | 3 | | |
| 12 | | Захист практичної роботи №12 | 15 | 5 | 3 | | |
| 13 | | Захист індивідуальної самостійної роботи | 15 | 40 | 19 | Захист самостійної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи | |
| **Усього по розділу №1** | | | | **100** | **55** | **Вісовий коефіцієнт в семестрі– 0,5** | |
| **Проміжна залікова робота** | | | | | | **Вісовий коефіцієнт в семестрі– 0,5** | |

## 15. Система оцінки знань студентів в 2а навчальному семестрі 2018-2019 навчального року

| № п/п | № модуля | Форма контролю | № навч. тижня | Кількість балів | | Короткий зміст контрольної точки й час на її проведення | Літера-тура |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | max | min | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Розділ № 2 | Захист практичної роботи №1 | 1 | 8 | 4 | Захист практичної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з методики виконання роботи. Робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача. | [8] |
| 2 | | Захист практичної роботи №2 | 2 | 8 | 4 | | |
| 3 | | Захист практичної роботи №3 | 3 | 8 | 4 | | |
| 4 | | Захист практичної роботи №4 | 4 | 8 | 4 | | |
| | | Захист практичної роботи №5 | 5 | 8 | 4 | | |
| | | Захист практичної роботи №6 | 6 | 8 | 4 | | |
| | | Захист практичної роботи №7 | 7 | 8 | 4 | | |
| | | Захист практичної роботи №8 | 9 | 8 | 4 | | |
| 13 | | Захист індивідуальної самостійної роботи | 9 | 36 | 23 | Захист самостійної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи | |
| **Усього по розділу №2** | | | | **100** | **55** | **Вісовий коефіцієнт в семестрі– 1** | |

## 14. Кредитно-модульна система оцінки знань студентів в 2б навчальному семестрі 2018-2019 навчального року

| № п/п | № модуля | Форма контролю | № навч. тижня | Кількість балів | | Короткий зміст контрольної точки й час на її проведення | Літера-тура |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | max | min | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Розділ № 3 | Захист практичної роботи №1 | 1 | 10 | 5 | Захист практичної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з методики виконання роботи. Робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача. | [9] |
| 2 | | Захист практичної роботи №2 | 2 | 10 | 5 | | |
| 3 | | Захист практичної роботи №3 | 4 | 10 | 5 | | |
| 4 | | Захист практичної роботи №4 | 5 | 10 | 5 | | |
| 5 | | Захист практичної роботи №5 | 7 | 10 | 5 | | |
| 6 | | Захист практичної роботи №6 | 9 | 10 | 5 | | |
| 13 | | Захист індивідуальної самостійної роботи | 9 | 40 | 25 | Захист самостійної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи | |
| **Усього по розділу №3** | | | | **100** | **55** | **Вісовий коефіцієнт в семестрі– 0,5** | |
| **Залікова робота** | | | | **100** | **55** | **Вісовий коефіцієнт в семестрі– 0,5** | |

## 16. Методичне забезпечення

1. Электронное учебное пособие SolidWorks 2012
2. Видеоуроки по работе в CAE системе LVMFlow. АО НПО «МКМ»

## 17. Рекомендована література

### 17.1. Базова


1. Прерис А. М. Solidworks 2005/2006. Учебный курс. / А. М. Прерис. – СПб.: Питер, 2006. 528 с.
2. Тику Ш. Эффективная работа: SolidWorks 2004 / Ш. Тику – СПб.: Питер, 2005. – 768 с.
3. Дударева Н. Ю. Самоучитель SolidWorks 2006. / Дударева Н. Ю., Загайко С. А. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. -336 с.
4. Алямовский А. А. и др. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / Алямовский А. А., Собачкин А. А., Одинцов Е. В., Харптонович А. И., Пономарев Н. Б. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.
5. Основы автоматизации инженерного труда для литейщиков: Учеб. пособие/ И.О.Леушин, Ю.А.Арзамаскин, В.А.Решетов; Нижегород. гос. техн. ун-т, Н.Новгород, 1999. - 112 с.
6. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2011 на примерах / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 496 с.: ил.
7. Каплун, С. А. SolidWorks. Оформление чертежей по ЕСКД / С. А. Каплун, Т. Ф. Худякова, И. В. Щекин SolidWorks Russia. 2009. – 190 с.
8. Асланян, И. Р. Моделирование литейных технологий в программе LVMFlow. Расчетно-графическая работа [Электронный ресурс] : учебное электронное издание локального доступа / Асланян И. Р., Шайхутдинова Е. Ф., Смирнов В. В.; бюро образовательных технологий УГАТУ (программирование и компьютерный дизайн) ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Уфимский гос. авиационный технический ун-т". - Уфа : УГАТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
9. Malpass L. SolidWorks 2008 API - Programming and Automation / L. Malpass. – AngelSix. – 2011. – 268 p.
10.


### 17.2. Допоміжна


1. ГОСТ 2.052-2006 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия


## 18. Інформаційні ресурси

http://help.solidworks.com/2012/russian/SolidWorks/sldworks/SolidWorks_Resources.htm

http://solidworld.ru/

http://oap.org.ru

http://www.cardarmy.ru/proekt/solid.htm

http://lvmflow.ru/lvmflow/uroki-masterstva


Робоча програма складена доцентом кафедри ТОЛВ, к.т.н.,
Лапченком Олексієм Володимировичем

# ДОДАТОК А

## Приклад залікового білету

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Освітньо-кваліфікаційний рівень **магістр**

Спеціальність **136 "Металургія"**

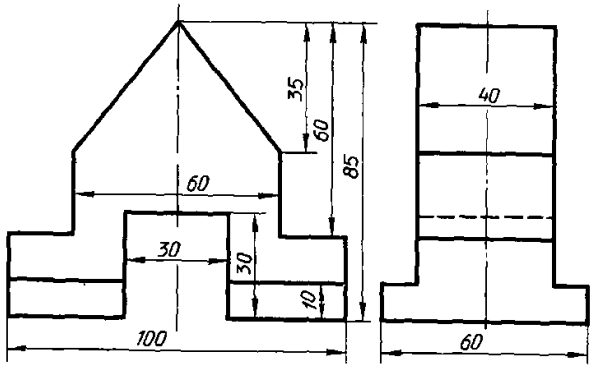
Спеціалізація **Ливарне виробництво чорних і кольорових металів і сплавів**

Навчальна дисципліна **«CAD-CAE системи у ливарному виробництві»**

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ №1**

1. В CAD системі SolidWorks виконати 3D модель деталі, наведеної на рисунку.

2. В CAD системі SolidWorks виконати 3D модель збірки, що складається з моделі виливку та моделі ЛЖС (ливниково-живильної системи). Спосіб отримання – без стрижнів. За основу взяти модель деталі, виконаної в п.1. Призначити матеріал – сірий чавун. Параметри ЛЖС: перетин живильника - трапеція, верхня основа 10 мм, нижня основа 8 мм, висота 10 мм; стояк ∅12 мм висота 50 мм.




3. В CAE системі LVMFlow виконати моделювання заливки виливку, виконаного в п.2. Параметри заливки: розмір комірки 3 мм; товщина форми 25 мм; клас матеріалу виливку «gray cast irons»; матеріал виливку «EN-GJL-150»; клас матеріалу форми «Mould materials», матеріал форми «Mold – Silica Sand». Параметри заливки – гравітаційне лиття. Визначити усадку виливку.

Відповіді на завдання надати у вигляді скріншотів з основними операціями моделювання.

Затверджено на засіданні кафедри ТОЛВ. Протокол № ____ від 2018 р.

Завідувач кафедри _____ П. Г. Агравал

Екзаменатор _____ О. В. Лапченко