

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
Кафедра технології машинобудування

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин»

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Спеціальність	131 Прикладна механіка
назва освітньої програми	Прикладна механіка
статус	обов'язкова

Краматорськ
ДДМА
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» для підготовки фахівців за першим(бакалаврським) рівнем вищої освіти, спеціальність 131 Прикладна механіка, освітня програма «Прикладна механіка».

Розробники:

_____ О.В. Гущин, канд. техн. наук, ст. викл

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми:

Керівник групи забезпечення:

_____ С.В. Ковалевський, д-р техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри технології машинобудування, протокол № 16 від « 22 » травня 2019 р.

Завідувач кафедри:

_____ С.В. Ковалевський, д-р техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету інтегрованих технологій і обладнання

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2019 р.

Голова Вченої ради факультету:

_____ О.Г. Гринь, канд. техн. наук, доцент

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданням професійної діяльності та навчання.

Одним з основних завдань технології машинобудування є заміна окремих технологічних процесів різання на методи формоутворення деталей, що досягаються за рахунок використання прогресивних процесів виготовлення заготовок. У зв'язку з цим виникає завдання сформувати у майбутніх фахівців когнітивні, афективні та психомоторні компетентності в сфері визначення способу отримання заготовок, розрахунку припусків і проектування креслеників заготовок деталей машин для різних типів виробництва з використанням сучасних досягнень науки та техніки.

Після вивчення дисципліни майбутній фахівець повинен бути здатним розв'язувати завдання, пов'язані з технологічною підготовкою виробництва в найкоротші терміни з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем.

1.2 Мета дисципліни – формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері визначення способу отримання заготовок, розрахунку припусків і проектування креслеників заготовок деталей машин для різних типів виробництва.

1.3 Завдання дисципліни:

- вивчення сучасних прогресивних методів виготовлення заготовок деталей машин, обладнання для їх здійснення;
- формування вмінь обирати раціональний, в конкретних виробничих умовах, спосіб виготовлення заготовки;
- формування навичок розробки кресленика заготовки з простановленням розмірів, враховуючи базування заготовок;
- формування навичок розробки конструктивної схеми технологічного оснащення.

1.4 Передумови до вивчення дисципліни: вивчення дисциплін «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Технологічні основи машинобудування», «Опір матеріалів».

1.5 Мова навчання: українська

1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг становить 135 годин / 4,5кредита ЄКТС, в т.ч.:
- денна форма навчання: лекції – 28 годин, практичні – 28 годин, самостійна робота студентів – 79 годин;
- заочна форма навчання: лекції – 8 годин, практичні – 8 годин, самостійна робота студентів – 119 годин.

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

У загальному вигляді їх можна навести наступним чином:

у когнітивній сфері:

– студент здатний продемонструвати знання і розуміння технологічних методів виробництва заготовок деталей машин, а також конкретних способів виготовлення відповідно до визначених типів виробництва;

– студент здатний продемонструвати знання і розуміння методики призначення припусків на механічне оброблення, а також вміння розробляти робочі кресленики заготовки.

в афективній сфері:

– студент здатний критично осмислювати лекційний та поза лекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно обраних технологічних процесів виробництва заготовок; дискутувати в професійному середовищі з питань обґрунтованості прийнятих рішень;

– студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати та брати участь в дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики;

у психомоторній сфері:

– студент здатний дотримуватися методичних підходів щодо призначення і розрахунку припусків на механічне оброблення і оформлення технічної документації для виробництва заготовок деталей машин;

– контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок;

– самостійно здійснювати пошук, систематизацію, викладення матеріалу та нормативно-правових джерел, розробляти варіанти технічної документації з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки та звітувати про виконання індивідуального розрахункового завдання.

Формування спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлена нижче:

Тема	Зміст програмного результату навчання
Змістовий модуль 1	
1	<i>У когнітивній сфері:</i> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей існуючих методів виробництва заготовок; вміння щодо аналізу процесів виготовлення заготовок і вибору конкретного способу;

	<ul style="list-style-type: none"> • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо обрання способу виробництва заготовок з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації хід аналізу при виборі методу і конкретного способу виробництва заготовки для вказаної деталі для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні пропозицій з удосконалення методики обрання способу виробництва заготовок; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний надати аргументований аналіз з вибору способу виготовлення заготовки для вказаної деталі.
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів лиття при виготовленні заготовок; вміння щодо розробки креслення відливка та призначення припусків на механічне оброблення; • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору конкретного способу лиття з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з процесів лиття для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення відливка відповідно до стандартів</p>
3	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей оцінки технологічності конструкції відливка; вміння щодо розробки креслення відливка з урахуванням внесених зауважень по технологічності його конструкції; • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо технологічності конструкції відливка з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації хід аналізу на технологічність конструкції відливка для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних показників; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення відливка відповідно до стандартів</p>
4	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів спеціальних способів лиття при виготовленні заготовок; вміння щодо розробки креслення відливка та призначення припусків на механічне оброблення; • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору конкретного способу лиття з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з процесів лиття для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення відливка відповідно до стандартів</p>

Змістовий модуль 2

1	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів оброблення тиском при виготовленні заготовок; вміння щодо розробки кресленника виковка та призначення припусків на механічне оброблення;• студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору конкретного способу виготовлення з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з процесів оброблення металів тиском для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення виковка відповідно до стандартів</p>
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів прокатки при виготовленні заготовок; вміння користуватися стандартами при обранні сортаменту гарячекатаної продукції та призначення припусків на механічне оброблення;• студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору конкретного способу виготовлення з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з видів прокатки для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний обрати необхідний сортамент продукції та розрахувати припуски відповідно до стандартів</p>
3	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів вільного кування при виготовленні заготовок; вміння щодо розробки кресленника виковка та призначення припусків на механічне оброблення;• студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору конкретного способу кування з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з процесів кування для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення виковка відповідно до стандартів</p>
4	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів об'ємного штампування при виготовленні заготовок; вміння щодо розробки кресленника виковка та призначення припусків на механічне оброблення;

	<ul style="list-style-type: none"> • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору конкретного способу штампування з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з процесів штампування для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення виковка відповідно до стандартів</p>
Змістовий модуль 3	
1	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів порошкової металургії при виготовленні заготовок; вміння щодо розробки кресленика заготовки та призначення припусків на механічне оброблення; • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору способу виготовлення заготовок з порошків з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з процесів виготовлення заготовок з порошків для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення заготовки відповідно до стандартів</p>
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технологічних процесів зварювання при виготовленні заготовок; вміння щодо розробки кресленика заготовки та призначення припусків на механічне оброблення; • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору способу зварювання з врахуванням типу виробництва та наявного обладнання; <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст технологічних операцій кожного з процесів зварювання для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню технологічних процесів; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити робоче креслення заготовки відповідно до стандартів</p>

III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Пор. №	Назви змістових модулів та тем	Кількість годин (денна/заочна форма)				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П	Лаб.	СРС
Змістовий модуль 1 Виробництво заготовок литтям						
1	Вибір способу виробництва заготовок	14/13	4/1			10/12
2	Виробництво заготовок литтям	18/16	4/1	4/1		10/14
3	Технологічність відливка. Проектування відливків	18/12	2/1	6/1		10/10
4	Заготовки, виготовлені спеціальними способами лиття	18/15	4/-	4/1		10/14
Разом за змістовим модулем 1		68/56	14/3	14/3		40/50
Змістовий модуль 2 Виробництво заготовок обробкою тиском						
1	Виробництво заготовок обробкою тиском	4/5	1/1			3/4
2	Виготовлення заготовок способами прокатки	3/5	1/-			2/5
3	Виготовлення заготовок вільним куванням	6/7	1/1	3/1		2/5
4	Виготовлення заготовок гарячим об'ємним штампуванням	31/35	6/1	10/4		15/30
Разом за змістовим модулем 2		44/52	9/3	13/5		22/44
Змістовий модуль 3 Прогресивні методи виробництва заготовок						
1	Виробництво заготовок з металевих порошків	9/9	3/1			6/8
2	Зварні заготовки	9/10	2/1	1/-		6/9
	Підготовка до екзамену	5/8				5/8
Разом за змістовим модулем 3		23/27	5/2	1/-		17/25
Усього годин		135/135	28/8	28/8		79/119

Л – лекції; П – практичні заняття; Лаб – лабораторні заняття; СРС - самостійна робота студентів.

3.2 Тематика практичних занять

Пор. №	Тема заняття
1	Проектування і аналіз якості заготовок, що виготовляють литтям до піщаних форм.
2	Проектування і аналіз якості заготовок, що виготовляють спеціальними видами лиття
3	Проектування і аналіз якості кованих заготовок, що виготовляють обробкою тиском (молот)
4	Проектування і аналіз якості кованих заготовок, що виготовляють обробкою тиском (прес)
5	Проектування і аналіз якості штампованих заготовок, що виготовляють штампуванням на молотах та КГШП
6	Проектування і аналіз якості штампованих заготовок, що виготовляють спеціальними видами штампування.
7	Проектування і аналіз якості зварних заготовок.

3.3 Перелік індивідуальних завдань

Пор. №	Назва теми або тем, з яких виконується індивідуальне завдання	Назва і вид індивідуального завдання
1	Виробництво заготовок литтям	Призначення припусків і проектування кресленника відливка
2	Виготовлення заготовок вільним куванням	Призначення припусків і проектування кресленника виковка отриманого вільним куванням
3	Виготовлення заготовок гарячим об'ємним штампуванням	Призначення припусків і проектування кресленника виковка, отриманого гарячим об'ємним штампуванням

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	40	Студент здатний правильно обрати технологічний процес виготовлення заготовки розрахувати припуски на механічне оброблення і оформити кресленник заготовки відповідно до стандартів
2	Індивідуальне завдання	40	Студент здатний правильно обрати технологічний процес виготовлення заготовки розрахувати припуски на механічне оброблення і оформити кресленник заготовки відповідно до стандартів
3	Модульна контрольна робота	20	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді, що відповідають темам змістового модуля
Поточний контроль		100	
Підсумковий контроль (екзамен)		100	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	

4.2 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни

2	Письмовий екзамен	60	Студент виконав письмове завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	

4.3 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: <ul style="list-style-type: none"> студент здатний продемонструвати знання та розуміння технологічних процесів виготовлення заготовок деталей машин студент здатний продемонструвати знання та розуміння методики розрахунку припусків для кожного технологічного процесу виготовлення заготовки і вміння розробити кресленик заготовки 	75-89% – студент припускається суттєвих помилок у визначенні технологічних процесів виробництва заготовок деталей машин; припускається помилок при визначенні припусків на механічне оброблення, а також при проектуванні кресленика заготовки
	60-74% – студент некоректно формулює назви процесів виготовлення заготовки та послідовність виконання технологічних операцій; припускається помилок в розрахунках припусків на механічне оброблення, оформлює кресленик заготовки з відхиленням від стандартів
	менше 60% – студент не може обґрунтувати технологічний процес виготовлення заготовок деталей машин; не може самостійно визначити припуски на механічне оброблення, оформити кресленик заготовки відповідно до вимог стандартів
Афективні: <ul style="list-style-type: none"> студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію, оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі; студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики 	75-89% – студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту індивідуального завдання; відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	60-74% – студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі в дискусіях на заняттях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні індивідуального завдання; відчуває істотні складності у поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	менше 60% – студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативу до участі в дискусіях, до консультування з проблемних питань у виконанні індивідуального завдання; не здатний пояснити нефахівцю відповідних аспектів професійної проблематики; виявляє зневагу до етики навчального процесу
Психомоторні: <ul style="list-style-type: none"> студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них; студент здатний дотримуватися методичних підходів до розрахунків студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля 	75-89% – студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	60-74% – студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	менше 60% – студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання технічної інформації, виконувати індивідуальне завдання, проявляє ознаки академічної не доброчесності при підготовці індивідуального завдання та виконанні контрольної роботи, не сформовані навички самостійності результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з вправлення ситуації

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	Оцінювання технологічної документації, розробленої студентом
2	Індивідуальні завдання	Оцінювання технологічної документації, розробленої студентом
3	Модульні контрольні роботи	Стандартизований тест
Підсумковий контроль		Стандартизований тест

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1 Основна література

1. Боженко Л. І. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок : підручник / Л. І. Боженко. – Львів : Світ, 1996. – 368 с. : іл.

2. Афонькин М. Г. Производство заготовок в машиностроении / М. Г. Афонькин, В. Б. Звягин. – [2-е изд., доп. и перераб.]. – СПб. : Политехника, 2007. – 380 с. : ил.

3. Машиностроение. Энциклопедия / [Ред. совет : К. В. Фролов (пред.) и др.]. – М. : Машиностроение.

Технология заготовительных производств. Т. III-2 / И. Л. Акаро, Р. А. Андриевский, А. Ф. Аржанов и др. ; под общ. ред. В. Ф. Мануйлова. 1996. – 736 с. : ил.

4. Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении : [учебник] / С. И. Богодухов, А. Г. Схиртладзе, Р. М. Сулейманов, Е. С. Козик. – М. : Машиностроение, 2009. – 432 с. : ил.

5. Руденко П. А. Проектирование и производство заготовок в машиностроении : учеб. пособие / П. А. Руденко, Ю. А. Харламов, В. М. Плескач ; под общ. ред. В. М. Плескача. – К. : Выща шк., 1991. – 247 с. : ил.

6. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Калинин М.А. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. Справочник. – М.: Машиностроение, 1972. – 256 с.

7. Справочник технолога-машиностроителя. Т1 / Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – М. : Машиностроение, 1985. – 656 с.

6.2 Допоміжна література

1. ГОСТ 26645-85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуск на механическую обработку. Введен с 01.01.86. – М.: Изд-во Стандартов, 1986. – 38 с.

2. ГОСТ 7062-79. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на прессах. Припуски и допуски. Введен с 01.01.81. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 58 с.
3. ГОСТ 7829-70. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на молотах. Припуски и допуски. Введен с 01.01.81. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 52 с.
4. ГОСТ 7505-89 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. Введен 01.01.89. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 52 с.
5. Литейное производство / Под ред. И. Б. Куманина. – М. : Машиностроение, 1971. – 319 с.
6. Технология литейного производства : Литье в песчаные формы : учебник для студ. высш. учеб. заведений / [А. П. Трухов, Ю. А. Сорокин, М. Ю. Ершов и др.] ; под ред. А. П. Трухова. – М. : Издательский центр «Акадкмия», 2005. – 528 с.
7. Специальные прокатные станы / А. И. Целиков, М. В. Барбарич, М. В. Васильчиков [и др.]. – М. : Metallurgy, 1971. – 336 с.
8. Целиков А. И. Поперечно-клиноватая прокатка в машиностроении / А. И. Целиков, И. И. Казанская, А. С. Сафонов. – М. : Машиностроение, 1982. – 190 с.
9. Тетерин П. К. Теория поперечной и винтовой прокатки / П. К. Тетерин. – М. : Metallurgy, 1983. – 270 с.
10. Роман О. В. Порошковая металлургия – безотходная, энергосберегающая технология / О. В. Роман, И. П. Габриелов. – Минск : Беларусь, 1986. – 160 с.
11. Кабанов Н. С. Сварка на контактных машинах / Н. С. Кабанов. – М. : Высшая школа, 1985. – 271 с.
12. Николаев Г. А. Сварные конструкции. Технология изготовления, автоматизации производства и проектирования сварных конструкций / Г. А. Николаев, А. С. Куркин, В. А. Винокуров. – М. : Высшая школа, 1983. – 250 с.
13. Семенов Е. И. Ковка и объемная штамповка. – М. : Высшая школа, 1972. – 352 с.

6.3 Web-ресурсы

1. <http://www.ruscastings.ru/work/396/6988>
2. http://www.foundrymag.ru/archive_lp.html
3. <http://www.kshp-omd.ru/>
4. <http://www.welder.kiev.ua/index.php>