

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
Кафедра обладнання і технологій зварювального виробництва

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

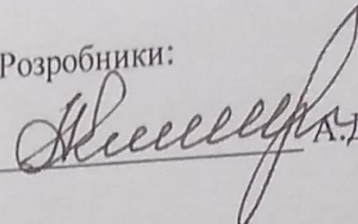
«Проектування технологічних процесів зварювального виробництва»

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
спеціальність	131 Прикладна механіка
назва освітньої програми	Прикладна механіка
статус	вибіркова

Краматорськ
ДДМА
2019

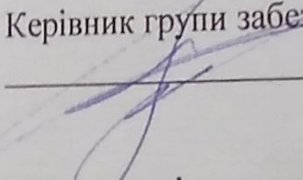
Робоча програма дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» для підготовки фахівців за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, спеціальність 131 Прикладна механіка, освітня програма «Прикладна механіка».

Розробники:


А.Д. Кошевий, к.т.н., доцент

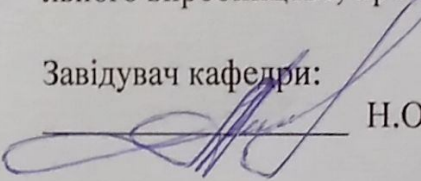
Погоджено з групою забезпечення освітньої програми:

Керівник групи забезпечення:


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

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри обладнання і технологій зварювального виробництва, протокол № 1 від «02» Вересня 2019 р.

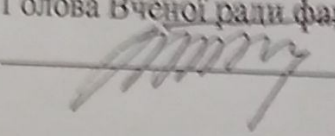
Завідувач кафедри:


Н.О. Макаренко, д-р техн. наук, професор

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

Протокол № 2 від «30» Вересня 2019 р.

Голова Вченої ради факультету:


О.Г. Гринь, канд. техн. наук, доцент

© Кошевий А.Д., 2019 рік

©ДДМА, 2019 рік

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

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

Формування готовності фахівців з прикладної механіки освітньої програми «Прикладна механіка» до майбутньої професійної діяльності пов'язаної із набуттям компетентностей щодо розробки та проектування технологічних процесів виготовлення зварних конструкцій різними способами зварювання. У зв'язку з цим виникає завдання сформувати у майбутніх фахівців когнітивні, афективні та психомоторні компетентності в сфері розробки технологічних процесів виготовлення зварних конструкцій 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 вибором та проектуванням сучасних технологічних процесів та обладнання в процесі підготовки технологічної документації зварювального виробництва та споріднених процесів у найкоротші терміни в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

1.2 Мета дисципліни – формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері проектування технологічних процесів зварювального виробництва на стадіях життєвого циклу «ВИГОТОВЛЕННЯ» або «РЕМОНТ» виробів на основі дослідження і синтезу фізичних явищ для забезпечення техніко-економічних і соціальних вимог до виробництва відповідно до загального алгоритму розробки технологічних процесів з подальшими розробкою і оформленням технологічної документації в області зварювального виробництва та споріднених процесів.

1.3 Завдання дисципліни:

Основне завдання вивчення дисципліни – навчити майбутнього фахівця з прикладної механіки, який спеціалізується у сфері зварювання та споріднених технологій основам проектування технологій складання та зварювання зварних конструкцій з урахуванням типу виробництва. Дана дисципліна готує студента до виконання дипломного проекту і рішення задач наукового дослідження.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- основне поняття виробничого процесу;
- основне поняття технологічного процесу і його кваліфікація;
- конструкторська і технологічна підготовка виробництва;
- забезпечення точності виготовлення зварних конструкцій;
- загальні відомості про розробку технологічних процесів та правила вибору і розробки технологічного оснащення;
- технологічні системи виготовлення зварних конструкцій (балочних, рамних, гратчастих, оболонкових, корпусних і інших).

Вміти:

- аналізувати конструкторську документацію, різні зварні конструкції і намічати шляхи розробки технологічних процесів;
- розробляти технологічні процеси виготовлення різних зварних конструкцій, вибирати оснащення для збирання і обладнання для зварювання, проводити розрахунки режимів і оснащення.

1.4 Передумови до вивчення дисципліни: вивчення дисциплін «Теорія процесів зварювання», «Технологія та устаткування зварювання плавленням», «Технологічна оснастка», «Технологічні процеси зварювального виробництва».

1.5 Мова навчання: українська.

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

- загальний обсяг становить:
 - денна форма навчання – 210 годин / 7 кредита ЄКТС, в т.ч.: лекції – 45 годин, практичні – 45 годин (заняття по курсовому проекту 18 годин), самостійна робота студентів – 120 годин;
 - заочна форма навчання – 270 годин / 9,0 кредита ЄКТС, в т.ч.: лекції – 8 години, практичні – 6 години (заняття по курсовому проекту 4 години), самостійна робота студентів – 256 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 методів проектування технологічних процесів складання та зварювання металевих конструкцій, роботи з довідково-нормативною та іншою технічною документацією, ГОСТами та ДСТУ; оформлення технологічної документації з проектування технологічних процесів, складання звітів;

- студент здатний продемонструвати знання і розуміння принципів вибору технологічного обладнання для виготовлення конструкцій у галузі зварювання та споріднених процесів;

в афективній сфері:

студент здатний критично осмислювати лекційний та поза лекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно експериментальних методик, отриманих результатів; дискутувати в професійному середовищі з питань обґрунтованості прийнятих експериментальних методик та адекватності отриманих результатів;

студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при

виконанні і захисті індивідуальних завдань та практичних робіт; ініціювати та брати участь в дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики;

у психомоторній сфері:

студент здатний слідувати методичним підходам щодо оформлення технічної документації технологічного процесу виготовлення металевих конструкцій та вибору необхідних методів заготівлі, складання, зварювання та відповідного обладнання;

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 технологічної документації з вибором сучасного обладнання для складання та зварювання металевих конструкцій та звітувати про виконання індивідуального завдання.

Формування спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлена нижче:

Тема	Зміст програмного результату навчання
1	2
	<i>Змістовний модуль 1. Функціональна характеристика технологічних процесів</i>
1	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про зміст і тенденції розвитку технологічних процесів зварювального виробництва; • студент здатний аргументувати аналіз і моделювання виробничого процесу, як складової системи. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про ергатичні і автоматичні виробничі системи; зміст виробничого процесу підприємства; дискретність структури і багатоланковість виробничого процесу; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про сфери застосування технологічних процесів; технічний і соціальний зміст технологічних процесів; визначення технологічного процесу; класифікацію і структуру технологічних процесів; • студент здатний аргументувати класифікацію технологічних процесів. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про одиничні та уніфіковані (типові і групові) технологічні процеси; перспективні та робочі процеси; комплексні, проектні, тимчасові та стандартні процеси. <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
3	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про показники технологічного процесу; гарантійний технологічний нагляд; • студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо системної моде-

1	2
	<p>лі технологічного процесу та технологічний моніторинг.</p> <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про інтенсивність зривів технологічного процесу; середній час продуктивної роботи на одній операції; середній час простоїв виробничої ділянки на одній операції; надійність технологічного процесу; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
	<p><i>Змістовний модуль 2. Розробка і застосування технологічних процесів і засобів технологічного оснащення</i></p>
4	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про правила розробки і постановки продукції на виробництво; загальний порядок розробки, узгодження і затвердження технічних завдань, проведення експертизи технічної документації, випробувань зразків виробів; • студент здатний аргументувати визначення і види технологічності; класифікацію та номенклатуру показників технологічності. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про правила забезпечення технологічності зварних складальних одиниць і деталей; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
5	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про технологічний контроль конструкторської документації; основи механізованого та автоматизованого виробництва зварних конструкцій; • студент здатний аргументувати технічні умови на виготовлення зварних конструкцій та вимоги до якості зварних конструкцій. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про зміст і порядок проведення технологічного контролю конструкторської документації; засоби технологічного оснащення для комплексної механізації та автоматизації; принципи побудови гнучких технологічних систем. <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
6	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про стадії і послідовність розробки технологічних процесів; • студент здатний аргументувати стадії і послідовність розробки технологічних процесів. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про нормативно-технічні документи; види виробничої інформації; державні та галузеві стандарти, технічні умови, керівні документи. <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів.</p>
7	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про ергономічні вимоги до технологічних процесів; правила розробки технологічного процесу; комплекс робіт з проектування; джерела нормативної та техніко-економічної інформації.

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • студент здатний аргументувати правила розробки технологічного процесу. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про ергономічні вимоги до технологічних процесів. Правила розробки технологічного процесу; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
8	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про технічне нормування процесів складання і зварювання, складові норми часу; • студент здатний аргументувати складення планів комплексно-механізованих робочих місць, дільниць та цехів у зварювальному виробництві. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про характеристику технологічних планів складально-зварювальних площ. Склад і послідовність розробки технологічної і транспортної частин проекту виробничих площ. Методики порівняльної техніко-економічної оцінки проекту за відповідними характеристиками і показниками.; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
<i>Змістовний модуль 3. Основи оптимізації технологічних процесів.</i>	
9	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про тенденції розвитку перспективних технологій та технологічні складові зростання продуктивності праці і шляхи розвитку технологічних процесів у зварювальному виробництві; • студент здатний аргументувати тривалість дії технологічних процесів. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про роль технології в забезпеченні заданої якості зварних виробів. Визначення поняття якості та кваліметрії. Оптимальний рівень якості. Поняття надійності технологічних об'єктів. Зміст технологічної підготовки виробництва. Забезпечення технологічної готовності підприємства до виготовлення зварних виробів вищої категорії якості. <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
10	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про роль методів оптимізації в удосконаленні підготовки виробництва і управлінні технологічними процесами; • студент здатний аргументувати вибір серед множини варіантів, шляхів, станів в реалізації технологічних процесів. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про мету і основний зміст пошуку найкращого варіанту. Визначення і види функції мети, як критерію оптимальності. <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
11	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про методику вибору оптимального варіанту технологічного рішення. Критерії оцінки прогресивності те-

1	2
	<p>хнологічного процесу. Основи продуктивності праці, собівартість продукції, рівень механізації і автоматизації;</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний аргументувати визначення суми поточних витрат і капіталовкладень, як показника економічної ефективності варіантів технологічного процесу і вибору оптимального варіанта. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про використання математичних методів лінійного програмування для вибору оптимальних варіантів проектних рішень; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
12	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про порівняння варіантів технологічного процесу за собівартістю. Використання наближених методів – бухгалтерського та поточного елементарного; • студент здатний аргументувати визначення найбільш економічного варіанта технологічного процесу за результатами розрахунків собівартості різних варіантів. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про техніко-економічне порівняння варіантів технологічного процесу; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
<p><i>Змістовний модуль 4. Технологічні документи на процеси складання, зварювання та контролю виробів</i></p>	
13	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про види і комплекти технологічних документів. Стандарти Єдиної системи технологічної документації. Форми технологічних документів та системи позначень; • студент здатний аргументувати класифікацію комплектів документів на технологічні процеси. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про стандарти Єдиної системи технологічної документації. Форми технологічних документів та системи позначень; <p><i>У психомоторній сфері:</i></p> <p>студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів</p>
14	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання про правила оформлення технологічних документів. Комплектність технологічних документів для одиничного, дрібносерійного, серійного та багатосерійного виробництва, на одиничні та типові технологічні процеси. • студент здатний аргументувати комплектність технологічних документів для одиничного, дрібносерійного, серійного та багатосерійного виробництва. <p><i>У афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації інформацію про види технологічних документів: титульний лист, карта типового технологічного процесу (маршрутна карта), операційна карта, карта ескізів, технологічна інструкція, комплектувальна карта, відомість оснастки, відомість виробів до типового технологічного процесу та ін.;

1	2
	<i>У психомоторній сфері:</i> студент здатний оформити технологічну документацію згідно стандартів

III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

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
Змістовий модуль 1. Функціональна характеристика технологічних процесів												
Тема 1. Характер технологічних процесів.	14	2		-	-	12	13,5	0,5				13
Тема 2. Класифікація технологічних процесів	11	2	4	-	-	5	14,5	0,5				14
Тема 3. Основні показники технологічного процесу	11	2		-	-	9	13,5	0,5				13
Разом за змістовим модулем 1	36	6	4	-	-	26	41,5	1,5				40
Змістовий модуль 2. Розробка і застосування технологічних процесів і засобів технологічного оснащення												
Тема 4. Правила забезпечення технологічності зварних складальних одиниць і деталей	13	2	4	-	-	7	16,5	0,5				16
Тема 5. Технологічний контроль конструкторської документації	9	2		-	-	7	16,5	0,5				16
Тема 6. Стадії і послідовність розробки технологічних процесів	13	2	4	-	-	7	17,5	0,5	1			16
Тема 7. Вибір і розробка засобів технологічного оснащення	12	2	3	-	-	7	21,5	0,5	1			20
Тема 8. Технічне нормування технологічних процесів. Характеристика складально-зварювальних виробничих площ	13	6		-	-	7	23	1				22
Разом за змістовим модулем 2	60	14	11	-	-	35	95	3	2			90
Змістовий модуль 3. Основи оптимізації технологічних процесів												
Тема 9. Основні напрямки удосконалення технологічних процесів	17	6	4	-	-	7	21	1				20
Тема 10. Визначення, види і пошук екстремуму функції	13	6		-	-	7	19,5	0,5				19

мети.												
Тема 11. Методика вибору оптимального варіанта технологічного рішення	17	6	4	-	-	7	14,5	0,5				14
Тема 12. Техніко-економічне порівняння варіантів технологічного процесу	10	3		-	-	7	17,5	0,5				17
Разом за змістовим модулем 3	57	21	8	-	-	28	72,5	2,5				70
Змістовий модуль 4. Технологічні документи на процеси складання, зварювання та контролю виробів												
Тема 13. Види і комплекти технологічних документів	11	2		-	-	9	15					15
Тема 14. Правила оформлення технологічних документів	16	2	4	-	-	10	17	2				15
Разом за змістовним модулем 4	27	4	4	-	-	19	32	2				30
Курсовий проект	30		18	-	-	12	30		4			26
Усього за курсом	210	45	45	-	-	120	270	8	6			256

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

3.2 Тематика лекційних занять

Змістовий модуль 1. Функціональна характеристика технологічних процесів (Лекційні заняття - 6 годин).

Тема 1. Характер технологічних процесів (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 1. Основні визначення. Зміст навчального плану.

Основні визначення. Мета і задачі дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» (ПТПЗВ). Роль дисципліни ПТПЗВ в підготовці магістрів з прикладної механіки за спеціалізацією «Технології та устаткування зварювання». Зв'язок дисципліни «ПТПЗВ» з іншими дисциплінами соціально-економічної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки. Знання, уміння та професійна придатність магістрів. Проблеми професійної мобільності і адаптації.

Структура навчального плану дисципліни «ПТПЗВ». Види і обсяги навчальних занять. Рекомендована література та навчальні посібники. Стимулювання пізнавальної активності. Організація і контроль самостійної роботи студента. Моделі професійних образів, структур, дій. Критерії та рейтингові оцінки успішності.

Завдання на СРС: Міжгалузевий характер зварювального виробництва. Зміст і тенденції розвитку технологічних процесів зварювального виробництва. Зміст виробничого процесу підприємства. Ергатичні і автоматичні виробничі системи. Зміст виробничого процесу підприємства. Дискретність структури і багато-

ланковість виробничого процесу. Аналіз і моделювання виробничого процесу, як складової системи. Функціонально-орієнтовані дослідження виробничого процесу. Типові моделі виробничих систем і ситуацій. Ергатичні і автоматичні виробничі системи. Класифікація технологічних систем за рівнем автоматизації.

Тема 2. Класифікація технологічних процесів (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 2. Сфери застосування і класифікація технологічних процесів.

Сфери застосування технологічних процесів. Технічний і соціальний зміст технологічних процесів. Визначення технологічного процесу. Класифікація і структура технологічних процесів (ГОСТ 3.1109-82). Одиначні та уніфіковані (типові і групові) технологічні процеси. Перспективні та робочі процеси. Комплексні, проектні, тимчасові та стандартні процеси.

Література [1, с. 13-14; 3, с. 8-11]

Завдання на СРС: . Маршрутні, маршрутно-операційні та операційні технологічні процеси. Области застосування технологічних процесів.

Тема 3. Основні показники технологічного процесу (Лекційні заняття – 2 години).

Лекція 3. Показники технологічного процесу. Гарантійний технологічний нагляд.

Системна модель технологічного процесу. Технологічний моніторинг. Показники технологічного процесу: продуктивність; середні частки придатних і бракованих виробів; середній час простоїв.

Література [1, с. 14-16; 2, с. 7-12]

Завдання на СРС: інтенсивність зривів технологічного процесу; середній час продуктивної роботи на одній операції; середній час простоїв виробничої ділянки на одній операції; надійність технологічного процесу.

Змістовий модуль 2. Розробка і застосування технологічних процесів і засобів технологічного оснащення (Лекційні заняття - 14 годин).

Тема 4. Правила забезпечення технологічності зварних складальних одиниць і деталей (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 4. Розробка і постановка продукції на виробництво.

Правила розробки і постановки продукції на виробництво. Загальний порядок розробки, узгодження і затвердження технічних завдань, проведення експертизи технічної документації, випробувань зразків виробів.

Технологічність зварних конструкцій. Визначення і види технологічності. Характеристика вимог до технологічності. Класифікація та номенклатура показників технологічності. Показники технологічності, які використовуються у зварювальному виробництві.

Література [1, с. 21-23; 3, с. 13-17]

Завдання на СРС: Способи визначення показників технологічності. Методика відпрацювання виробу на технологічність. Послідовність вирішення задач забезпечення технологічності конструкції на різних стадіях проектування.

Тема 5. Технологічний контроль конструкторської документації (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 5. Зміст і порядок проведення технологічного контролю конструкторської документації.

Контроль ступеня досягнення заданих показників технологічності. Зміст Технологічного контролю на різних стадіях розробки конструкторської документації. Порядок оформлення та узгодження зауважень і пропозицій під час технологічного контролю. Стандарт ЄСКД (ГОСТ 2.121-73).

Основи механізованого та автоматизованого виробництва зварних конструкцій. Оцінка стану механізації та автоматизації за видом, ступінню і категорією. Форми і задачі комплексної механізації і автоматизації в зварювальному виробництві. Засоби технологічного оснащення для комплексної механізації та автоматизації. Принципи побудови гнучких технологічних систем. Робототехнічні комплекси зварювального виробництва.

Склад засобів технологічного оснащення. Техніко-економічні показники для вибору засобів технологічного оснащення.

Література [1, с. 21-23]

Завдання на СРС: Технічні умови на виготовлення зварних конструкцій. Технічні умови загальні та спеціальні. Зміст технічних умов. Технічні вимоги. Вимоги до якості зварних конструкцій.

Тема 6. Стадії і послідовність розробки технологічних процесів (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 6. Вихідні дані по розробки технологічних процесів

Нормативно-технічні документи (НТД). Інформаційний ресурс для управління виробничим процесом підприємства. Види виробничої інформації. Склад фонду нормативно-технічної документації. Державні та галузеві стандарти, технічні умови, керівні документи. Роль стандартів в забезпеченні заданої якості зварних конструкцій. Сертифікація відповідності продукції вимогам нормативно-технічних документів.

Технологічні класифікатори зварних конструкцій. Технологічний класифікатор з 17-розрядною системою кодування (ВНДІ з нормалізацією в машинобудування). Ознаки: спосіб зварювання; група матеріалів до зварювання; конструктивна форма зварних вузлів, товщина металу, що зварюється; конфігурація зварних швів; тип зварного з'єднання; діаметр зварного вузла; довжина зварного вузла; ширина зварного вузла; висота зварного вузла; площа перерізу, що зварюється; маса зварного вузла.

Література [3, с. 19-24]

Завдання на СРС: . Характеристика існуючих класифікаторів

Тема 7. Вибір і розробка засобів технологічного оснащення (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 7. Розробка технологічних процесів.

Ергономічні вимоги до технологічних процесів. Правила розробки технологічного процесу. Комплекс робіт з проектування. Джерела нормативної та техніко-економічної інформації. Розробка одиничного, типового і робочого технологічних процесів.

Література [1, с. 21-28; 2, с. 27-30]

Завдання на СРС: Автоматизація проектування технологічних процесів.

Тема 8. Технічне нормування технологічних процесів. Характеристика складально-зварювальних виробничих площ (Лекційні заняття - 6 години).

Лекція 8. Технічне нормування процесів складання і зварювання Складові норми часу. Підготовчо-заклучний час. Основний час. Допоміжний час. Час на обслуговування робочого місця. Час на відпочинок і природні потреби.

Наочні дидактичні засоби: Таблиці норм часу на види зварювання.

Характеристика технологічних планів складально-зварювальних площ. Основні поняття і визначення. Склад і послідовність розробки технологічної і транспортної частин проекту виробничих площ. Склад, зміст і стадії розробки проекту. Вихідні дані для проектування. Методика порівняльної техніко-економічної оцінки проекту за відповідними характеристиками і показниками. Приклади технологічних планів комплексно-механізованих робочих місць та дільниць.

Література [2, с. 31-36; 3, с. 42-48]

Завдання на СРС: Наочні дидактичні засоби: Приклади технологічних планів комплексно-механізованих робочих місць, дільниць та цехів у зварювальному виробництві.

Змістовий модуль 3. Основи оптимізації технологічних процесів. (Лекційні заняття - 21 година).

Тема 9. Основні напрямки удосконалення технологічних процесів (Лекційні заняття - 6 годин).

Лекція 9. Закономірності розвитку технології в зварювальному виробництві.

Тенденції розвитку перспективної технології. Технологічні складові зростання продуктивності праці. Шляхи розвитку технологічних процесів у зварювальному виробництві. Тривалість дії технологічних процесів. Спеціалізація в зварювальному виробництві. Індустріалізація виготовлення зварних конструкцій.

Роль технології в забезпеченні заданої якості зварних виробів. Визначення поняття якості. Кваліметрія. Оптимальний рівень якості. Поняття надійності технологічних об'єктів. Приклади відмов зварних конструкцій

Література [2, с. 52-56; 4, с. 39-43]

Завдання на СРС: . Показники надійності. Роль технології у формуванні властивостей, які визначають якість продукції. Сучасні системи управління якістю та бездефектного виготовлення продукції.

Лекція 10. Забезпечення технологічної готовності виробництва до виготовлення нових виробів.

Науково-технічна підготовка виробництва. Ситуаційні зміни у виробництві під впливом нововведень. Організація і проведення прикладних досліджень.

Конструкторська підготовка. Технічні системи. Об'єкти конструкторських розробок у зварювальному виробництві. Етапи конструкторської підготовки.

Зміст технологічної підготовки виробництва. Забезпечення технологічної готовності підприємства до виготовлення зварних виробів вищої категорії якості. Стандарти єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ).

Література [4,с. 36-48]

Завдання на СРС: Організаційно-економічна підготовка. Удосконалення виробничої структури і системи управління. Визначення трудомісткості підготовки нового виробництва.

Тема 10. Визначення, види і пошук екстремуму функції мети. (Лекційні заняття - 6 годин).

Лекція 11. Оптимізація інженерних рішень в підготовці виробництва.

Роль методів оптимізації в удосконаленні підготовки виробництва і управлінні технологічними процесами. Множина варіантів, шляхів, станів в реалізації технологічних процесів. Мета і основний зміст пошуку найкращого варіанту. Визначення і види функції мети, як критерію оптимальності. Часова, технологічна, вартість функції мети. Способи завдання функції мети: дискретне і неперервне. Приклади визначення екстремальних значень функцій мети.

Література [1, с. 52-72;]

Завдання на СРС: Одновимірні і багатовимірні задачі відшукування екстремуму функції мети;

Тема 11. Методика вибору оптимального варіанта технологічного рішення (Лекційні заняття - 6 годин).

Лекція 12. Методика вибору оптимального варіанта технологічного рішення.

Визначення оптимальних варіантів проектних рішень.

Критерії оцінки прогресивності технологічного процесу. Основні продуктивність праці, собівартість продукції, рівень механізації і автоматизації. Якість продукції, економічна ефективність, надійність процесу, прогресивність заготовок, ступінь неперервності процесу, строк сукупності капітальних витрат. Додаткові: розряди потрібної робочої сили, коефіцієнт завантаження робочих місць, коефіцієнт трудомісткості складальних операцій, обсяги потрібних складальних площ, строк підготовки виробництва, виробничий цикл. та ін.

Визначення суми поточних витрат і капіталовкладень, як показника економічної ефективності варіантів технологічного процесу і вибору оптимального варіанта.

Література [2, с. 49-57]

Завдання на СРС: використання математичних методів лінійного програмування для вибору оптимальних варіантів проектних рішень.

Тема 12. Техніко-економічне порівняння варіантів технологічного процесу. (Лекційні заняття - 3 години).

Лекція 13. Визначення більш економічного варіанта технологічного процесу.

Порівняння варіантів технологічного процесу за собівартістю. Використання наближеного метода – бухгалтерського та поточного метода елементарного. Для порівняння варіантів необхідно визначити: собівартість виробу, витрати на матеріал, основну заробітну платню за виконання однієї операції, хвилинну заробітну платню, сумарну заробітну платню, цехові накладні витрати, витрати на оплату силової електроенергії та ін.

Література [3, с. 45-47; 4, с. 38-45]

Завдання на СРС: Визначення найбільш економічного варіанта технологічного процесу за результатами розрахунків собівартості різних варіантів.

Змістовий модуль 4. Технологічні документи на процеси складання, зварювання та контролю виробів. (Лекційні заняття - 4 години).

Тема 13. Види і комплекти технологічних документів. (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 14. Комплекти документів на технологічний процес.

Стандарти Єдиної системи технологічної документації. Форми технологічних документів та система позначень.

Література [2, с. 62-71; 3, с. 67-82]

Завдання на СРС: Класифікація комплектів документів на технологічні процеси.

Тема 14. Правила оформлення технологічних документів. (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 15. Комплект технологічної документації на зварний виріб.

Комплектність технологічних документів для одиничного, дрібносерійного, серійного та багатосерійного виробництва, на одиничні та типові технологічні процеси.

Література [9, с. 62-71].

Завдання на СРС: Види технологічних документів: титульний лист, карта типового технологічного процесу (маршрутна карта), операційна карта, карта ескізів, технологічна інструкція, комплектувальна карта, відомість оснастки, відомість виробів до типового технологічного процесу та ін.

3.3 Тематика практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Технологічність зварних виробів	4
2	Стадії і послідовність розробки технологічних процесів	4
3	Розробка технологічних планів комплексно-механізованих робочих місць, дільниць, цехів для складання і зварювання типових зварних виробів	4
4	Напрямок удосконалення технологічних процесів. Визначення і види функції мети	3
5	Нормування технологічних процесів збирання та зварювання	4
6	Вибір оптимального варіанта технологічного процесу	4
7	Оформлення технологічних документів	4
Усього годин		27

3.4 Тематика лабораторних занять

Виконання лабораторних робіт не передбачено

3.4 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Денна форма навчання		
1	Тема 1. Міжгалузевий характер зварювального виробництва. Зміст і тенденції розвитку технологічних процесів зварювального виробництва. Зміст виробничого процесу підприємства. Ергономічні і автоматичні виробничі системи. Зміст виробничого процесу підприємства. Дискретність структури і багатоланковість виробничого процесу. Аналіз і моделювання виробничого процесу, як складової системи. Функціонально-орієнтовані дослідження виробничого процесу. Типові моделі виробничих систем і ситуацій. Ергономічні і автоматичні виробничі системи. Класифікація технологічних систем за рівнем автоматизації.	10
2	Тема 2. Маршрутні, маршрутно-операційні та операційні технологічні процеси. Области застосування технологічних процесів	4
3	Тема 3. Інтенсивність зривів технологічного процесу; середній час продуктивної роботи на одній операції; середній час простоїв виробничої ділянки на одній операції; надійність технологічного процесу	7
4	Тема 4 Способи визначення показників технологічності. Методика відпрацювання виробу на технологічність. Послідовність вирішення задач забезпечення технологічності конструкції на різних стадіях проектування.	6
5	Тема 5. Технічні умови на виготовлення зварних конструкцій. Технічні умови загальні та спеціальні. Зміст технічних умов. Технічні вимоги. Вимоги до якості зварних конструкцій.	6
6	Тема 6. Характеристика існуючих класифікаторів. Автоматизація проектування технологічних процесів	6
7	Тема 7 Автоматизація проектування технологічних процесів	6
8	Тема 8. Наочні дидактичні засоби: Приклади технологічних планів комплексно-механізованих робочих місць, ділянок та цехів у зварювальному виробництві.	6
9	Тема 9. Показники надійності. Роль технології у формуванні властивостей, які визначають якість продукції. Сучасні системи управління якістю та бездефектного виготовлення продукції.	7
10	Тема 10. Одновимірні і багатовимірні задачі відшукування екстремуму функції мети; використання математичних методів лінійного програмування для вибору оптимальних варіантів проектних рішень	7
11	Тема 11. Одновимірні і багатовимірні задачі відшукування екстремуму функції мети; використання математичних методів лінійного програмування для вибору оптимальних варіантів проектних рішень.	7
12	Тема 12. Визначення найбільш економічного варіанта технологічного процесу за результатами розрахунків собівартості різних варіантів.	7
13	Тема 13. Класифікація комплектів документів на технологічні	7

	процеси	
14	Тема 14. Види технологічних документів: титульний лист, карта типового технологічного процесу (маршрутна карта), операційна карта, карта ескізів, технологічна інструкція, комплектувальна карта, відомість оснастки, відомість виробів до типового технологічного процесу та ін.	7
Всього годин		93

3.5 Перелік індивідуальних завдань

Мета індивідуального завдання полягає в поглибленні, узагальненні та закріпленні знань, які студенти одержали в процесі навчання, а також вміння використовувати їх на практиці.

Протягом триместру студенти паралельно з аудиторними лекційними і лабораторними заняттями виконують індивідуальні домашні завдання в вигляді доповідей або рефератів з теми, визначеної викладачем.

Навчальним планом підготовки магістрів денної форми навчання передбачені такі види індивідуальних завдань:

- тематична контрольна робота (домашня) 1
- тематична контрольна робота (домашня) 2

Тематична контрольна робота № 1 виконується у 1 триместрі. Метою тематичної контрольної роботи № 1 є усвідомлення і детерміноване подання змісту тематичного модулю або відповідної частини змісту на основі системного сприйняття загального змісту навчального матеріалу з відповідних суміжних дисциплін.

Тематична контрольна робота № 2 «Розробка і оформлення комплексу документів на технологічний процес виготовлення зварного виробу» виконується у 1 триместрі. Метою контрольної роботи № 2 є виявлення умінь з розробки і укладення технологічних документів відповідно до правил оформлення документів на технологічні процеси складання і зварювання.

Для поглиблення самостійного вивчення дисципліни «ПТПЗВ» пропонуються окремі питання програми, які частково висвітлюються у відповідних лекціях:

Лекція 7. Інформаційний ресурс для управління виробничим процесом підприємства. Склад фонду нормативно-технічної документації.

Лекція 9. Принципи побудови гнучких технологічних систем. Робототехнічні комплекси зварювального виробництва.

Лекція 11. Приклади технологічних планів комплексно-механізованих робочих місць та дільниць.

Викладач, який викладає лекційний матеріал, поточні індивідуальні або групові консультації дає на лекціях.

Системні індивідуальні консультації або заняття викладач проводить за розкладом, узгодженим з академгрупою, один раз в два тижні.

На індивідуальних заняттях обговорюються питання відвідання лекцій, засвоєння лекційного матеріалу, індивідуальних можливостей знайомитись з виробництвом, певної фахової підготовки за межами навчального процесу, вибору лі-

тературних джерел, вибору завдань на самостійну роботу та ін. За результатами співбесіди викладач визначає рейтинг успішності навчання студента і ініціює заходи до його підвищення в набутті знань і умінь.

Викладач, який веде практичні заняття, поточні індивідуальні або групові консультації дає на цих заняттях.

Системні індивідуальні заняття викладач проводить за розкладом, узгодженим з академгрупою один раз на два тижні, або за домовленістю.

3.6 Виконання курсового проекту

Курсовий проект на тему: «Розробка плану ділянки цеху по виготовленню металоконструкції» (назва металоконструкції згідно індивідуального завдання).

Метою курсового проекту є засвоєння навчального матеріалу і набуття умінь, які визначаються блоком змістовних модулів дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» відповідно до освітньої програми підготовки магістрів.

Задача виконавця курсового проекту полягає у системному узагальненні і використанні змістовних модулів дисципліни «ЛТПЗВ» і суміжних дисциплін для розробки технологічного процесу виготовлення заданого зварного виробу. Для реалізації розробленого технологічного процесу в просторі і часі курсовий проект містить складові комплексно-механізованої ділянки для складання, зварювання, транспортування і контролю зварного виробу.

Курсовий проект доцільно формувати за такою структурою:

- титульний лист з назвою курсового проекту;
 - завдання на курсовий проект;
 - креслення заданого виробу;
 - зміст курсової роботи;
 - конструктивно-технологічний аналіз виробу; оцінка технологічності виробу;
 - обґрунтування вибору матеріалу вибору; розрахунок норм витрат матеріалів; визначення матеріаломісткості виробу;
 - обґрунтування вибору способу зварювання; вибір зварювальних матеріалів; вибір або розрахунок режимів зварювання;
 - зміст робіт з проектування технологічного процесу;
 - обґрунтування вибору зварювального устаткування;
 - вибір засобів контролю якості виробу;
 - розробка схеми технологічного процесу виготовлення заданої зварної конструкції та маршрутної карти технологічного процесу;
 - розробка плану комплексно-механізованої складально-зварювальної ділянки цеху;
 - висновки;
 - література і нормативні документи;
 - перелік графічного матеріалу:
- 1 – Загальний вигляд виробу (формат А1)
2 – Заготівельні операції та складально-зварювальні операції (формат А1)

- 3 – Пристрій для складання конструкції під зварювання (формат А1)
- 4 – Пристрій для зварювання конструкції (формат А1)
- 5 – План складально-зварювальної дільниці цеху (формат А1)

IV МЕТОДИ НАВЧАННЯ

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

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 використання мультимедійних засобів, плакатів, фолій для графопроектора, слайдів. Розглядаються характерні приклади реальних процесів в галузі зварювального виробництва.

Особлива увага приділяється основам гідро пневмоавтоматики, задачам статичного та динамічного розрахунків пневмоприводів, а також області їх використання; вивченню особливостей пневматичних приводів електрозварювального обладнання, елементної бази гідропневмоприводів, методики розрахунків пневмоприводів, спеціальних пневматичних приводів, типових схем пневмоприводів,

На практичних заняттях проводяться дослідження впливу настройки тиску стиснутого повітря на дієздатність привода, динамічних характеристик пневматичного привода, визначається навантажувальні характеристики пневматичного привода. Лабораторні роботи мають на меті закріпити і поглибити матеріал, що вивчається на лекціях і самостійно, ознайомити студентів із методами проведення експериментальних робіт, приладами й устаткуванням, що застосовуються при їхньому виконанні.

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

V МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Передбачається використання 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 за кожний модуль 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 відпо-

відної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи, самостійно виконує і успішно захищає реферат з обраної теми, 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 ECTS
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 вхідного, поточного і підсумкового контролю.

Вхідний контроль знань проводиться на першому тижні семестра, в якому вивчається навчальна дисципліна, і включає контроль залишкових знань з окремих навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни і є базовими для її засвоєння.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибірковий усний опит перед початком кожної практичної роботи по темі заняття із виставленням оцінок (балів);
- захист кожної практичної роботи з виставленням оцінок (балів);
- захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;
- письмові контрольні роботи з окремих тем дисципліни.

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- контроль за результатами захисту практичних робіт, тестового контролю знань і контрольних робіт;
- виконання курсового проекту та його захист за тиждень перед складанням іспиту з дисципліни;
- екзамен після завершення вивчення дисципліни наприкінці семестру;
- визначення рейтингу за підсумками роботи студента в семестрі і рейтингу з навчальної дисципліни;

VI КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

№ змістовного модуля	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість балів	
			min	max
1, 2	1-8	<i>КР1</i> за темами «Розробка і застосування технологічних процесів і засобів технологічного оснащення», «Функціональна характеристика технологічних процесів»	20	30
3, 4	9-14	<i>КР2</i> за темами «Основи оптимізації технологічних процесів», «Технологічні документи на процеси складання, зварювання та контролю виробів»	20	30
1-4	1-14	Усне опитування протягом семестру	-	10
1-4	1-14	Виконання та захист практичної роботи	15	30
Усього			55	100
Захист курсового проекту (Студент виконав у повному обсязі всі етапи курсового проекту, оформив пояснювальну записку та креслення)			55	100

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

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольної роботи	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 тестові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	
Захист курсового проекту		100	Студент виконав у повному обсязі всі етапи курсового проекту, оформив пояснювальну записку та креслення

6.3 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
1	2
Когнітивні: <ul style="list-style-type: none"> студент здатний продемонструвати знання методів наукових досліджень студент здатний продемонструвати знання та розуміння принципів вибору методів наукових досліджень та постановки експериментів, вибору методів обробки результатів експериментів та оцінки їхньої адекватності 	75-89% - студент припускається суттєвих помилок у виборі методів досліджень; припускається помилок в визначенні способів обробки результатів експериментів
	60-74% - студент некоректно формулює назви методів досліджень; припускається помилок у визначенні способів обробки результатів експериментів, оформлює технологічну документацію з відхиленням від стандартів
	менше 60% - студент не може обґрунтувати вибір методів досліджень, не може оформити технологічну документацію; не має уяви про способи обробки експериментальних даних
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 практичних робіт та 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 слідувати методичним підходам щодо оформлення технологічної документації проведення наукових досліджень; контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) 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

1	2
<p>ля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок;</p> <ul style="list-style-type: none"> самостійно здійснювати пошук, систематизацію, викладення матеріалу та нормативно-правових джерел, розробляти варіанти технологічної документації з проведення наукових досліджень. 	

VII ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№ п/п	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	Контрольні роботи за розділами	Стандартизований тест
Підсумковий контроль		Стандартизований тест
Захист курсового проекту		Прилюдний захист курсового проекту перед комісією

VIII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Методичне забезпечення

1. Кошевий А.Д. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Виготовлення зварних конструкцій» / Укл. Кошевий А.Д. Краматорськ : ДДМА, 1999. -32 с.

2. Кошевий А.Д. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Виготовлення зварних конструкцій» / Укл. Кошевий А.Д. Краматорськ: ДДМА, 2002. -64 с.

8.2 Основна література

1. Куркин С.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве / С.А. Куркин, Г.А. Николаев. – М.: Высш. школа, 1991. – 398 с.

2. Куркин С.А. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций: Атлас / С.А. Куркин, В.М. Ховов – М.: Машиностроение, 1989. – 327 с.

3. Рыжков Н.И. Производство сварных конструкций в тяжёлом машиностроении: Организация и технология. – М.: Машиностроение, 1980. – 375с.
4. Гитлевич А.Д. Механизация и автоматизация сварочного производства / А.Д. Гитлевич, Л.А. Этингф – М.: Машиностроение, 1979. – 280 с.
5. Багрянский К.В. Теория сварочных процессов / К.В. Багрянский, З.А. Добронина, К.К. Хренов. – Киев: Вища школа, 1976, – 423 с.
6. Винокуров В.А. Сварочные напряжения и деформации. Методы их устранения. – М.: Машиностроение, 1968. – 325 с.
7. Сагалевич В.М. Методы устранения сварочных напряжений и деформаций. – М.: Машиностроение, 1974. – 248 с.
8. Касаткин Б.А. Напряжения и деформации при сварке / Б.А. Касаткин, В.М. Прохоренко, И.М. Чертов. – Киев: Вища школа, 1987. – 246 с.
9. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б.Е. Патона. – М.: Машиностроение, 1974. – 768 с.
10. Акулов А.И. Технология и оборудование сварки плавлением. А.И. Акулов, Г.А. Бельчук, В.П. Демянцевич – М.: Машиностроение, 1977. – 432 с.
11. Оборудование для заготовительных работ в производстве сварных конструкций. Альбом / Под ред. А.Д. Гитлевича, И.Н. Сухова, Д.В. Болховского, И.Д. Кутана. – М.: Высшая школа, 1977. – 136 с.
12. Механическое оборудование сварочного производства: Альбом. – М.: Машиностроение, 1974. – 159 с.
13. Новиков В.А. Оборудование и средства механизации сборочных цехов. – М.: Машиностроение, 1982. – 145 с.
14. Потапьевский А.Г. Сварка в защитных газах плавящим электродом. – М.: Машиностроение, 1974. – 462 с.
15. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б.Е. Патона. – М.: машиностроение, 1974. – 767 с.
16. Евстифеев Г.А. Средства Механизации сварочного производства. / Г.А. Евстифеев, И.С. Веретенников. – М.: Машиностроение, 1977. – 96 с.
17. Севбо П.Н. Комплексная механизация и автоматизация сварочного производства. – Киев: Техника, 1974. – 248 с.
18. Севбо П.Н. Конструирование и расчёт механического сварочного оборудования. – Киев: Наукова думка, 1978. – 400 с.
19. Березін Л.Я. Засоби технологічного оснащення зварювального виробництва / Навч. Посібник для студентів вищих навчальних закладів / Л.Я. Березін, М.М. Хоменко, А.С. Карпенко - Чернігів: ЧДТУ, 2003. – 142с.

8.3 Допоміжна література

1. Карпенко А.С. Технологічна оснастка у зварювальному виробництві. – Київ: НТУУ „КПІ”, 2005. – 271 с.
2. Терликова Т.Ф. Основы конструирования приспособлений / Т.Ф. Терликова, А.С. Мельникова, В.И. Баталов. – М.: Машиностроение, 1980. – 120 с.

3. Тарарычкин И.А. Статистические методы обеспечения качества продукции сварочного производства. – Луганськ: СНУ им. В.Даля, 2005. – 26 с.
4. Контроль качества сварки / Под ред. В.Н. Волченко. – М.: Машиностроение, 1975. – 191 с.
5. Троицкий В.А. Дефекты сварных швов и средства их обнаружения / В.А. Троицкий, В.П. Радько, В.Г. Делидко. – Киев: Вища школа, 1983. – 144с.
6. Білокур І.П. Елементи дефектології при вивченні не руйнуючого контролю. – Київ: НМК ВО, 1990. – 252 с.
7. Білокур І.П. Контроль проникними речовинами / І.П. Білокур, О.С. Боровиков, Б.Г. Маслов. – Київ: Київський політехнічний інститут, 1994. – 230 с.
8. Білокур І.П. Акустичний контроль. – Київ: НТУУ “Київський політехнічний інститут”, 1997. – 242 с.
9. Зенков Р.Л. Машины непрерывного действия / Р.Л. Зенков, И.И.Ивашков, Л.Н.Колобов. – М.: Машиностроение, 1980. – 304 с.
10. Красовский А.И. Основы проектирования сварочных цехов. – М.: Машиностроение, 1980. – 319 с.
11. Общемашиностроительные нормативы времени на дуговую сварку. – М.: Колос, 1981 – 231 с.
12. Міжгалузеві норми часу на слюсарно-складальні роботи під час складання металоконструкцій під зварювання. Краматорськ: Центр продуктивності, 2003. - 137 с.
13. Міжгалузеві нормативи часу на дугове зварювання в середовищі захисних газів. Книга 1. – Краматорськ: Центр продуктивності, 2000 – 194с.
14. Міжгалузеві нормативи часу на дугове зварювання в середовищі захисних газів. Книга 2. – Краматорськ: Центр продуктивності, 2004. – 138 с.
15. Кошевой А.Д. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Изготовление сварных конструкций» (для студентов специальности 7.092301 «Технология и оборудование сварки»). – Краматорск: ДГМА, 2004. – 64 с.
16. Кошевий А.Д. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Виготовлення зварних конструкцій» для студентів спеціальності 7.092301 «Технологія і устаткування зварювання» денної та заочної форм навчання. – Краматорськ: ДДМА, 2001. – 32 с.
17. Кошевой А.Д. Методические указания для практических работ по нормированию расхода материалов при сварке и наплавке и контроль качества в сварочном производстве» для студентов специальности 7.092301 «Технология и оборудование сварки». – Краматорск: ДГМА, 2001. – 30 с.

IX ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Режим доступу: <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/dictionary>
2. Режим доступу: <http://info-svarka.ru/oborudovanie/svarochnye-protsessy-kak-obekty-avtomaticheskogo-upravleniya>
3. Режим доступу: <http://www.aspar.com.ua/dugsvarka/8.html>

4. Режим доступа:

http://www.svaltera.ua/solutions/typical/automation_of_processes/6617.php

5. Режим доступа:

<http://gsvarka.ru/promyshlennye-roboty-v-svarochnom-proizvodstve.html>

6. Режим доступа: <http://www.svarkainfo.ru/rus/equipment/weldcomplex/robotsgm/>

7. Режим доступа: <http://www.weldingrobot.ru/>

8. Режим доступа: <http://www.welder.kiev.ua/archive.php>

9. Режим доступа: <http://booktech.ru/journals/svarochnoe-proizvodstvo>

10. Режим доступа: <http://paton.org.ua/rus/inst/periodical/as.html>

