**Дисципліна «Автоматичне керування зварюванням»**

дистанційне вивчення та складання іспиту у 2019/2020 н.р.

(в умовах карантину)

склав доц. Маршуба В.П.

Для вивчення дисципліни та складання підсумкового іспиту необхідно:

**1. Вивчити теми дисципліни «Автоматичне керування зварюванням», що не проходили на лекціях та не закріпили в лабораторних роботах:**

**Тема №7. ШОВ – ГОЛОВНИЙ ОБ’ЄКТ РЕГУЛЮВАННЯ.**

1. Спостерігаемость і керованість різних зварювальних процесів.

2. Залежність електричних параметрів процесу зварювання від технологічних параметрів і розмірів шва.

3. Характеристики об'єктів регулювання (автоматизації) зварювальних процесів: електричної зварювальної дуги, електричного контакту, електронного променя, лазерного променя і т.д.

4. Аналіз впливів, що обурюють при різних способах зварювання і роль регулятора в стабілізації процесу.

5. Основні параметри зварювальних процесів і методи їх вимірювань.

**Тема №8. ДУГА – ОБ’ЄКТ БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО РЕГУЛЮВАННЯ.**

1. Аналіз впливів, що обурюють зміну потужності дуги.

2. Роль стабілізації процесу утворення дуги на початковій ланці.

3. Визначення критеріїв та параметрів, що характеризують якість зварювального процесу (глибина проплавлення, розмір ядра, рівень шлакової ванни і т.п.).

4. САУ параметрів дуги при зварюванні електродом, що не плавиться.

5. Параметричний регулятор проплавлення при зварюванні електродом, що не плавиться.

**Тема №9. АНАЛІЗ Й СИНТЕЗ САМОРЕГУЛЮВАННЯ (СИСТЕМА АРДС). СТАТИКА, ДИНАМІКА.**

1. Автоматизація основних зварювальних операцій, допоміжних операцій, пов'язаних зі зварювальним процесом і допоміжних операцій, пов'язаних зі зміною просторового положення виробу та зварювального інструменту.

2. Система програмного керування зварювальним циклом.

3. Керування переносом електродного металу імпульсами току, керування форму-ванням зварного шва.

4. Математичне регулювання зварювального процесу на основі теоретичних і експериментально-статичних досліджень.

**Тема №10. МОЖЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ АРДС.**

1. Аналіз та синтез системи автоматичної стабілізації напруги дуги (система АРНД).

2. Системи керування джерелами живлення зварювальної дуги.

3. Системи керування перенесенням металу і термічним циклом в основному металі.

4. Контактне зварювання, як об’єкт автоматичного керування.

5. Автоматичне регулювання процесів точкового та шовного зварювання.

6. Типові регулятори часу і циклу зварювання.

**Тема №11. СИСТЕМИ АРВ.**

1. Система автоматичного регулювання енергетичних параметрів дуги при зварюванні плавким електродом.

2. Електрошлаковий процес як об’єкт керування.

3. Сучасні засоби та прилади для керування процесом електрошлакового зварювання.

4. Системи керування параметрами процесу контактного і електронно-променевого зварювання.

**Тема №12. СИСТЕМИ АРП.**

1. Принцип саморегулювання при зварюванні вольфрамовим електродом у Аг.

2. Системи напрямку електрода по стику при дугового зварювання.

3. Орієнтація електрода і напрям його по стику в разі криволінійних швів і розташування швів в криволінійних поверхнях.

4. Керування електроно-промінєвим зварюванням.

5. Копіювальні системи, системи з ЧПУ напрямки інструменту при газовій, лазерної та плазмової різки.

6. Системи орієнтації робочого органу при зварювані криволінійного стику у площини.

7. Автоматичні оптико-телевізійні системи, що стежать з використанням ЕОМ.

**Тема №13. МЕТОДИ РОЗРОБКИ САК.**

1. Формулювання вимог до пристроїв САК.

2. Побудова функціональної схеми САК.

3. Рівень автоматизації, продуктивність виробництва.

4. Аналогові та цифрові системи програмного керування.

5. Системи програмного керування дугового зварювання електродом, що плавиться і не плавиться.

6. Програмне керування контактним зварюванням.

7. Програмування параметрів режиму при електронно-променевого зварювання.

**Тема №14. МАНІПУЛЯТОРИ ТА РОБОТИ.**

1. Проблеми і перспективи роботизації зварювального виробництва.

а) функції робота;

б) принцип керування.

2. Методи і технічні засоби адаптації роботів для зварювання.

3. Програмування параметрів режиму зварювання.

4. Керування маніпуляторами роботів для крапкового контактного зварювання.

5. Гнучкі роботизовані лінії для зварювання.

6. Автоматичне керування якістю зварного шва.

**2. Виконати 2 реферати по індивідуальному завданню (пункт 3) з виконанням вимог вищої школи.**

2.1. Виконати реферат українською мовою.

2.2. Реферат повинен бути обсягом 10…15 сторінок формату А4 (див. додаток А, Б, В) та зброшуровано.

2.3. Вимоги для виконання реферату:

− оформлюють на аркушах формату А4 (210х297 мм);

− виконують машинним (за допомогою комп’ютерної техніки) способом з однієї сторони аркуша білого паперу;

− виконують згідно з вимогами загального стандарту і стандартів на виконання документів з використанням друкувальних і графічних пристроїв виведення ЕОМ (друк реферату);

− допускається включення до реферату сторінок, виконаних методом репрографії (ксерокс);

− за машинописного способу виконання звіт друкують через півтора інтервали; за машинного – з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висотою літер і цифр не менш ніж 14 кегля;

− текст звіту слід друкувати, додержуючись таких розмірів крайок аркуша (поля): верхній, лівий і нижній – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм;

− під час виконання звіту необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності і чіткості зображення впродовж усього реферату;

− розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти також можуть мати заголовки;

− заголовки структурних елементів звіту і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи;

− заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці;

− абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту звіту і дорівнювати 1,25 см;

− відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один інтервал;

− оформлення тексту, ілюстрацій і таблиць за машинного способу їх виконання повинно відповідати вимогам стандарту ДСТУ 3008-2015 з урахуванням можливостей комп’ютерної техніки.

2.4. Реферат складається з наступних елементів:

− Титульний аркуш (див. додаток А);

− Зміст (див. додаток Б)

− Основний текст по індивідуальному завданню (див. додаток В);

− Список літератури на других бланках (див. додаток В).

**3. Індивідуальні завдання для студентів групи**

**МІТ-317сг і здача та захист рефератів до 20.04.2020 р.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | П.І.Б. студента | Тема рефератів та питань,що необхідно розглянути у них |
| 1 | БАБІЙДенисРостиславович | **1-й реферат: ШОВ – ГОЛОВНИЙ ОБ’ЄКТ РЕГУЛЮВАННЯ.**1. Спостерігаемость і керованість різних зварювальних процесів.2. Залежність електричних параметрів процесу зварювання від технологічних параметрів і розмірів шва.3. Характеристики об'єктів регулювання (автоматизації) зварювальних процесів: електричної зварювальної дуги, електричного контакту, електронного променя, лазерного променя і т.д.4. Аналіз впливів, що обурюють при різних способах зварювання і роль регулятора в стабілізації процесу. |
| **2-й реферат: ПОНЯТТЯ: ПРО АВТОМАТИКУ І АВТОМАТИЗАЦІЮ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ**1. Поняття про автоматику і автоматизації зварювальних процесів. Етапи автоматизації зварювальних процесів.2. Ефективність автоматизації та її роль в підвищенні якості, підвищенні продуктивності і поліпшення умов праці для різних способів зварювання. |
| 2 | НАДТОЧІЙСергійФедорович | **1-й реферат: ДУГА – ОБ’ЄКТ БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО РЕГУЛЮВАННЯ.**1. Аналіз впливів, що обурюють зміну потужності дуги.2. Роль стабілізації процесу утворення дуги на початковій ланці. |
| **2-й реферат: ОСНОВИ ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.**1. Основні поняття та визначення "автоматика", "автоматизація" та ''механізація".2. Основні поняття теорії автоматичного керування.3. Класифікація систем автоматичного керування.4. Керування, автоматичне керування. Завдання керування.5. Принципи автоматичного регулювання.6. Типова функціональна схема системи автоматичного керування. |
| 3 | ПІДРЕПНИЙВалентинОлександрович | **1-й реферат: ДУГА – ОБ’ЄКТ БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО РЕГУЛЮВАННЯ.**1. Визначення критеріїв та параметрів, що характеризують якість зварювального процесу (глибина проплавлення, розмір ядра, рівень шлакової ванни і т.п.).2. САУ параметрів дуги при зварюванні електродом, що не плавиться.3. Параметричний регулятор проплавлення при зварювання електродом, що не плавиться. |
| **2-й реферат: ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИКИ.**1. Класифікація елементів автоматики.2. Основні параметри датчиків.3. Характеристики основних типів датчиків, що застосовуються в зварювальної техніки: датчики лінійних і кутових переміщень, зусиль швидкості, температури, оптичних і радіоактивних випромінювань, магнітних і електричних полів і струмів. |
| 4 | ТИМЧЕНКОАндрійОлексійович | **1-й реферат: АНАЛІЗ Й СИНТЕЗ САМОРЕГУЛЮВАННЯ (СИСТЕМА АРДС). СТАТИКА, ДИНАМІКА.**1. Автоматизація основних зварювальних операцій, допоміжних операцій, пов'язаних зі зварювальним процесом і допоміжних операцій, пов'язаних зі зміною просторового положення виробу та зварювального інструменту.2. Система програмного керування зварювальним циклом.3. Керування переносом електродного металу імпульсами току, керування формуванням зварного шва.4. Математичне регулювання зварювального процесу на основі теоретичних і експериментально-статичних досліджень. |
| **2-й реферат: ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИКИ.**1. Специфічні датчики зварювальних процесів.2. Підсилювачі: магнітні, тиристорні і транзісторні.3. Основні схеми включення датчиків – мостова, диференціальна, компенсаційна. |
| 5 | ТРІФОНОВДенисБогданович | **1-й реферат: МОЖЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ АРДС.**1. Аналіз та синтез системи автоматичної стабілізації напруги дуги (система АРНД).2. Системи керування джерелами живлення зварювальної дуги. |
| **2-й реферат: ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИКИ.**1. Основні схеми включення датчиків – мостова, диференціальна, компенсаційна.2. Виконавчі пристрої. Електромеханічні приводи з двигунами3. Пневматичні і гідравлічні виконавчі пристрої. |
| 6 | ШУРОВДмитроСергійович | **1-й реферат: МОЖЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ АРДС.**3. Системи керування перенесенням металу і термічним циклом в основному металі.4. Контактне зварювання, як об’єкт автоматичного керування.5. Автоматичне регулювання процесів точкового та шовного зварювання.6. Типові регулятори часу і циклу зварювання. |
| **2-й реферат: МАНІПУЛЯТОРИ ТА РОБОТИ.**1. Програмування параметрів режиму зварювання.2. Керування маніпуляторами роботів для крапкового контактного зварювання. |

**4. Скласти іспит за наступними вимогами:**

Відповідь на запитання екзаменаційного білета виконати рукописно на форматі А4 згідно завданого білета (див. нижче) дома та надіслати на пошту кафедри svarka126@ukr.net 20.04.2020 р. об 10 год.:

4.1. БАБІЙ Денис Ростиславович

|  |
| --- |
| **Форма № Н-5.05****НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ****«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**(повне найменування вищого навчального закладу)Освітньо-кваліфікаційний рівень ***Перший (бакалаврський)*** Напрям підготовки Спеціальність ***132. Матеріалознавство*** Семестр ***VI, VIII*** (назва)Навчальна дисципліна ***Автоматичне керування зварюванням*** **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1** 1. Поняття про автоматику і автоматизації зварювальних процесів.  2. Коригувальні елементи САР.  3. Автоматизація основних зварювальних операцій, допоміжних операцій, пов'язаних зі зварювальним процесом і допоміжних операцій, пов'язаних зі зміною просторового положення виробу та зварювального інструменту. Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання Протокол № \_\_6\_\_ від „ \_\_18\_\_” \_\_\_ січня\_\_\_\_ 20 20\_\_\_ рокуЗавідувач кафедрою «Зварювання» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. Дмитрик В.В(підпис) (прізвище та ініціали)Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маршуба В.П.(Підпис) (прізвище та ініціали) |

4.2. НАДТОЧІЙ Сергій Федорович

|  |
| --- |
| **Форма № Н-5.05****НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ****«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**(повне найменування вищого навчального закладу)Освітньо-кваліфікаційний рівень ***Перший (бакалаврський)*** Напрям підготовки Спеціальність ***132. Матеріалознавство***  Семестр ***VI, VIII*** (назва)Навчальна дисципліна ***Автоматичне керування зварюванням*** **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №2** 1. Етапи автоматизації зварювальних процесів.  2. Стійкість систем автоматичного керування.  3. Система програмного керування зварювальним циклом. Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання Протокол № \_\_6\_\_ від „ \_\_18\_\_” \_\_\_ січня\_\_\_\_ 20 20\_\_\_ рокуЗавідувач кафедрою «Зварювання» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. Дмитрик В.В(підпис) (прізвище та ініціали)Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маршуба В.П.(Підпис) (прізвище та ініціали) |

4.3. ПІДРЕПНИЙ Валентин Олександрович

|  |
| --- |
| **Форма № Н-5.05****НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ****«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**(повне найменування вищого навчального закладу)Освітньо-кваліфікаційний рівень ***Перший (бакалаврський)*** Напрям підготовки Спеціальність ***132. Матеріалознавство***  Семестр ***VI, VIII*** (назва)Навчальна дисципліна ***Автоматичне керування зварюванням*** **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №3** 1. Ефективність автоматизації та її роль в підвищенні якості, підвищенні продуктивності і поліпшення умов праці для різних способів зварювання.  2. Критерій стійкості систем автоматичного керування.  3. Керування переносом електродного металу імпульсами току, керування формуванням зварного шва. Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання Протокол № \_\_6\_\_ від „ \_\_18\_\_” \_\_\_ січня\_\_\_\_ 20 20\_\_\_ рокуЗавідувач кафедрою «Зварювання» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. Дмитрик В.В(підпис) (прізвище та ініціали)Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маршуба В.П.(Підпис) (прізвище та ініціали) |

4.4. ТИМЧЕНКО Андрій Олексійович

|  |
| --- |
| **Форма № Н-5.05****НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ****«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**(повне найменування вищого навчального закладу)Освітньо-кваліфікаційний рівень ***Перший (бакалаврський)*** Напрям підготовки Спеціальність ***132. Матеріалознавство***  Семестр ***VI, VIII*** (назва)Навчальна дисципліна ***Автоматичне керування зварюванням*** **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №4** 1. Основні поняття та визначення "автоматика", "автоматизація" та '' механізація".  2. Характер перехідного процесу в залежності від коренів характеристичного рівняння.  3. Аналіз та синтез системи автоматичної стабілізації напруги дуги (система АРНД). Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання Протокол № \_\_6\_\_ від „ \_\_18\_\_” \_\_\_ січня\_\_\_\_ 20 20\_\_\_ рокуЗавідувач кафедрою «Зварювання» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. Дмитрик В.В(підпис) (прізвище та ініціали)Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маршуба В.П.(Підпис) (прізвище та ініціали) |

4.5. ТРІФОНОВ Денис Богданович

|  |
| --- |
| **Форма № Н-5.05****НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ****«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**(повне найменування вищого навчального закладу)Освітньо-кваліфікаційний рівень ***Перший (бакалаврський)*** Напрям підготовки Спеціальність ***132. Матеріалознавство***  Семестр ***VI, VIII*** (назва)Навчальна дисципліна ***Автоматичне керування зварюванням*** **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №5** 1. Класифікація систем автоматичного керування.  2. Коригувальні елементи САР.  3. Системи керування перенесенням металу і термічним циклом в основному металі. Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання Протокол № \_\_6\_\_ від „ \_\_18\_\_” \_\_\_ січня\_\_\_\_ 20 20\_\_\_ рокуЗавідувач кафедрою «Зварювання» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. Дмитрик В.В(підпис) (прізвище та ініціали)Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маршуба В.П.(Підпис) (прізвище та ініціали) |

4.6. ШУРОВ Дмитро Сергійович

|  |
| --- |
| **Форма № Н-5.05****НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ****«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**(повне найменування вищого навчального закладу)Освітньо-кваліфікаційний рівень ***Перший (бакалаврський)*** Напрям підготовки Спеціальність ***132. Матеріалознавство***  Семестр ***VI, VIII*** (назва)Навчальна дисципліна ***Автоматичне керування зварюванням*** **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №6** 1. Керування, автоматичне керування. Задачі керування.  2. Коригувальні елементи САР.  3. Системи керування перенесенням металу і термічним циклом в основному металі. Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання Протокол № \_\_6\_\_ від „ \_\_18\_\_” \_\_\_ січня\_\_\_\_ 20 20\_\_\_ рокуЗавідувач кафедрою «Зварювання» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. Дмитрик В.В(підпис) (прізвище та ініціали)Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маршуба В.П.(Підпис) (прізвище та ініціали) |

**ДОДАТОК А**



**ДОДАТОК Б**



**ДОДАТОК В**

****