

669

Н 561

Міністерство освіти і науки України
Запорізька державна інженерна академія



Т. М. Нестеренко
С. А. Воденніков

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ ЗА ФАХОМ

**Методичні вказівки
до практичних занять**

*для студентів ЗДІА
спеціальності 136 «Металургія»
денної та заочної форм навчання*

Міністерство освіти і науки України
Запорізька державна інженерна академія

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ ЗА ФАХОМ

**Методичні вказівки
до практичних занять**

*для студентів ЗДІА
спеціальності 136 «Металургія»
денної та заочної форм навчання*

*Рекомендовано до видання
на засіданні кафедри металургії,
протокол № 5 від 06.03.2018р.*

Запоріжжя
ЗДІА
2018

УДК 669
Н 561

Т. М. Нестеренко, к.т.н., доцент
С. А. Воденніков, д.т.н., професор

Відповідальний за випуск: *зав. кафедри металургії,
д.т.н., професор Ю. Ф. Терновий*

Нестеренко Т. М.

Н 561 Науково-педагогічний практикум за фахом: методичні вказівки до практичних занять для студентів ЗДІА спеціальності 136 «Металургія» денної та заочної форм навчання / Нестеренко Т. М., Воденніков С. А.; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2018. – 44 с.

Методичні вказівки призначені для магістрів спеціальності 136 “Металургія” (освітня програма “Металургія чорних металів”, “Металургія кольорових металів”, “Обробка металів тиском”), які виконують практичні заняття. Вказівки містять відомості про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах, структуру, вимоги і правила оформлення результатів наукових досліджень у вигляді наукових статей, тез доповіді на конференцію, презентації, підготовки і проведення навчального заняття, приклади оформлення наукових документів, додатки, перелік рекомендованої літератури.

ЗМІСТ

	с.
Практичне заняття № 1. Вища освіта в Україні.....	4
Практичне заняття № 2. Європейська освітня інтеграція.....	5
Практичне заняття № 3. Організація модульно-рейтингової та кредитно-модульної технології навчання.....	6
Практичне заняття № 4. Організація навчального процесу в системі підготовки металургів.....	7
Практичне заняття № 5. Науково-дослідна робота магістрів-металургів.....	9
Практичне заняття № 6. Організація аудиторної роботи зі студентами.....	11
Практичне заняття № 7. Підготовка і проведення лекції.....	13
Практичне заняття № 8. Доповідь на науково-технічну конференцію.....	14
Практичне заняття № 9. Презентація.....	17
Практичне заняття № 10. Організація самостійної роботи студентів. Тези доповіді.....	20
Практичне заняття № 11. Наукова стаття.....	22
Практичне заняття № 12. Інноваційні технології активізації навчального процесу.....	27
Тематика рефератів.....	28
Додаток А. Шаблон презентації доповіді на науково-технічну конференцію.....	29
Додаток Б. Приклад написання тези доповіді на конференцію.....	39
Додаток В. Приклад написання наукової статті.....	40

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

ВИЩА ОСВІТА В УКРАЇНІ

План заняття

1. Історія розвитку вищої освіти і вищої школи.
2. Функції, структура, рівні та ступені вищої освіти в Україні.
3. Предмет і завдання педагогіки вищої школи.
4. Закони, закономірності, принципи вищої освіти.
5. Особливості становлення вітчизняної вищої школи.

Завдання для самостійної роботи

Опрацювати рекомендовану літературу та підготувати реферат відповідно до індивідуального завдання.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Закон** України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. **Національна рамка** кваліфікацій: Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>.
3. **Національна стратегія** розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf.
4. **Алексюк, А. М.** Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія [Текст] : підручник / А. М. Алексюк. – К.: Либідь, 1998. – 560 с. – ISBN 966-06-0037-2.
5. **Педагогіка** вищої школи [Текст] : підручник / В. П. Андрущенко, І. Д. Бех, І. С. Волощук та ін.; за ред. В. Г. Кременія, В. П. Андрущенко, В. І. Лугового. – К.: Педагогічна думка. – 2008. – 256 с. – ISBN 978-966-644-109-9.
6. **Вітвицька, С. С.** Основи педагогіки вищої школи [Текст] : підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури / С. С. Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с. – ISBN 966-364-246-7.
7. **Кудіна, В. В.** Педагогіка вищої школи [Текст] : підручник / В. В. Кудіна, М. І. Соловей, Є. С. Спіцин. – 2-е вид., допов. і переробл. – К. : Ленвіт, 2007. – 194 с. – ISBN 966-8995-06-6.
8. **Сисоєва, С. О.** Психологія та педагогіка [Текст] : підручник / С. О. Сисоєва, Т. Б. Поясок. – 2-е вид., доп., випр. – Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2008. – С.227–232.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

ЄВРОПЕЙСЬКА ОСВІТНЯ ІНТЕГРАЦІЯ

План заняття

1. Концептуальні напрями розвитку вищої освіти в Україні.
2. Моделі вищої освіти (американська, французька, німецька, англійська, російська).
3. Болонський процес як засіб інтеграції і демократизації вищої освіти. Причини запровадження Болонської концепції.
4. Адаптація вищої освіти України до вимог Болонського процесу.

Завдання для самостійної роботи

Опрацювати рекомендовану літературу та підготувати реферат відповідно до індивідуального завдання.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Закон** України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. **Національна рамка** кваліфікацій: Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>.
3. **Національна стратегія** розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf.
4. **Стандарти** і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К.: Ленвіт, 2006. – 35 с. – ISBN 966-7043-96-7.
5. **Лозниця, В. С.** Психологія і педагогіка: основні положення [Текст] : навч. посіб. для самостійного вивчення дисципліни / В. С. Лозниця. – К.: ЕксОб, 1999. – С.199–205.
6. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – С.6–17. – ISBN 966-364-368-4.
7. **Сисоєва, С. О.** Освітні системи країн Європейського Союзу: загальна характеристика [Текст] : навч. посіб. / С. О. Сисоєва, Т. Є. Кристопчук. – Рівне : Овід, 2012. – С.253–269. – ISBN 978-966-109-9.
8. **Степанов, О. М.** Основи психології і педагогіки [Текст] : навч. посіб. / О. М. Степанов, М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2003. – С.70–79.
9. **Фіцула, М. М.** Педагогіка [Текст] : навч. посіб./ М. М. Фіцула – К.: Академвидав, 2003. – С.436–515.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

ОРГАНІЗАЦІЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ТА КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

План заняття

1. Відмінності модульного і традиційного навчання.
2. Принципи модульного навчання.
3. Методика побудови модульних програм. Формування змісту модулів.
4. Створення умов для організації модульного навчання.
5. Положення про модульно-рейтингову технологію навчання.
6. Кредитно-модульна технологія навчання.

Завдання для самостійної роботи

Опрацювати рекомендовану літературу та підготувати реферат відповідно до індивідуального завдання.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Закон** України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. **Національна рамка** кваліфікацій: Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>.
3. **Національна стратегія** розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf.
4. **Положення** про кредитно-модульну систему організації навчального процесу та модульно-рейтингове оцінювання знань [Текст] : Вказівки та рекомендації до організації навчального процесу з урахуванням вимог Європейської Кредитної Трансферної Системи / Є. Я. Швець, М. М. Турба, Д.Є. Швець. – Запоріжжя: ЗДІА, 2006. – 18 с.
5. **Положення** про поточний та підсумковий контроль знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу [Текст] / Є. Я. Швець, Д. Є. Швець, О. І. Чепрасов. – Запоріжжя: ЗДІА, 2010. – 21 с.
6. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – С.6–17. – ISBN 966-364-368-4.
7. **Ортинський, В. Л.** Педагогіка вищої школи [Текст] : навч. посіб. / В. Л. Ортинський. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – С.206–231. – ISBN 978-966-364-820-0.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МЕТАЛУРГІВ

План заняття

1. Нормативно-правова база організації навчального процесу. Положення про організацію навчального процесу в ЗДІА. Форми організації навчання. Навчальний час студента, робочий час викладача.
2. Нормативні документи, що визначають зміст вищої освіти: навчальний план, навчальна програма, підручник, методичні рекомендації.
3. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни і його складові.
4. Зміст навчальної, методичної і наукової роботи кафедри.
5. Види навантаження в організації праці викладача.

Завдання для самостійної роботи

Опрацювати рекомендовану літературу та підготувати реферат відповідно до індивідуального завдання.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Закон** України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. **Положення** про організацію освітнього процесу в Запорізькій державній інженерній академії [Текст] / С. А. Воденніков, Г. П. Коломоєць, М. Ю. Пазюк та ін.; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 53 с.
3. **Положення** про навчально-методичний комплекс дисциплін у Запорізькій державній інженерній академії [Текст] / С. А. Воденніков, Т. А. Шарапова; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2018. – 28 с.
4. **Положення** про планування та облік навантаження науково-педагогічних працівників у Запорізькій державній інженерній академії на 2017-2018 н.р. [Електронний ресурс] / Запоріз. держ. інж. акад. – Режим доступу: http://www.zgia.zp.ua/gazeta/pologennya_navantazhennya_NPP.pdf.
5. **Положення** про порядок реалізації здобувачами вищої освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін у Запорізькій державній інженерній академії [Електронний ресурс] / Запоріз. держ. інж. акад. – Режим доступу: http://www.zgia.zp.ua/gazeta/pologennya_pro_vilniy_vybir.pdf.
6. **Положення** про академічну мобільність учасників освітнього процесу у Запорізькій державній інженерній академії [Електронний ресурс] / Запоріз.

держ. інж. акад. – Режим доступу: http://www.zgia.zp.ua/gazeta/pologennya_pro_academ_mobilnist.pdf.

7. **Положення** про надання індивідуального графіку відвідування лекційних занять і підсумкового модульного контролю у ЗДІА [Електронний ресурс] / Запоріз. держ. інж. акад. – Режим доступу: http://www.zgia.zp.ua/gazeta/pologennya_grafik.pdf
8. **Пазюк, М. Ю.** Методичні рекомендації до розробки навчальної та робочої програм дисципліни [Текст] / М. Ю. Пазюк, Ю. В. Мосейко, М. М. Турба; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2012. – 28 с.
9. **Алексюк, А. М.** Педагогіка вищої освіти України [Текст] / А. М. Алексюк. – К.:Либідь, 1998. – С.455–469. – ISBN 966-06-0037-2.
10. **Вітвицька С. С.** Практикум з педагогіки вищої школи [Текст] : навч. посіб. за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури / С. С. Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 395 с.
11. **Кудіна, В. В.** Педагогіка вищої школи [Текст] : підручник / В. В. Кудіна, М. І. Соловей, Є. С. Спіцин. – 2-е вид., допов. і переробл. – К. : Ленвіт, 2007. – 194 с.– ISBN 966-8995-06-6.
12. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.:Центр учбової літератури, 2007. – С.36–55. – ISBN 966-364-368-4.
13. **Ортинський, В. Л.** Педагогіка вищої школи [Текст] : навч. посіб. / В. Л. Ортинський. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – С.216–221. – ISBN 978-966-364-820-0.
14. **Педагогіка** вищої школи [Текст] : навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмельюк, А.В. Семенова та ін.; за ред. З.Н. Курлянд. – 3-є вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007. – С.126–134.
15. **Фіцула, М. М.** Педагогіка вищої школи [Текст] : навч. посіб. / М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2006. – С.117–126.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА МАГІСТРІВ-МЕТАЛУРГІВ

План заняття

1. Науково-дослідна робота студентів, її види і форми.
2. Організація та управління науково-дослідною роботою студентів.

Студентські наукові гуртки.

3. Методологія і методи наукових досліджень.
4. Курсова науково-дослідна робота, вимоги до змісту і структури, правила оформлення і захист роботи.
5. Випускна кваліфікаційна робота магістра, вимоги до змісту і структури, правила оформлення і захист роботи.

Завдання для самостійної роботи

Опрацювати рекомендовану літературу та підготувати реферат відповідно до індивідуального завдання.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Закон** України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. **Закон** України “Про наукову і науково-технічну діяльність” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/848-19>.
3. **Положення** про організацію науково-дослідної роботи студентів і магістрантів у Запорізькій державній інженерній академії [Електронний ресурс] / Запоріж. держ. інж. акад. – Режим доступу: http://www.zgia.zp.ua/gazeta/pologenyua_ndc3.pdf.
4. **Воденніков, С. А.** Курсова науково-дослідна робота [Текст] : методичні вказівки до написання та оформлення курсової науково-дослідної роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 “Металургія” і освітніми програмами 136.00.11 “Металургія чорних металів”, 136.00.12 “Металургія кольорових металів” денної та заочної форм навчання / С. А. Воденніков, Т. М. Нестеренко, О. С. Воденнікова; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2018. – 44 с.
5. **Воденніков, С. А.** Магістерська робота [Текст] : методичні вказівки до написання та оформлення випускної кваліфікаційної магістерської роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 “Металургія” і освітніми програмами 136.00.11 “Металургія чорних металів”, 136.00.12 “Металургія кольорових металів” денної та заочної форм навчання / С. А.

- Воденніков, О. С. Воденнікова, Т. М. Нестеренко; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 99 с.
6. **Алексюк, А. М.** Педагогіка вищої освіти України [Текст] / А. М. Алексюк. – К.:Либідь, 1998. – С.476-497. – ISBN 966-06-0037-2.
 7. **Білуха, М. Т.** Методологія наукових досліджень [Текст] : підручник / М. Т. Білуха. – К.: АБУ, 2002. – 480 с. – ISBN 5-11-004670-0.
 8. **Вітвицька, С. С.** Основи педагогіки вищої школи [Текст] : підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури / С. С. Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с. – ISBN 966-364-246-7.
 9. **Ковальчук, В. В.** Основи наукових досліджень [Текст] : навч. посіб. / В. В. Ковальчук, Л. М. Моїсєєв. – 5-е вид. – К.: Професіонал, 2008. – 240 с. – ISBN 978-966-8556-00-5.
 10. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.:Центр учбової літератури, 2007. – С.206–219. – ISBN 966-364-368-4.
 11. **Ортинський, В. Л.** Педагогіка вищої школи [Текст] : навч. посіб. / В. Л. Ортинський. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – С.270-291. – ISBN 978-966-364-820-0.
 12. **Педагогіка** вищої школи [Текст] : навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмельюк, А.В. Семенова та ін.; за ред. З.Н. Курлянд. – 3-є вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007. – С.148-153.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

ОРГАНІЗАЦІЯ АУДИТОРНОЇ РОБОТИ ЗІ СТУДЕНТАМИ

План заняття

1. Психологічне налаштування студентів на заняття.
2. Техніка активного слухання.
3. Основні вимоги до оформлення та змісту методичного забезпечення навчального заняття у вищій школі.
4. Засоби навчання. Технічні засоби навчання у навчальному процесі.
5. Організація тестового контролю знань. Вимоги до тестів.
6. Оцінювання знань, умінь і навичок (приймання іспитів і заліків). Види контролю. Державна атестація. Кваліфікаційний іспит.

Завдання для самостійної роботи

Опрацювати рекомендовану літературу та підготувати реферат відповідно до індивідуального завдання.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Закон** України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. **Положення** про організацію освітнього процесу в Запорізькій державній інженерній академії [Текст] / С. А. Воденніков, Г. П. Коломоєць, М. Ю. Пазюк та ін.; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 53 с.
3. **Положення** про поточний та підсумковий контроль знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу [Текст] / Є. Я. Швець, Д. Є. Швець, О. І. Чепрасов. – Запоріжжя: ЗДІА, 2010. – 21 с.
4. **Положення** про Екзаменаційну комісію Запорізької державної інженерної академії [Електронний ресурс] / Запоріз. держ. інж. акад. – Режим доступу: http://www.zgia.zp.ua/gazeta/pologennya_pro_EK.pdf.
5. **Методичні** рекомендації до складання планів практичних та семінарських занять [Текст] / Під ред. Ю. В. Мосейко; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2012. – 12 с.
6. **Алексюк, А. М.** Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія [Текст] : підручник / А. М. Алексюк. – К.: Либідь, 1998. – 560 с. – ISBN 966-06-0037-2.
7. **Кудіна, В. В.** Педагогіка вищої школи [Текст] : підручник / В. В. Кудіна, М. І. Соловей, Є. С. Спіцин. – 2-е вид., допов. і переробл. – К. : Ленвіт, 2007. – 194 с.– ISBN 966-8995-06-6.

8. **Лозниця, В. С.** Психологія і педагогіка: основні положення [Текст] : навч. посіб. для самостійного вивчення дисципліни / В. С. Лозниця. – К.: ЕксОб, 1999. – С.199–205.
9. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.:Центр учбової літератури, 2007. – С.66–89. – ISBN 966-364-368-4.
10. **Педагогіка** вищої школи [Текст] : підручник / В. П. Андрущенко, І. Д. Бех, І. С. Волошук та ін.; за ред. В. Г. Креміня, В. П. Андрущенко, В. І. Лугового. – К.:Педагогічна думка. – 2008. – 256 с. – ISBN 978-966-644-109-9.
11. **Педагогічна** майстерність [Текст] : підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамушенко, І. Ф. Кривонос та ін.; за ред. І. А. Зязюна. – 2-е вид., доп. і перероб. – К.: Вища шк., 2004. – 422 с. – ISBN 966-642-238-7.
12. **Подоляк, Л. Г.** Психологія вищої школи. Практикум [Текст] : навч. посіб. / Л. Г. Подоляк, В. І. Юрченко. – К.: Каравела, 2008. – С.286–332. – ISBN 966-8019-00-8.
13. **Сисоєва, С. О.** Психологія та педагогіка [Текст] : підручник для студентів вищих навчальних закладів непедагогічного профілю традиційної та дистанційної форм навчання / С. О. Сисоєва, Т. Б. Поясок. – 2-е вид., доп., випр. – Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2008. – С.227–232.
14. **Степанов, О. М.** Основи психології і педагогіки [Текст] : навч. посіб. / О. М. Степанов, М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2003. – С.70–79.
15. **Фіцула, М. М.** Педагогіка [Текст] : навч. посіб./ М. М. Фіцула – К.: Академвидав, 2003. – С.213–231.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

ПІДГОТОВКА І ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЇ

План заняття

1. Історія і жанри риторики. Ораторське мистецтво (Сократ, Демосфен, Цицерон та ін.).
2. Види публічних виступів (лекція, доповідь, наради та ін.). Мета виступу. Вимоги до викладача вищої школи.
3. Підготовка до виступу на лекції. Етапи підготовки лекції.
4. Лекція та її структурні елементи. Карта оцінювання лекції.

Завдання для самостійної роботи

Підготувати план та рукопис лекції за темою випускної кваліфікаційної роботи магістра.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Волкова, Н. П.** Професійно-педагогічна комунікація [Текст] : навч. посіб./ Н. П. Волкова. – К.: ВЦ «Академія», 2006. – С.113–209.
2. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – С.57–65. – ISBN 966-364-368-4.
3. **Педагогіка** вищої школи [Текст] : підручник / В. П. Андрущенко, І. Д. Бех, І. С. Волощук та ін.; за ред. В. Г. Кременія, В. П. Андрущенко, В. І. Лугового. – К.: Педагогічна думка. – 2008. – 256 с. – ISBN 978-966-644-109-9.
4. **Педагогічна** майстерність [Текст] : підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамушенко, І. Ф. Кривонос та ін.; за ред. І. А. Зязюна. – 2-е вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 422 с. – ISBN 966-642-238-7.
5. **Савчин, М. В.** Педагогічна психологія [Текст] : навч. посіб. / М. В. Савчин. – К.: Академвидав, 2007. – С.344–348.
6. **Степанов, О. М.** Основи психології і педагогіки [Текст] : навч. посіб. / О. М. Степанов, М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2003. – С.70–79.
7. **Томан, І.** Мистецтво говорити [Текст] / Іржі Томан; пер. з чес. – 2-е вид. – К.: Політвидав. України, 1989. – С.189–194,208–233. – ISBN 5-319-00252-1.
8. **Філоненко, М. М.** Психологія спілкування [Текст] : підручник / М. М. Філоненко. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – С.151–183.
9. **Штокман, И. Г.** Вузовская лекция. Практические советы по методике преподавания учебного материала [Текст] / И. Г. Штокман. – К.: Вища шк., 1981. – 151 с.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

ДОПОВІДЬ НА НАУКОВО-ТЕХНІЧНУ КОНФЕРЕНЦІЮ

План заняття

1. Майстерність викладача в керуванні психічним самопочуттям. Тест Айзенка на визначення емоційної стійкості.
2. Дикція як елемент педагогічної техніки.
3. Дихання і голос як елементи педагогічної техніки.
4. Комунікативні якості професійного мовлення. Виразність і культура мовлення.
5. Композиційна структура доповіді.

Завдання для самостійної роботи

Підготувати план та рукопис доповіді на задану тему (задається викладачем з нижче наведеного переліку).

Тематика доповідей

1. Виробництво розпилених порошоків заліза та його сплавів.
2. Відновлення оксидів заліза воднем.
3. Відновлення оксидів заліза твердим вуглецем і його оксидом.
4. Хлоридний спосіб виробництва порошку заліза.
5. Виробництво порошоків вольфраму.
6. Виробництво порошоків титану і цирконію.
7. Електролітичний спосіб виробництва мідного порошку.
8. Метод термічної дисоціації карбнілів металів.
9. Отримання порошоків металоподібних сполук СВС-методом.
10. Практика пресування металевих порошоків.
11. Гідростатичне формування металевих порошоків.
12. Газостатичне формування металевих порошоків.
13. Шлікерне формування металевих порошоків.
14. Прокатка металевих порошоків.
15. Мундштучне та інжекційне формування металевих порошоків.
16. Вібраційне формування металевих порошоків.
17. Імпульсне формування металевих порошоків.
18. Твердофазне спікання однокомпонентних систем.
19. Твердофазне спікання багатоконпонентних систем.
20. Рідкофазне спікання металевих порошоків.
21. Гаряче пресування металевих порошоків.
22. Виробництво порошоків металотермічним відновленням.

23. Теоретичні основи процесу пресування порошків.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Либенсон, Г. А.** Процессы порошковой металлургии. В 2-х т. Т.1. Производство металлических порошков [Текст] : учебник для вузов / Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий. – М.: МИСиС, 2001. – 368 с. – ISBN 5-87623-097-9.
2. **Либенсон, Г. А.** Процессы порошковой металлургии. В 2-х т. Т.2. Формование и спекание [Текст] : учебник для вузов / Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий. – М.: МИСиС, 2002. – 320 с. – ISBN 5-87623-098-7.
3. **Либенсон, Г. А.** Оборудование цехов порошковой металлургии [Текст] / Г. А. Либенсон, В. С. Панов. – М.: Металлургия, 1983. – 264 с.
4. **Либенсон, Г. А.** Производство порошковых изделий [Текст] / Г. А. Либенсон. – М.: Металлургия, 1990. – 236 с. – ISBN 5-229-00497-5.
5. **Кипарисов, С. С.** Порошковая металлургия [Текст] / С. С. Кипарисов, Г. А. Либенсон. – М.: Металлургия, 1991. – 432 с. – ISBN 5-229-00068-6.
6. **Кипарисов, С. С.** Оборудование предприятий порошковой металлургии [Текст] / С. С. Кипарисов, О. В. Падалко. – М.: Металлургия, 1988. – 448 с.
7. **Порошковая металлургия.** Материалы, технология, свойства, области применения [Текст] : справочник / Под ред. И. М. Федорченко. – К.: Наукова думка, 1985. – 624 с.
8. **Степанчук, А. Н.** Технология порошковой металлургии [Текст] / А. Н. Степанчук, И. И. Билык, П. А. Бойко. – К.: Выща школа, 1989. – 415 с. – ISBN 5-11-001378-0.
9. **Воденніков, С. А.** Магістерська робота [Текст] : методичні вказівки до написання та оформлення випускної кваліфікаційної магістерської роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 “Металургія” і освітніми програмами 136.00.11 “Металургія чорних металів”, 136.00.12 “Металургія кольорових металів” денної та заочної форм навчання / С. А. Воденніков, О. С. Воденнікова, Т. М. Нестеренко; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 99 с.
10. **Воденніков, С. А.** Курсова науково-дослідна робота [Текст] : методичні вказівки до написання та оформлення курсової науково-дослідної роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 “Металургія” і освітніми програмами 136.00.11 “Металургія чорних металів”, 136.00.12 “Металургія кольорових металів” денної та заочної форм навчання / С. А. Воденніков, Т. М. Нестеренко, О. С. Воденнікова; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2018. – 44 с.

11. **Нестеренко, Т. М.** Теорія і технологія порошкової металургії [Текст] : навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА на пряму навчання 6.050401 (“Металургія чорних металів”, “Металургія кольорових металів”) денної та заочної форм навчання / Т. М. Нестеренко, В. О. Скачков, О. С. Воденнікова; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 192 с.
12. **Волкова, Н. П.** Професійно-педагогічна комунікація [Текст] : навч. посіб. / Н. П. Волкова. – К.: ВЦ «Академія», 2006. – С.113–209.
13. **Педагогіка** вищої школи [Текст] : підручник / В. П. Андрущенко, І. Д. Бех, І. С. Волощук та ін.; за ред. В. Г. Кремінія, В. П. Андрущенко, В. І. Лугового. – К.: Педагогічна думка. – 2008. – 256 с. – ISBN 978-966-644-109-9.
14. **Педагогічна майстерність** [Текст]: підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамушенко, І. Ф. Кривонос та ін.; за ред. І. А. Зязюна. – 2-е вид., допов. і перероб. – К.: Вища шк., 2004. – 422 с. – ISBN 966-642-238-7.
15. **Подоляк, Л. Г.** Психологія вищої школи. Практикум [Текст] : навч. посіб. / Л. Г. Подоляк, В. І. Юрченко. – К.: Каравела, 2008. – С.293–304. – ISBN 966-8019-00-8.
16. **Савчин, М. В.** Педагогічна психологія [Текст] : навч. посіб. / М. В. Савчин. – К.: Академвидав, 2007. – С.344–348.
17. **Степанов, О. М.** Основи психології і педагогіки [Текст] : навч. посіб. / О. М. Степанов, М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2003. – С.70–79.
18. **Томан, І.** Мистецтво говорити [Текст] / Іржі Томан; пер. з чес. – 2-е вид. – К.: Політвидав. України, 1989. – 220–227 с. – ISBN 5-319-00252-1.
19. **Філоненко, М. М.** Психологія спілкування [Текст] : підручник / М. М. Філоненко. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – С.151–183.
20. **Фіцула, М. М.** Педагогіка вищої школи [Текст] : навч. посіб. / М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2006. – 352 с.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

ПРЕЗЕНТАЦІЯ

План заняття

1. Демонстраційні матеріали. Презентація.
2. Структура, вимоги і правила оформлення презентації.
3. Складання презентації для виступу з доповіддю на науково-технічній конференції.

Структура, вимоги і правила оформлення презентації

Демонстраційні матеріали у вигляді презентації ілюструють доповідь магістра під час його виступу.

Презентація – це послідовність плакатів, на яких можуть бути текстові і візуальні матеріали (схеми, креслення, рисунки, фотографії, діаграми та ін.). Електронну презентацію складають у середовищі Microsoft Office Power Point.

Для плакатів строгих вимог до оформлення не встановлюється, не оформляються обмежувальні рамки і штампи. Плакат може містити кольорові зображення і написи, але використання кольору повинно бути завжди доцільним до змісту та функціональним. Демонстраційні плакати бажано надавати у єдиному стилі оформлення.

Плакати повинні забезпечуватися заголовками, написаними у верхній частині аркуша по центру рядка великими літерами. На одному плакаті допускається розміщення декількох матеріалів, об'єднаних загальним заголовком, та матеріалів, що мають власні підзаголовки, які вказуються безпосередньо над цими матеріалами. Крім ілюстраційної частини, плакат може містити, за потреби, пояснювальний текст. Якщо на плакат виносять формули (рівняння), тоді на тому ж аркуші необхідно надати пояснення щодо символів і числових коефіцієнтів, що використовуються.

На відміну від ілюстрацій і таблиць, що розміщуються в текстовому документі (статті, пояснювальній записці та ін.), на плакатах не використовують слова «таблиця», «рисунок».

На плакати рекомендується виносити:

- тему доповіді;
- мету і завдання роботи;
- предмет і об'єкт дослідження;
- наукове і практичне значення одержаних результатів;
- методи дослідження, методики розрахунків з формулами;
- схеми експериментальних установок;

- результати експериментів і розрахунків у вигляді графіків, діаграм тощо;
- технологічні, апаратурно-технологічні схеми;
- висновки.

Актуальність теми та доцільність даного дослідження для розвитку галузі науки чи виробництва обґрунтовують шляхом критичного аналізу та порівняння з вже відомими розв'язаннями проблеми. Висвітлення актуальності повинно бути небагатослівним, визначати сутність наукової проблеми (завдання).

Мета і завдання роботи. Формулюється мета роботи і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Не слід формулювати мету як “Дослідження...”, “Вивчення...”, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Мета повинна бути сформульована таким чином, щоб указувати на об'єкт і предмет дослідження.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і взяте дослідником для вивчення; це та частина наукового знання, з якою дослідник має справу.

Предмет дослідження міститься в в рамках, у межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямова основна увага дослідника, оскільки предмет дослідження змістовно визначає тему (назву) роботи.

Металургія чорних і кольорових металів займається:

- теоретичною і практичною розробкою методів оцінювання якості і поліпшення властивостей сировини для виробництва чорних і кольорових металів, технологій і конструкцій агрегатів підготовки рудних, паливних, техногенних і інших, необхідних для отримання металів і їх сплавів, матеріалів;
- теоретичними основами отримання металів і сплавів в різних агрегатах на основі вивчення закономірностей твердого і рідкого стану металевих, оксидних, сульфідних систем, масо- і теплоперенесення, твердофазних процесів, розплавлення і кристалізації розплавів, горіння палива, процесів утворення попутної продукції.

Об'єктом дослідження металургії чорних і кольорових металів є природна і техногенна сировина, процеси та агрегати для виробництва металів і сплавів, а предметом:

- дослідження і розробка технологій отримання металів і сплавів, підвищення їх якості;
- комплексне вилучення попутних елементів;

- заходи щодо заощадження енергії і металу;
- подання шкідливих дій на навколишнє середовище;
- розробка математичних моделей металургійних процесів з прогнозуванням кінцевих результатів.

Приклад презентації до виступу з доповіддю на науково-технічній конференції (у вигляді шаблону для заповнення) надано в додатку А.

Завдання для самостійної роботи

Скласти презентацію до виступу з доповіддю на науково-технічній конференції за темою доповіді або темою випускної кваліфікаційної роботи магістра з використанням сучасної комп'ютерної техніки за шаблоном презентації, наведеним у додатку А.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Воденніков, С. А.** Магістерська робота [Текст] : методичні вказівки до написання та оформлення випускної кваліфікаційної магістерської роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 “Металургія” і освітніми програмами 136.00.11 “Металургія чорних металів”, 136.00.12 “Металургія кольорових металів” денної та заочної форм навчання / С. А. Воденніков, О. С. Воденнікова, Т. М. Нестеренко; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 99 с.
2. **Воденніков, С. А.** Курсова науково-дослідна робота [Текст] : методичні вказівки до написання та оформлення курсової науково-дослідної роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 “Металургія” і освітніми програмами 136.00.11 “Металургія чорних металів”, 136.00.12 “Металургія кольорових металів” денної та заочної форм навчання / С. А. Воденніков, Т. М. Нестеренко, О. С. Воденнікова; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2018. – 44 с.
3. **Журин, А. А.** Microsoft Power Point 2000. Краткие инструкции для новичков (компьютер для начинающих) [Текст] / А. А. Журин. – М.: АКВАРИУМ, 2001. – 128 с. – ISBN 5-85684-474-2.
4. **Хабрейкен, Дж.** Изучи Microsoft Power Point 2002 за 10 минут [Текст] / Джо Хабрейкен; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2002. – 192 с. – ISBN 5-8459-0254-1.

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ. ТЕЗИ ДОПОВІДІ

План заняття

1. Самостійна робота студентів, її сутність, призначення.
2. Види самостійних робіт, організація і педагогічне керівництво ними.
3. Організація і проведення індивідуальних занять, консультацій.
4. Організація і проведення переддипломної практики студентів.
5. Складання тези доповіді на науково-технічну конференцію.

Структура, вимоги і правила оформлення тези доповіді

Однією з основних вимог до випускної кваліфікаційної роботи (ВКР) магістра при її захисті є обов'язкова наявність опублікованих наукових праць за темою роботи, в яких відображено в стислій формі наукові дослідження самого автора. Наукові праці студента (наукова стаття, тези) повинні бути опубліковані в наукових виданнях.

Апробація наукової роботи на наукових конференціях, семінарах є обов'язковою при написанні ВКР магістра.

Тези (від thesis – положення, твердження) – стисло, точно, послідовно сформульовані ідеї, думки, положення наукової доповіді, повідомлення, статті або іншої наукової праці.

Тези доповіді – опубліковані до початку наукової конференції (з'їзду, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, що містять виклад основних аспектів наукової доповіді.

Обсяг тез може бути в межах 0,5–3 сторінки машинописного тексту.

Алгоритм складання тези такий: теза → обґрунтування → доказ → аргумент → результат → перспектива.

Тези доповіді будь-якої наукової публікації оформляють згідно до вимог:

- у лівому верхньому куті проставляють індекс УДК;
- посередині рядка розташовують прізвище автора, його ініціали та доповнюють відомостями про нього;
- назва тези доповіді (2–5 слів) повинна відображати зміст публікації і бути співзвучною з темою наукового дослідження;
- послідовність викладу змісту тези може бути наступна: актуальність, проблеми; стан розробки проблеми в науці і практиці; основна ідея, положення, основні результати та їх практичне значення; висновки за результатами дослідження.

В тезах формулювання кожного положення (ідеї, думки) починається з

нового рядка та висловлюється в одному або кількох реченнях. В тезах зазвичай не використовують цитати, цифровий матеріал – обмежено.

Приклад написання тези доповіді на щорічну науково-технічну конференцію студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів ЗДІА надано в додатку Б.

Завдання для самостійної роботи

Скласти тези доповіді обсягом 1 сторінка аркуша формату А4 з берегами: верхній – 25 мм; лівий, правий і нижній – 20 мм. Текст друкувати шрифтом “Times New Roman” чорного кольору прямого накреслення через один міжрядковий інтервал кеглем 12 пт, абзацний відступ має бути 1,27 см, вирівнювання тексту – за шириною з автоматичним перенесенням слів. Формули набирати в редакторі формул “Microsoft Equation 3.0” (шрифт “Times New Roman” кеглем 12 з пропорційним розміром індексів і символів).

Тези починати з індексу УДК, далі через інтервал 1,5 посередині рядка вказати прізвища і ініціали авторів із зазначенням вченого ступеня і посади. Під ними через інтервал 1,5 посередині рядка великими напівжирними літерами надрукувати назву тези. Посередині наступного рядка з інтервалом 2 вказати назву навчального закладу і кафедру, де виконувалося дослідження.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Положення** про організацію освітнього процесу в Запорізькій державній інженерній академії [Текст] / С. А. Воденніков, Г. П. Коломоєць, М. Ю. Пазюк та ін.; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 53 с.
2. **Положення** про практичну підготовку здобувачів вищої освіти у Запорізькій державній інженерній академії [Текст] / Г. П. Коломоєць, В. М. Проценко, І. В. Горобчук; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2017. – 25 с.
3. **Алексюк, А. М.** Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія [Текст] : підручник / А. М. Алексюк. – К.: Либідь, 1998. – 560 с. – ISBN 966-06-0037-2.
4. **Вітвицька, С. С.** Основи педагогіки вищої школи [Текст] : підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури / С. С. Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с. – ISBN 966-364-246-7.
5. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – С.95–107. – ISBN 966-364-368-4.
6. **Ортинський, В. Л.** Педагогіка вищої школи [Текст] : навч. посіб. / В. Л. Ортинський. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 472 с. – ISBN 978-966-364-820-0.

НАУКОВА СТАТТЯ

План заняття

1. Види наукових статей. Структура наукової статті.
2. Основні вимоги до наукової статті.
3. Складання розгорнутого плану наукової статті.

Структура наукової статті

Наукова стаття – вид публікації, в якому подаються проміжні або кінцеві результати дослідження, висвітлюються конкретні окремі питання за темою ВКР магістра, фіксується науковий пріоритет автора.

Наукові праці студента (наукова стаття, тези) повинні бути опубліковані в наукових виданнях. Назва статті повинна відображати зміст публікації і бути співзвучною з темою наукового дослідження.

Наукова стаття подається до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які публікуються в окремих номерах журналів або збірниках у вигляді пам'ятки автору.

Приклад написання наукової статті надано в додатку В.

Тексту статті передуює анотація і перелік ключових слів. Наукова стаття зазвичай складається з декількох частин:

- вступ;
- постановка завдання;
- матеріал і методика досліджень;
- результати досліджень;
- висновки.
- перелік посилань.

Анотація – стисла характеристика наукової статті щодо її призначення, змісту, виду, форми та інших особливостей. Вона використовується в інформаційних, у тому числі автоматизованих системах пошуку інформації.

Анотація (4–6 рядків) повинна містити характеристику основної теми, проблеми наукової статті, мети дослідження та його результати. В анотації вказують наукову новизну даної статті порівняно з іншими статтями, спорідненими за тематикою та призначенням.

Анотацію і перелік ключових слів складають українською, російською та англійською мовами.

У вступі рекомендується стисло описати область і проблему досліджень, надати актуальність досліджуваного питання, зв'язок з найважливішими

завданнями, що постають перед Україною, значення для розвитку певної галузі науки і практики (обсяг один абзац або 5–10 рядків). Слід проаналізувати основні дослідження і публікації з проблеми за останній час, на які спирається автор, вказати проблеми виділення невирішених питань, яким присвячена стаття (обсяг 0,5–2 сторінки машинописного тексту).

Постановка завдання (мета статті) – формулювання головної ідеї даної публікації, яка суттєво відрізняється від сучасних уявлень про проблему, доповнює або поглиблює вже відомі підходи, пропонує нове наукове рішення (конкретні пропозиції дослідника) і вказує на ефективність після його реалізації. Звертається увага на нові факти, які залучаються до наукового обігу, доводяться висновки, рекомендації, закономірності або уточнення відомих раніше фактів, але недостатньо вивчених. Мета статті (один абзац або 5–10 рядків) впливає з постановки наукової проблеми та огляду основних публікацій за темою, що розглядається.

Далі описують *матеріал і методику досліджень*, що використовуються. Перераховують використані наукові методи дослідження та відзначається, що саме досліджувалось кожним методом; обґрунтовується вибір методів, що забезпечують достовірність отриманих результатів та висновків. Вибір методик дослідження визначається вирішуваним завданням і повинен відповідати певному рівню наукових і практичних знань за вибраною темою дослідження.

Результати досліджень – основна частина статті, в якій викладається зміст і результати власного наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, програма експерименту, надається аналіз отриманих результатів, особистий внесок автора в реалізацію основних висновків та ін. (5–6 сторінок). В основній частині статті також описується наукова цінність пропозиції дослідника.

Висновки і рекомендації повинні бути відповіддю на поставлене завдання дослідження. Бажано також вказати науково-технічний або економічний ефект, який може бути отриманий при використанні пропозиції дослідника на практиці (1/3 сторінки).

Наукова стаття закінчується *переліком посилань* (тобто переліком використаних літературних джерел). У тексті посилання нумеруються в квадратних дужках, номер вказує на джерело в переліку посилань.

Рекомендується у роботі посилатись на іноземні наукові видання з Інтернет-ресурсів. Ці джерела у переліку джерел посилання слід описувати мовою оригіналу.

Основні вимоги до наукової статті

Стаття повинна відповідати тематиці збірника та сучасному стану науки й техніки, містити новий науковий результат (розкрита природа явища, встановлена закономірність, особливість, механізм, аналітична або статистична залежність, розроблена модель тощо), а також відповідати вимогам і містити необхідні структурні елементи.

Викладення матеріалу повинно бути послідовним, логічно завершеним, з чітким формулюванням, що виключає двояке тлумачення або неправильне розуміння інформації, а мова тексту – лаконічною та відповідати літературним нормам.

Автор зобов'язаний забезпечити наукову цінність матеріалу, повноту висвітлення питання, системність викладу, достовірність результатів, що наводяться, правильність цитування посилань на літературні джерела.

Відповідно до вимог Постанови президії ВАК №7–05/1 від 15.01.2003 р. щодо оформлення статей до фахових видань, наукові статті, які подаються у збірник наукових праць, повинні мати такі елементи:

- УДК;
- прізвище автора, ініціали, науковий ступінь, (e-mail);
- назва статті;
- анотація українською, російською і англійською мовами;
- ключові слова;
- постановка проблеми;
- мета і завдання;
- матеріал і методика досліджень;
- результати досліджень та їх обговорення;
- висновки.
- перелік джерел посилання.

Рукопис статті (кількість авторів не більше п'яти, семи та дев'яти, відповідно від однієї, двох і більше організацій) українською, російською або англійською мовами повинен бути представлений на електронному носіїві або надісланий на електронну адресу редакції у редакторі “Microsoft Word”. Один примірник статті, роздрукований на принтері, повинен бути підписаний усіма авторами і подається до редакції. Оформлення та зміст електронної копії мають бути ідентичними тексту друкарського примірника.

Обсяг статті оглядового або проблемного характеру близько 6–12 с. (з урахуванням рисунків, табличного матеріалу і переліку джерел посилання); статті прикладного характеру близько 5–8 сторінок.

Стаття подається на аркуші формату А4 (210 мм х 297 мм), книжкова

орієнтація. Рекомендовано на сторінках статті використовувати береги – 20 мм, шрифт “Times New Roman” чорного кольору прямого накреслення через один міжрядковий інтервал кеглем 14 пт, абзацний відступ має бути 1,27 см, вирівнювання тексту – за шириною з автоматичним перенесенням слів.

Формули повинні бути набрані в редакторі формул “Microsoft Equation 3.0” (шрифт “Times New Roman” кеглем 14 з пропорційним розміром індексів і символів) та мати номер у круглих дужках праворуч.

Ілюстрації (не більше чотирьох, максимально спрощені), розмірами не більше ніж 8×8 см, повинні бути виконані в будь-якому редакторі комп’ютерних програм з подальшим копіюванням їх в текст статті. Кожний рисунок забезпечується підписом, що містить його номер і назву.

Таблиці (не більше шести) повинні бути пронумеровані та мати назву. Назву та слово “Таблиця” починають друкувати з великої літери. Сумарний обсяг рисунків і таблиць не повинен перевищувати 50 % обсягу статті.

Фізичні, хімічні, математичні та технічні терміни, а також умовні позначки, що використовують у статті, повинні бути загальноприйнятими. Фізичні величини представляються у Міжнародній системі одиниць (SI). Ціла частина числа від десяткової відокремлюється комою у тексті, таблицях і на рисунках.

Рукопис повинен починатися з індексу УДК, який проставляють у лівому верхньому кутку аркуша, далі (через інтервал) розташовують з вирівнюванням щодо лівого краю рядковими буквами та прізвища всіх авторів з поданням посади та вченого ступеня, під ними (через інтервал) центрують прописними буквами назву статті та нижче (через інтервал) повну назву організації та міста через кому. Далі (через два інтервали) друкується анотація (українською, російською та англійською мовами), після якої (через два інтервали) друкується основний текст статті, а потім (через інтервал) – перелік посилань.

Бібліографічні описи джерел у переліку наводять згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” та ДСТУ 8302:2015 “Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання”.

При складанні бібліографічного опису необхідно використовувати скорочення, подані в ДСТУ 3582:2013 “Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила”, ГОСТ 7.12-93 “Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила (Система стандартів з інформації, бібліотечної та

видавничої справи. Бібліографічний запис. Скорочення слів російською мовою. Загальні вимоги та правила)” та ДСТУ 7093:2009 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Скорочення слів і словосполук, поданих іноземними європейськими мовами” (ГОСТ 7.11-2004, MOD; ISO 832:1994, MOD).

Супровідні документи до наукової статті:

- експертний висновок про можливість публікації;
- відомості про авторів (ініціали та прізвища, місце роботи, посада та вчений ступінь, контактний телефон, електронна адреса);
- завірена рецензія професора (доктора або кандидата технічних наук) з тематики статті.

Рішення про публікацію статті ухвалює головний редактор збірника. Редакція, за узгодженням автора (авторів), вносить до тексту рукопису зміни редакційного характеру та скорочення його обсягу у разі перевищення встановлених вимог. Якщо стаття не відповідає тематиці збірника та вимогам з оформлення, її не приймають до публікації.

Завдання для самостійної роботи

Скласти розгорнутий план майбутньої наукової статті за темою випускної кваліфікаційної роботи магістра.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Воденніков, С. А.** Магістерська робота [Текст] : методичні вказівки до написання та оформлення випускної кваліфікаційної магістерської роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 “Металургія” і освітніми програмами 136.00.11 “Металургія чорних металів”, 136.00.12 “Металургія кольорових металів” денної та заочної форм навчання / С. А. Воденніков, О. С. Воденнікова, Т. М. Нестеренко; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 99 с.
2. **Аннотация** к научной статье. Образец аннотации. Требования к составлению [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://gramota.net/annotacia.html>.
3. **Капитанов, В. П.** Руководство по написанию научной статьи [Електронний ресурс] / В. П. Капитанов. – <http://www.sworld.education/index.php/ru/conference/material-issledovatel/rule-artic>.
4. **Капитанов, В. П.** Руководство по рецензированию научной статьи [Електронний ресурс] / В. П. Капитанов. – <http://www.sworld.education/index.php/ru/conference/material-issledovatel/rule-recenz>.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

План заняття

1. Інноваційні педагогічні технології активізації навчання.
2. Методи та форми активізації навчального процесу. Ділові ігри.
3. Організація проблемного навчання.
4. Дистанційна система освіти.

Завдання для самостійної роботи

Опрацювати рекомендовану літературу та підготувати реферат відповідно до індивідуального завдання.

Перелік рекомендованої літератури

1. **Закон** України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. **Положення** про організацію освітнього процесу в Запорізькій державній інженерній академії [Текст] / С. А. Воденніков, Г. П. Коломоєць, М. Ю. Пазюк та ін.; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 53 с.
3. **Положення** про дистанційне навчання в Запорізькій державній інженерній академії [Електронний ресурс] / Запоріж. держ. інж. акад. – Режим доступу: http://www.zgia.zp.ua/gazeta/pologenya_DO15.pdf.
4. **Вербицкий, А. А.** Активное обучение в высшей школе. Контекстный подход [Текст] / А. А. Вербицкий – М.: Высшая школа, 1991. – С.37–71.
5. **Гуревич Р. С.** Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід [Текст]: навч. посіб. / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, Л. С. Шевченко; за ред. Р. С. Гуревича. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2013. – 499 с.
6. **Кадемія, М. Ю.** Інтерактивні засоби навчання [Текст] : навч.-метод. посіб. / М. Ю. Кадемія, О. А. Сисоєва. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2010. – 217 с.
7. **Нагаєв, В. М.** Методика викладання у вищій школі [Текст] : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – С.95–107. – ISBN 966-364-368-4.
8. **Січкарук, О. І.** Інтерактивні методи навчання у вищій школі [Текст] : навч.-метод. посіб. / О. І. Січкарук. – К.: Таксон, 2006. – 87 с. – ISBN 966-7128-27-X.
9. **Тренінгові** технології навчання у практичній підготовці студентів (ділові та рольові ігри) [Текст] : навч.-метод. посіб. / За ред. Г. М. Азаренкової, Н. М. Самородової. – Львів: Новий Світ-2000, 2010. – 200 с. – ISBN 978-966-418-115-7.

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТІВ

1. Становлення багаторівневої системи підготовки кадрів у вищому навчальному закладі.
2. Зміст освіти в системі підготовки металургів-технологів.
3. Структура педагогічної системи навчального процесу.
4. Дидактичні принципи навчання та їх розвиток.
5. Показники якості підготовки фахівців: кваліфікаційні характеристики, критерії оцінки якості навчання.
6. Цілі, види і форми контролю якості навчання.
7. Професійна майстерність викладача вищої школи.
8. Диференціація контролю знань, умінь і навичок студентів.
9. Навчально-методична документація кафедри: нормативна, планова, методична, навчальна, звітно-інформаційна.
10. Створення навчально-методичного комплексу з дисципліни.
11. Інноваційні технології навчання у вищій школі.
12. Психологія взаємовідносин студентів і викладачів при аудиторній роботі.
13. Проблеми уваги у студентській аудиторії.
14. Впровадження модульно-рейтингової технології навчання.
15. Індивідуальна робота в умовах групового навчання.
16. Засоби навчання. Технічні засоби навчання у навчальному процесі.
17. Самостійна робота студентів у процесі навчання.
18. Характеристика навчальних програм за спеціальністю “Металургія”.
19. Професійна підготовка металургів.
20. Мотивація і стимули відмінного навчання студентів і ефективної роботи викладача.
21. Педагогічні експерименти. Передовий досвід у навчальному процесі.
22. Методи активізації навчання і організація їх впровадження.
23. Розвиток демократичних основ навчального процесу.
24. Організація процесу самоуправління навчально-творчою діяльністю.
25. Альтернативні системи навчання. Пошук шляхів удосконалення процесу підготовки фахівців з металургії.

ДОДАТОК А

**ШАБЛОН ПРЕЗЕНТАЦІЇ ДОПОВІДІ НА НАУКОВО-ТЕХНІЧНУ
КОНФЕРЕНЦІЮ**

Міністерство освіти і науки України
Запорізька державна інженерна академія
Кафедра металургії

ДОПОВІДЬ на тему “НАЗВА РОБОТИ”

Виконав

студент гр.МЕТ-17-2мв
Іванов І.І.

Перевірів

к.т.н., доцент Нестеренко Т.М.

Запоріжжя
2017



Мета роботи – дослідження ...

Завдання роботи:

- 1.
- 2.
- 3.



Об'єкт дослідження –

Предмет дослідження –

Практичне значення –

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТУ

марки (види продукту), властивості, хімічний склад та ін. (за ДСТУ, ТУ, ...) у формі таблиці, діаграм, графіків

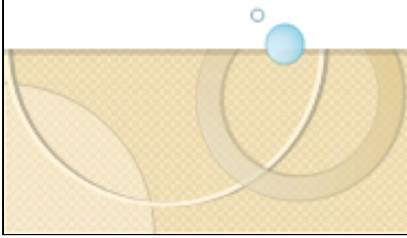
Можливо додати фото продукту (зовнішній вигляд)

МЕТОДИ ВИРОБНИЦТВА ...

Методи:

- 1.
- 2.
- 3.





6

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТУ

Рисунок, схема (технологічна або
апаратурно-технологічна) або креслення

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ АГРЕГАТИ

Будова (конструкція) пічного агрегату
(рисунок, креслення або фото)

ВИСНОВКИ

- 1.
- 2.
- 3.



ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!



ДОДАТОК Б

ПРИКЛАД НАПИСАННЯ ТЕЗИ ДОПОВІДІ НА КОНФЕРЕНЦІЮ

УДК 669.295:661.8'032.1

П'янков Є.О., ст. гр. МК-15-м, Нестеренко Т.М., доц., к.т.н. - науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ТЕТРАХЛОРИДУ ТИТАНУ ВІД ВАНАДІЮ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МКМ

Основним промисловим способом отримання титанової губки є магнієтермічне відновлення тетрахлориду титану ($TiCl_4$). Тому чистота $TiCl_4$ визначає хімічний склад, фізико-хімічні та механічні властивості титанової губки. Технічний тетрахлорид титану (ТТТ) є складною багатокомпонентною системою. Він містить неорганічні й органічні домішки, тип і вміст яких визначається початковою сировиною і способом її хлорування.

Ванадій є домішкою, що найважче видаляється методом ректифікації. Він знаходиться в ТТТ у вигляді оксотрихлориду ванадію ($VOCl_3$), змішується з ним в необмежених кількостях. Оскільки в ТТТ, отриманого з будь-якого виду сировини, $VOCl_3$ присутній в помітних кількостях та є носієм кисню, який збільшує твердість губчастого титану, тому очищення від ванадію слід вважати основним завданням в технології отримання очищеного тетрахлориду титану.

До фізико-хімічних методів очищення ТТТ від ванадію відносять адсорбційне і ректифікаційне очищення, метод кристалізації. Адсорбційне очищення не застосовують на практиці через відсутність способів регенерації сорбентів. Метод кристалізації в протитечійних колонах дозволяє достатньо повно очистити тетрахлорид титану від ванадію, проте потребує великих енергетичних витрат та складного апаратурного оформлення.

Для хімічного очищення $TiCl_4$ від $VOCl_3$ використовують різні реагенти (мідний або алюмінієвий порошки, сірководень, пульпу нижчих хлоридів титану, мінеральні мастила та ін.). Ці методи засновані на перетворенні $VOCl_3$ в малолеткі сполуки ванадію або його комплексні сполуки з органічними речовинами.

Метод очищення сірководнем поширений в зарубіжній промисловій практиці, проте у вітчизняній промисловості не знайшов застосування внаслідок високої токсичності і вибухонебезпеки H_2S . Сірководень вибірково відновлює $VOCl_3$ з утворенням нерозчинного в $TiCl_4$ осаду. Тетрахлорид титану, очищений від ванадію, забруднюється сполуками сірки.

Очищення ТТТ органічними речовинами (мінеральні мастила, ксилол, мило та ін.) не отримало промислового застосування, оскільки ці речовини або продукти їх взаємодії з $TiCl_4$ забруднюють тетрахлорид титану, а деякі з них полімеризуються, утворюючи щільні кірки на поверхні апаратів, що ускладнює подальше очищення.

Очищення ТТТ мідним порошком є найбільш простим і універсальним методом, оскільки реагент видаляє ванадій, сірку, деякі органічні речовини та знебарвлює $TiCl_4$. Недоліками методу є його дорожнеча, великі втрати титану з газами і мідно-ванадієвими кеками, недостатня глибина очищення від ванадію через окислення $VOCl_2$ в $VOCl_3$ та ін.

В промисловій практиці ТТТ очищають пульпою нижчих хлоридів титану, застосовуючи для видалення $VOCl_3$ менш дефіцитний і дешевший реагент – алюмінієву пудру, яка активно взаємодіє з $TiCl_4$ лише за присутності хлориду алюмінію, що каталізує процес. Цей метод порівняно з мідним очищенням підвищує повноту очищення $TiCl_4$ від ванадію, але потребує виконання технічних вимог щодо облаштування приміщень, електроустаткування і вентиляції під час використання вибухонебезпечної алюмінієвої пудри. Вуглеводневі відновники $VOCl_3$ (пек, бітум та ін.), які мають стабільні відновні характеристики та високу відновну активність, не потребують попередньої підготовки та не забруднюють очищений $TiCl_4$, є перспективними реагентами для очищення ТТТ від ванадію.

ДОДАТОК В

ПРИКЛАД НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

Іващенко П.А., ст.гр. МЕТ-15-мз, Кагановський Г.П., проф., д.т.н. – науковий керівник

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЇ КІНЦЕВОГО РОЗКИСЛЕННЯ У
АГРЕГАТАХ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ НА ЯКІСТЬ
ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ШТАМПІВ ГАРЯЧОГО ДЕФОРМУВАННЯ
4Х5МФС ТА 4Х5МФ1С**

Запорізька державна інженерна академія, кафедра М

На ВАТ “Дніпроспецсталь” в умовах сталеплавильного цеху № 3 провели аналіз впливу кінцевого розкислення металу та мікролегування титаном на вакууматорі “Маннесманн-Демаг” на якість сталей 4Х5МФС та 4Х5МФ1С.

На ОАО “Днепроспецсталь” в умовах сталеплавильного цеху №3 проведено аналіз впливу кінцевого розкислення металу та мікролегування титаном на вакууматорі “Манесман-Демаг” на якість сталей 4Х5МФС та 4Х5МФ1С.

Вступ. З вдосконаленням металургійного обладнання та технології позапечної обробки, до сталей пред'являються більш жорсткі вимоги, що стосуються характеристик неметалічних включень (склад, розмір, кількість), які знаходяться в металі. Для оцінки неметалічних включень в таблицях і оцінних шкалах, вживаних в міжнародних стандартах для бальної оцінки неметалічних включень в сталі (ASTME45, DIN 50602 (метод К), SEP 1570 та ін.). Практика зарубіжних та українських заводів показала, що на чистоту сталі суттєвий вплив має операція кінцевого розкислення та мікролегування розплаву [1].

При вакуумно-вуглецевому розкислюванні напівпродукту з вмістом більше 0,05 % С активність кисню може бути надійно знижена до менше 100 ppm. В той же час найгіршим варіантом за кількістю дрібних включень, що утворюються, є введення розкислювача при активності кисню від 40 до 150 ppm. При присадці алюмінію утворюється велика кількість дрібнодисперсних включень типу корунду Me_2O_3 (Al_2O_3 , Cr_2O_3), котрі важко видаляються з розплаву. Їх показник деформування при всіх температурах дорівнює нулю, та при високих ступенях деформації корундова фаза неметалічних включень може механічно відділятися від більш податливої основної маси включення, приводячи до створення мікро тріщин. Така сталь не показує стабільних результатів при контролі за вимогами зарубіжних стандартів [2].

Одним з ефективних способів, що забезпечують зменшення вмісту неметалічних включень в розплаві, їх розміру та форми, може бути модифікація сталі титаном і кальцієм після обробки сталі рафінувальним шлаком, який розкислюється карбідом кремнію або карбідом кальцію. Введення мікро добавок титану, який володіє високою спорідненістю до азоту і вуглецю та легко утворює нітриди і карбіди (або карбонітриди), дозволяє підвищити міцність сталі в основному через дисперсійне тверднення, а при контрольованому п्लощенні або нормалізації (аустенізації з охолодженням на повітрі) – переважно за допомогою подрібнення зерна. При нагріві нітриди і карбонітриди розчиняються в твердому розчині, а при охолодженні випадають у вигляді самостійної дисперсної фази. Невеликі добавки титану істотно подрібнюють зерно [3].

Постановка завдання. Завдання даної роботи – дослідження та аналіз технології кінцевого розкислення металу та мікролегування титаном в умовах вакуумно-вуглецевого розкислювання напівпродукту у вакууматорі “Маннесман-Демаг”, яка дозволяє отримувати штампові сталі для гарячої деформації стабільно високої якості, здатні конкурувати зі сталлю імпортного виробництва за металургійною чистотою.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження технології кінцевого розкислення металу та мікролегування титаном було проведено на ВАТ “Дніпроспецсталь” в умовах вакуумно-вуглецевого розкислювання сталі у вакууматорі “Маннесман-Демаг” після виплавки напівпродукту в ДСП, легуванні та рафінуванні на УПК “DANIELI”. Дослідження

технології проводились при виплавці інструментальних штампових сталей 4X5МФС та 4X5МФ1С.

Результати досліджень. Теоретичні розрахунки процесів, які проходять у сталеплавильній ванні показали, що доцільно отримувати сталь з вмістом титану (0,018–0,023 %), після додаткового розкислення ванни металу, для зниження активності кисню до 20–30 ppm. Моделювання трансформації неметалічних включень в ході операції розкислювання при вакуумації (тиск - 0,2 атм.) при зміні кінцевого вмісту Ca, Al і Ti в сталі відображено в табл. 1. Графік зміни складу неметалічних включень у розплаві в процесі вакуумації сталі представлено на рис. 1.

Таблиця 1 – Вміст неметалічних включень в сталі при моделюванні різних варіантів кінцевого розкислювання

Ca	Al	Ti	FeO	Cr ₂ O ₃	MnO	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Маса включ., г/кг	Маса СО, г/кг
0,0006	0,004	0,001	0,14	0,91	0,37	13,58	0,23	20,83	51,85	12,0	0,06	0,035
0,0006	0,009	0,0496	0,12	0,81	0,25	11,42	8,589	30,67	39,18	8,95	0,08	0,02
0,0016	0,009	0,003	0,071	0,42	0,19	5,34	0,27	25,62	60,37	7,66	0,084	0,025
0,0007	0,018	0,003	0,079	0,43	0,19	5,29	0,26	51,49	34,48	7,78	0,087	0,020
0,0018	0,018	0,003	0,046	0,20	0,11	3,00	0,15	40,98	49,48	6,04	0,097	0,020
0,0021	0,018	0,003	0,043	0,18	0,11	2,62	0,13	39,3	51,89	5,73	0,100	0,020
0,0033	0,018	0,003	0,030	0,14	0,09	1,63	0,08	33,47	59,84	4,71	0,107	0,020
0,0007	0,0178	0,019	0,077	0,40	0,21	5,66	1,81	50,79	33,52	7,54	0,090	0,017
0,0013	0,0178	0,019	0,06	0,33	0,15	3,88	1,192	44,72	43,13	6,53	0,097	0,018
0,0013	0,017	0,025	0,05	0,26	0,14	0,71	1,375	44,84	45,82	6,81	0,090	0,028
0,0014	0,009	0,019	0,08	0,46	0,19	6,489	1,99	26,51	56,36	7,91	0,084	0,023
0,0016	0,018	0,02	0,049	0,24	0,12	3,5	1,12	42,59	46,13	6,23	0,098	0,017

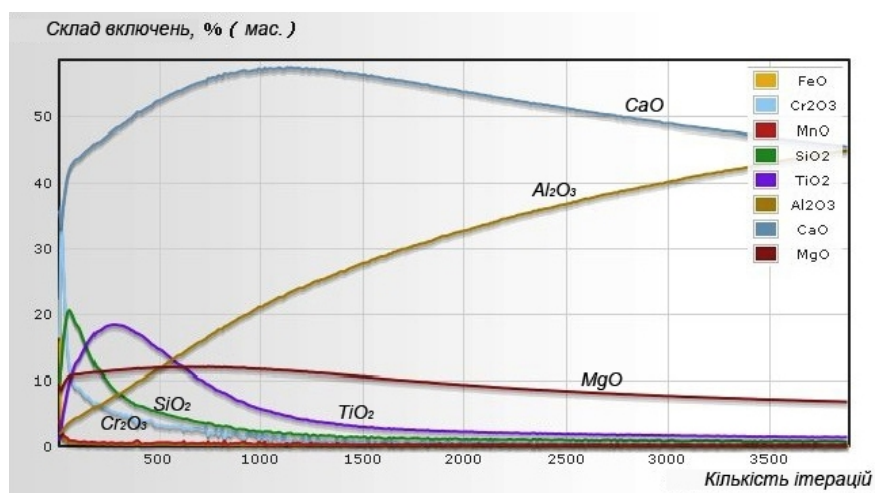


Рисунок 1 – Зміна складу неметалічних включень у розплаві в процесі вакуумації сталі з кінцевим вмістом модифікаторів, %: 0,0013 Ca, 0,017 Al, 0,025Ti

Для визначення впливу технології кінцевого розкислення та модифікації титаном на макро- і мікроструктуру сталі, твердість, забрудненість неметалічними включеннями були випробувані різні варіанти кінцевого розкислення розплаву:

1. Введення алюмінієвого дроту на 0,02 % вмісту Al в сталі без модифікації розплаву титаном та з модифікацією;
2. Додаткове введення Si-Ca дроту на 0,0018–0,0022 % вмісту Ca в сталі без модифікації розплаву титаном;

3. Додаткове введення Si-Ca дроту на 0,0018–0,0022 % вмісту Ca в сталі з модифікацією розплаву титаном.

Аналіз даних електронної мікроскопії зразків сталі розкисленої по першому варіанту (табл. 2) показав високий вміст в неметалевих включеннях оксидів алюмінію та хрому, також великі розміри включень, що свідчить про недостатнє розкислення сталі (рис. 2). При низькому вмісті сірки (0,003 %) – сульфідів в сталі не спостерігається.

Таблиця 2 – Вміст елементів в неметалевих включеннях по спектрах

Спектр	Масова частка неметалевих включень, %							
	O	Mg	Al	Si	Ca	Cr	Fe	Всього
Спектр 1	50,47	5,36	25,78	2,79	15,59	–	–	100,00
Спектр 2	51,00	–	35,89	–	13,11	–	–	100,00
Спектр 3	51,82	–	35,36	–	12,82	–	–	100,00
Спектр 4	4,35	11,26	20,43	–	–	5,87	58,08	100,00
Спектр 5	19,24	8,67	15,45	–	–	–	56,64	100,00
Спектр 6	–	–	–	1,69	–	5,76	92,55	100,00
Максимум	51,82	11,26	35,89	2,79	15,59	5,87	92,55	–
Мінімум	4,35	5,36	15,45	1,69	12,82	5,76	56,64	–

При введенні в розплав Si-Ca дроту розмір та кількість включень зменшуються. Частка алюмінію у включеннях зменшується, а кальцію збільшується та вони набувають глобулярної форми. Оксиди хрому відсутні. При збільшенні вмісту кальцію в сталі більш ніж 0,0025 % зростає кількість та розмір неметалевих включень.

Введення в розплав титану дозволив зменшити розмір включень та досягти їх рівномірного розподілу (склад включень залишається той самий, як і в попередніх варіантах). При розкисленні тільки алюмінієм в неметалевих включеннях, із-за недостатнього розкислення ванни, були присутні оксиди титану.

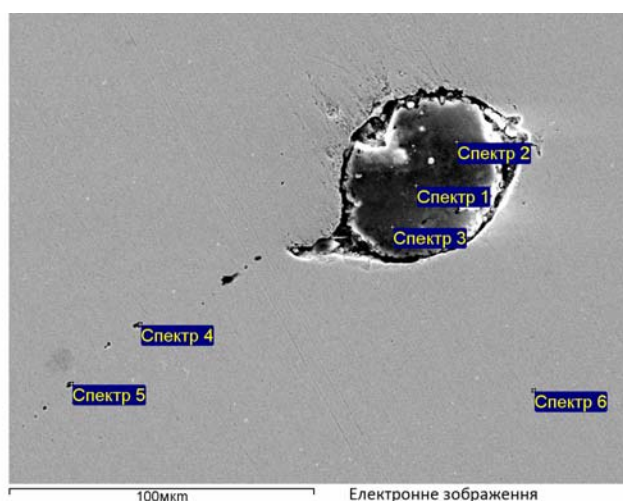


Рисунок 2 – SEM-фото неметалевих включень, виділених кислотною екстракцією з проб, відібраних після розкислювання алюмінієм на RH- вакууматорі

Найбільш оптимальний режим кінцевого розкислювання сталі – введення алюмінію на 0,018–0,022 % його вмісту в металі, Si-Ca дроту на вміст кальцію 0,0015–0,0020 % і титану на 0,018–0,022 % після вакуумації металу під рафінувальним шлаком (який розкислюється карбідом кремнію або карбідом кальцію). Для видалення з розплаву дрібних неметалевих включень проводилось двустадійне перемішування аргонном протягом 10–15 хв: спочатку інтенсивне – для коагуляції, потім слабке – для відстою і асиміляції шлаком включень, що

укрупнилися.

Висновки. Модифікація інструментальних сталей для гарячого штампування титаном після вакуумної обробки рідкого розплаву сталі і додаткового розкислювання Si-Sa дротом приводить до комплексної дії на розплав:

- знижується вміст S, O₂, N₂;
- утворюється мінімальна кількість неметалевих включень, а також поліпшується їх морфологія і розподіл;
- подрібнюється зерно, збільшується щільність металу;
- мікроструктура розплаву подрібнюється – неметалеві включеннями є дрібні, рівномірно розподілені точкові включення.
- підвищуються механічні властивості по міцності і ударній в'язкості.

Запропоновано режим кінцевого розкислення сталей 4X5MФC та 4X5MФ1C. Модифікація титаном дозволяє отримати метал стабільно високої якості, що задовольняє вимогам техпротоколів для постачань на експорт по макро- і мікроструктурі, неоднорідності карбїду, твердості, забрудненості неметалевими включеннями, але не робить істотного впливу на структурну неоднорідність зливку та структуру перліту.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. **Новое** в изготовлении и укреплении инструментального оснащения [Текст] : Учеб. для вузов / Е. И. Вельський, С. С. Гурин, Е. И. Понкратин и др. – Минск: Беларусь, 1986. – 112 с. – Бібліогр.: с.110. – 4000 экз.
2. **Алексеенко, А. А.** Производство стали с заданными характеристиками неметаллических включений [Текст] / А. А. Алексеенко, Д. А. Пономаренко // Электрометаллургия. – 2009. – №2. – С.15–22. – Библиогр.: с.21–22. – ISSN 1684-5781.
3. **Понкратин, Е. И.** Новые теплостойкие стали для штампов горячего деформирования [Текст] / Е. И. Понкратин, Д. В. Ленартович, А. Б. Стеблов // Сталь. – 2009. – №1. – С.77–80. – Библиогр.: с.80. – ISSN 0038-920X.
4. **Михайлов, Г. Г.** Термодинамика раскисления стали [Текст] / Г. Г. Михайлов, Д. Я. Поволоцкий. – М.: Металургия, 1993. – 144 с. – Библиогр.: с.136–144. – 470 экз. – ISBN 5-229-00889-X.

Методичне видання

Т. М. Нестеренко

к.т.н., доцент

С. А. Воденніков

д.т.н., професор

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ ЗА ФАХОМ

Методичні вказівки
до практичних занять
для студентів ЗДІА
спеціальності 136 «Металургія»
денної та заочної форм навчання

Підписано до друку 25.04.2018р. Формат 60x84 1/32. Папір офсетний.

Умовн. друк. арк. 2,4. Наклад 1 прим. Ціна 15,06 грн.

Внутрішній договір № 58/18

Запорізька державна інженерна академія
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 2958 від 03.09.2007 р.

Віддруковано друкарнею
Запорізької державної інженерної академії
з оригінал-макету авторів

69006, м. Запоріжжя, пр. Соборний, 226
ЗДІА