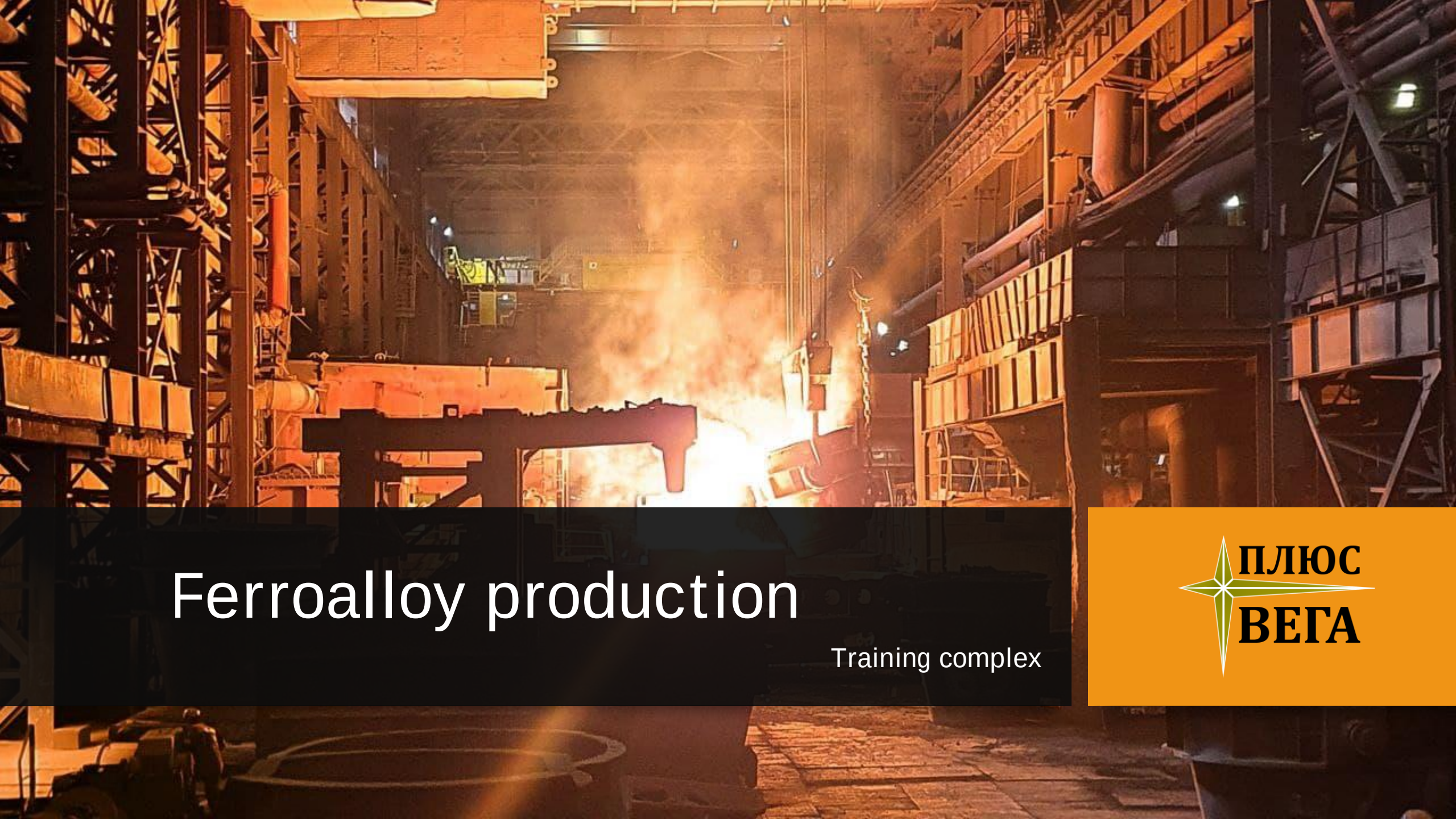




Ferroalloy production

Training complex



Purpose of the training complex



Provision of classrooms with modern and effective educational and training facilities for developing practical skills and abilities in managing the processes of ferroalloy production in various modes and in various situations.



Purpose of the training complex



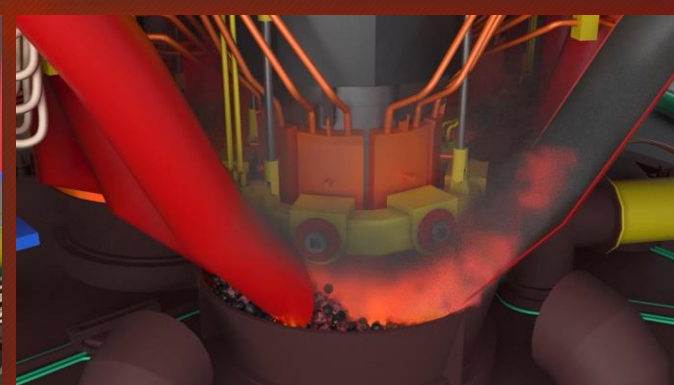
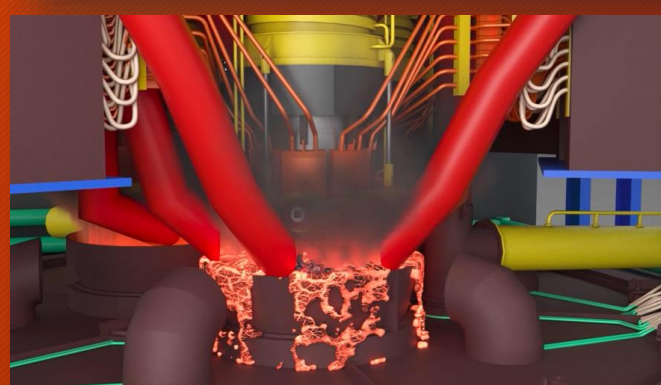
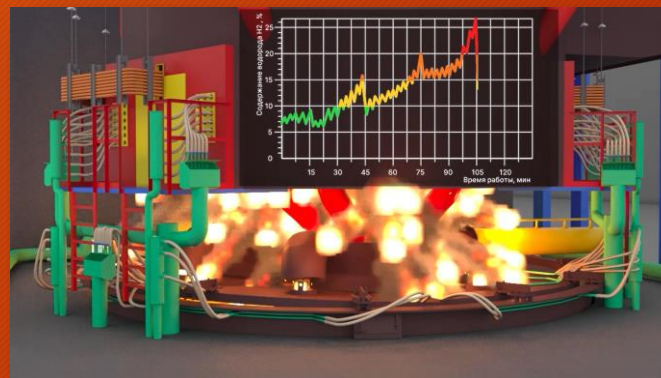
A visual study of the design features of the applied ferroalloy electric furnaces using 3D models of powerful modern electric furnaces of closed and open types.



Purpose of the training complex



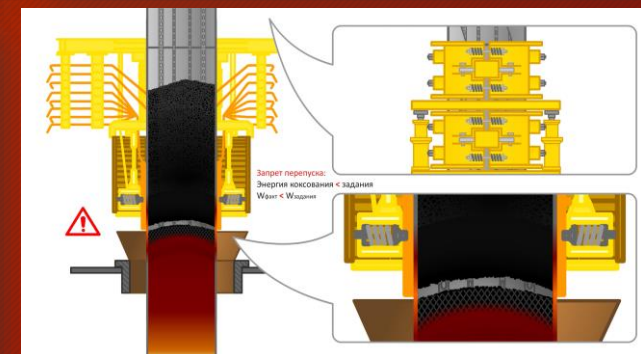
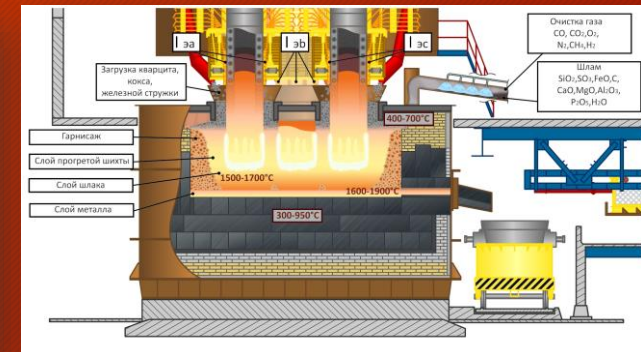
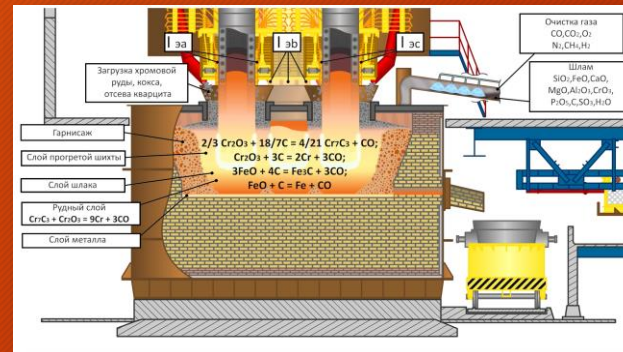
Acquisition of skills by technological personnel
on recognition of technological disorders and emergencies
in order to minimize
decision-making time and reduce
the negative impact
on the technological process,
mechanisms and constructions of
furnaces.



Purpose of the training complex

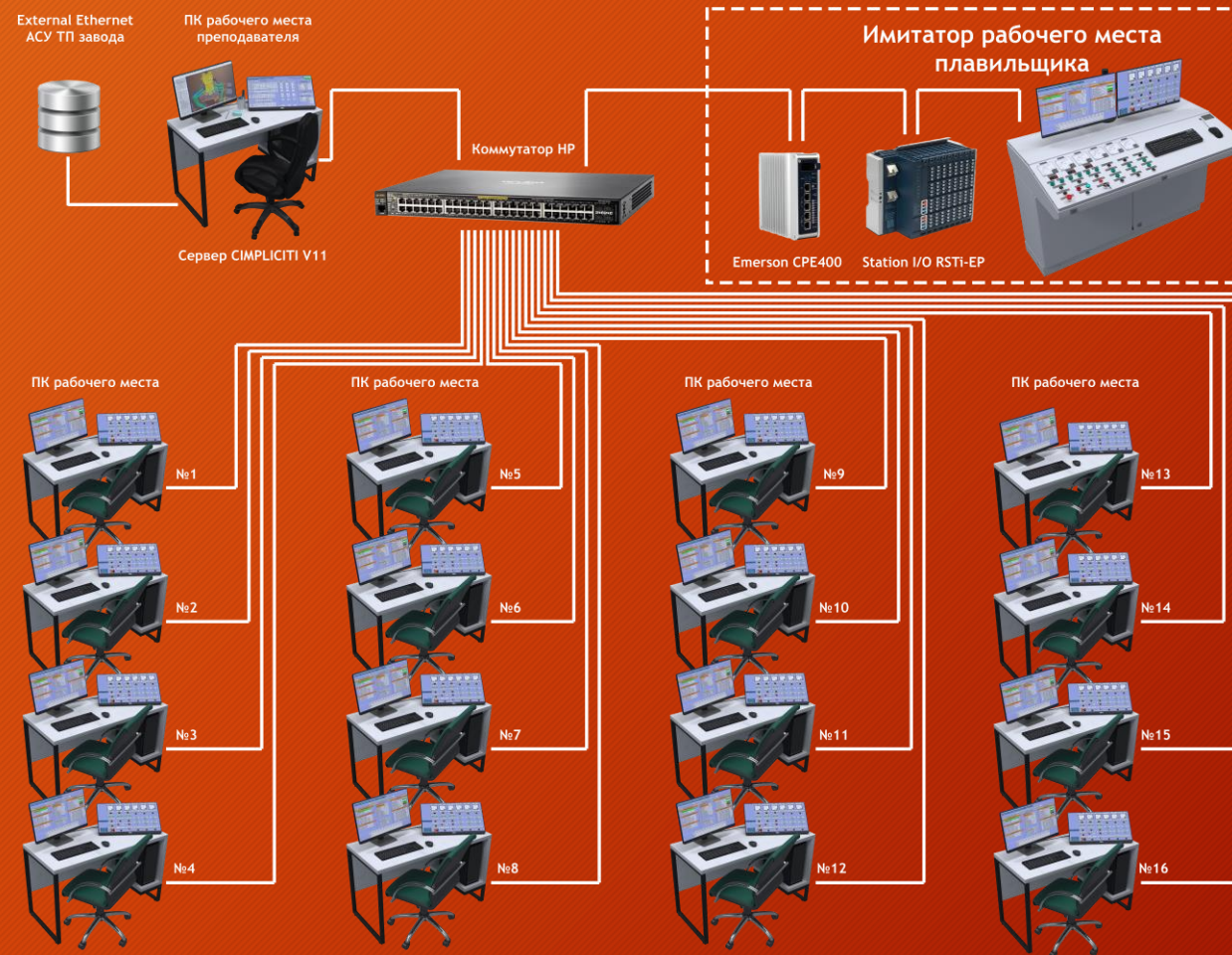


Increasing the efficiency of personnel training in the specifics of the technology for the production of ferroalloys based on silicon, chromium and manganese, including using 2D animation models of each technological process.



[illegible][illegible][illegible][illegible]

The structure of the training complex



The structure of the training complex

Theoretical training

- Lecture courses
- Presentation materials
- Regulatory and technical documentation
- 3D models of unit designs
- 2D models of technological processes
- Questions, tests
- Exams



The structure of the training complex

Practical training

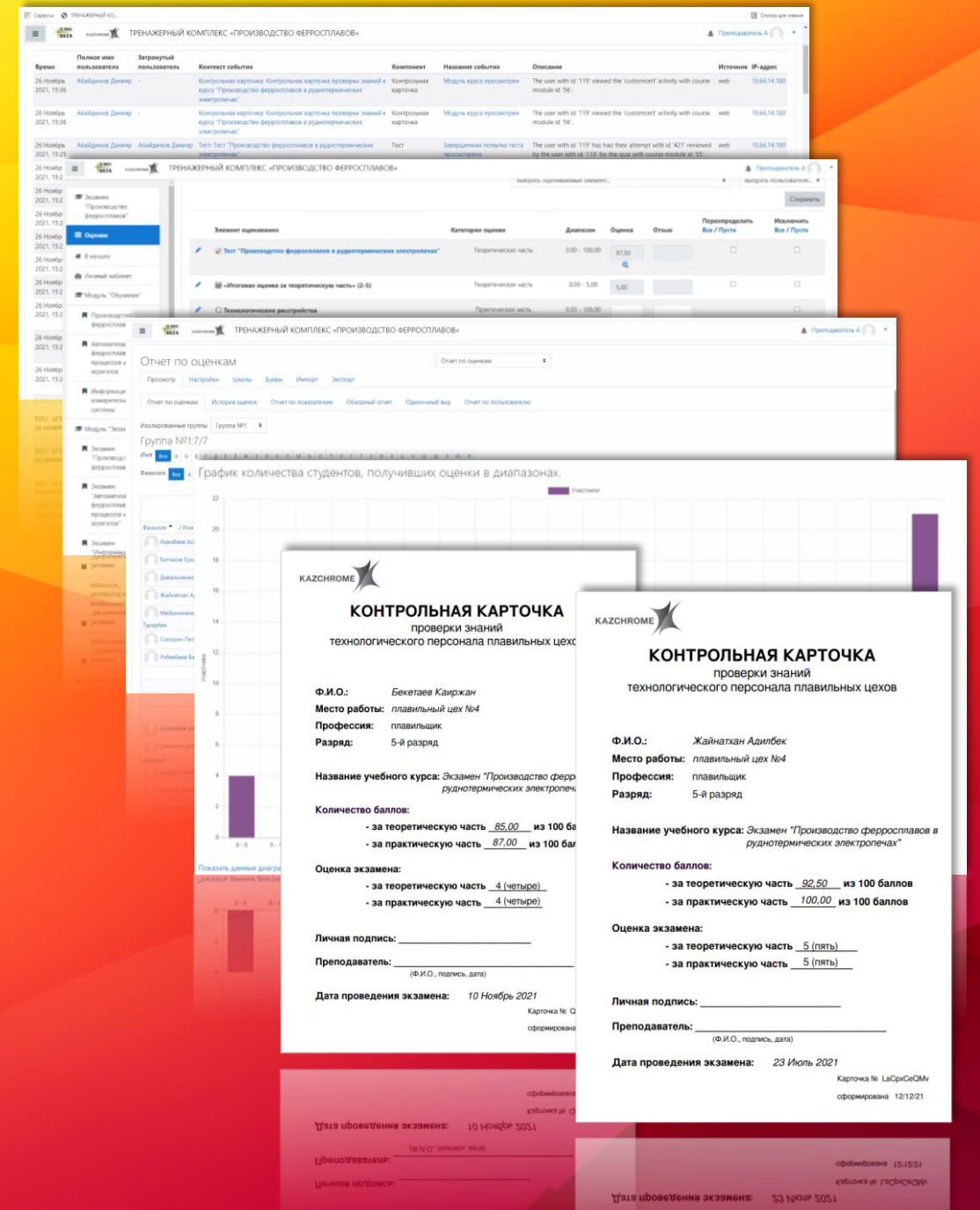
- Batch mode
- Electric (basic mode)
- Mode of technological disorders
- Emergency deviation mode
- Exams



The structure of the training complex

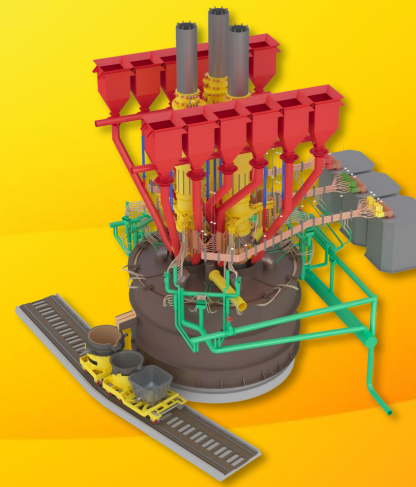
Reporting

- Electronic logs
- Student progress report
- Group progress report
- General training statistics
- Control cards, certificates

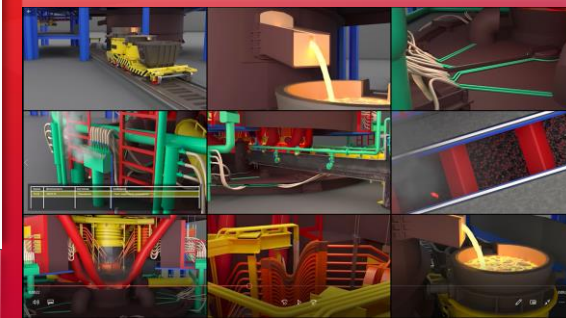
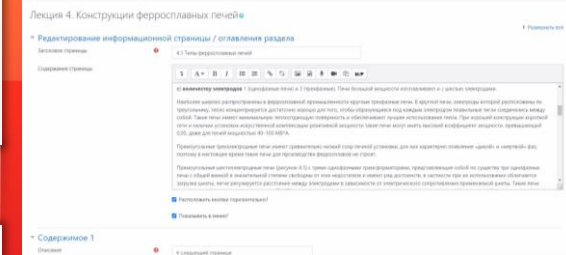
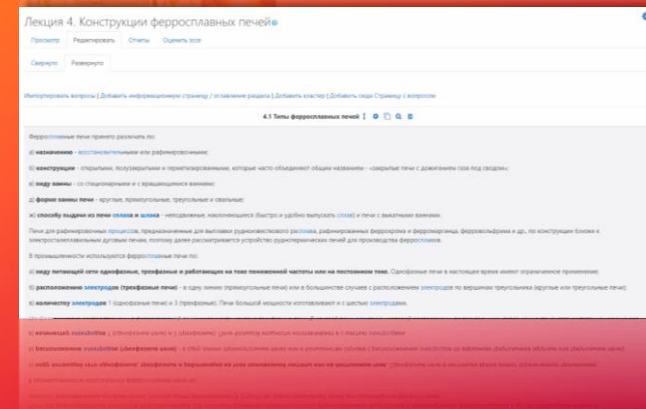
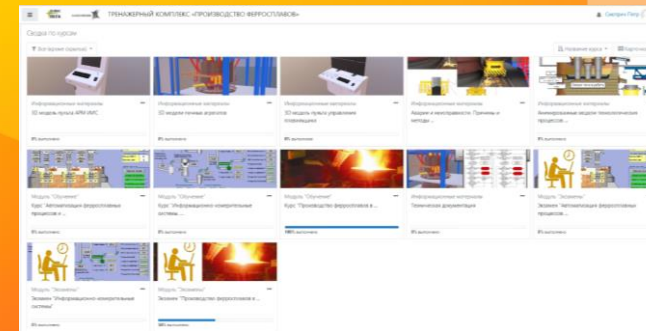
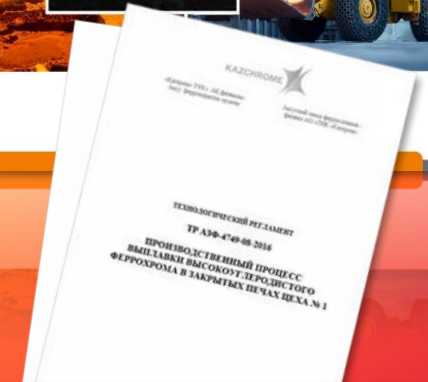


Theoretical training Teacher's PC

- Enrollment of students for courses
- Formation of lecture materials
- Editing lectures
- Loading presentations
- Downloading videos
- Connection of 3D models
- Connection of normative documentation
- Formation of control questions
- Loading tests
- Setting up the grading system

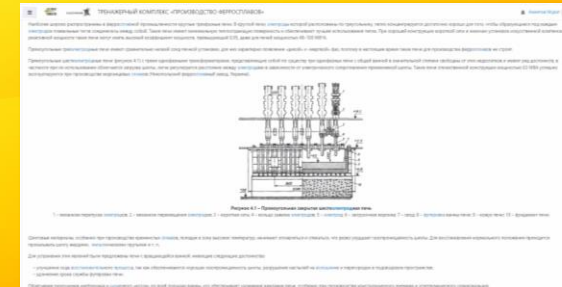


Оборудование ферросплавных цехов



Theoretical training Teacher's PC

- Study of lecture materials
- Familiarization with presentations
- Viewing videos
- Working with 3D models
- Study of normative documentation
- Passing control questions
- Passing tests
- View grades



Дозирование шихтовых материалов

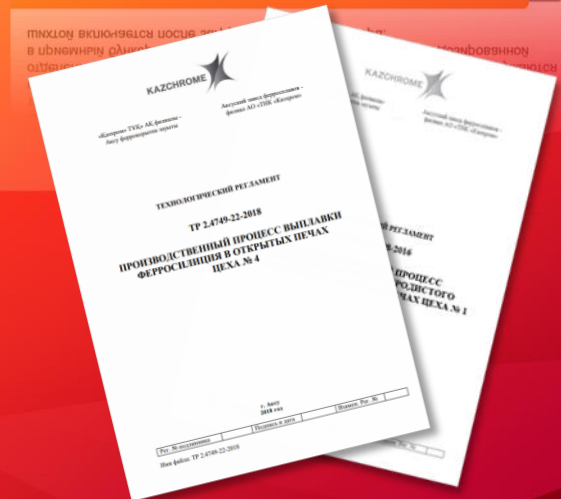
Шихтовые материалы после подготовки поступают в цех через главный распределительный пункт (ГРП) в дозирочное отделение (ДО) соответствующих печей.

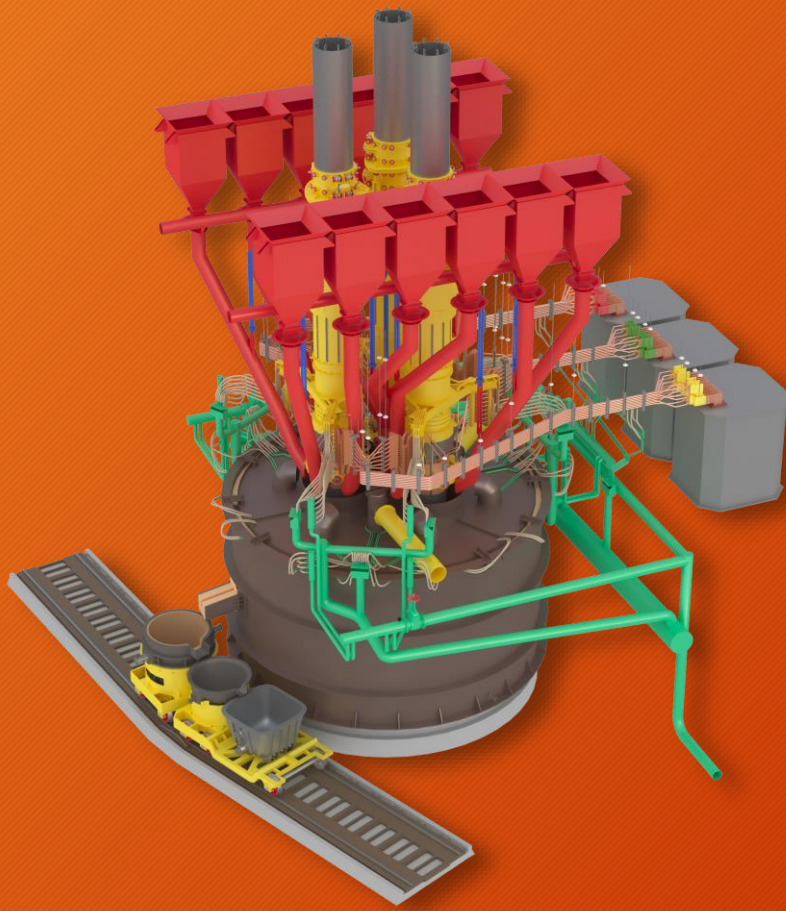
Цеха №№ 1 и 6

Дозирование шихтовых материалов осуществляется через автоматизированную систему управления дозированием шихты на базе весовых дозаторов непрерывного действия ДВП-Н в дозирочных отделениях цеха. Принцип действия дозатора ДВП-Н основан на пропорциональности веса и скорости движения взвешиваемого потока материала, проходящего через конвейерные весы. Система дозирования СД-01 обеспечивает измерение массы, учет перемещенного материала и поддержание заданной производительности.

Цеха №№ 2 и 4

Дозирование шихты осуществляется автоматизированной системой управления технологическим производством (АСУТП). Дозирование осуществляется порционно, взвешивание шихтовых материалов производится на дозирочном отделении с помощью дозаторов типа ДС. Взвешенные материалы загружаются в приемный бункер. Питатель бункера и транспортер подачи с дозированной шихтой включаются после загрузки приемного бункера.



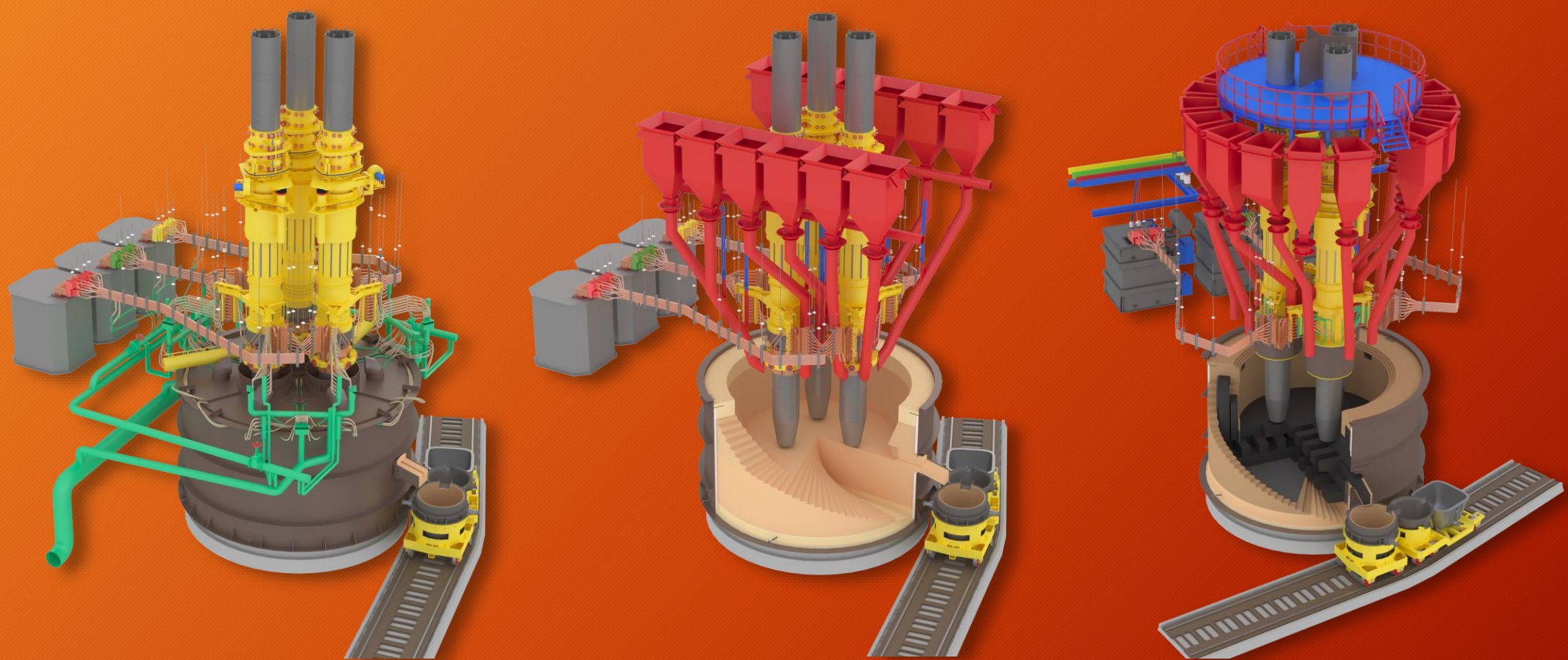


Theoretical training

Studying the designs of ferroalloy electric furnaces
based on 3D models

- Comprehensive representation of the structure of furnaces



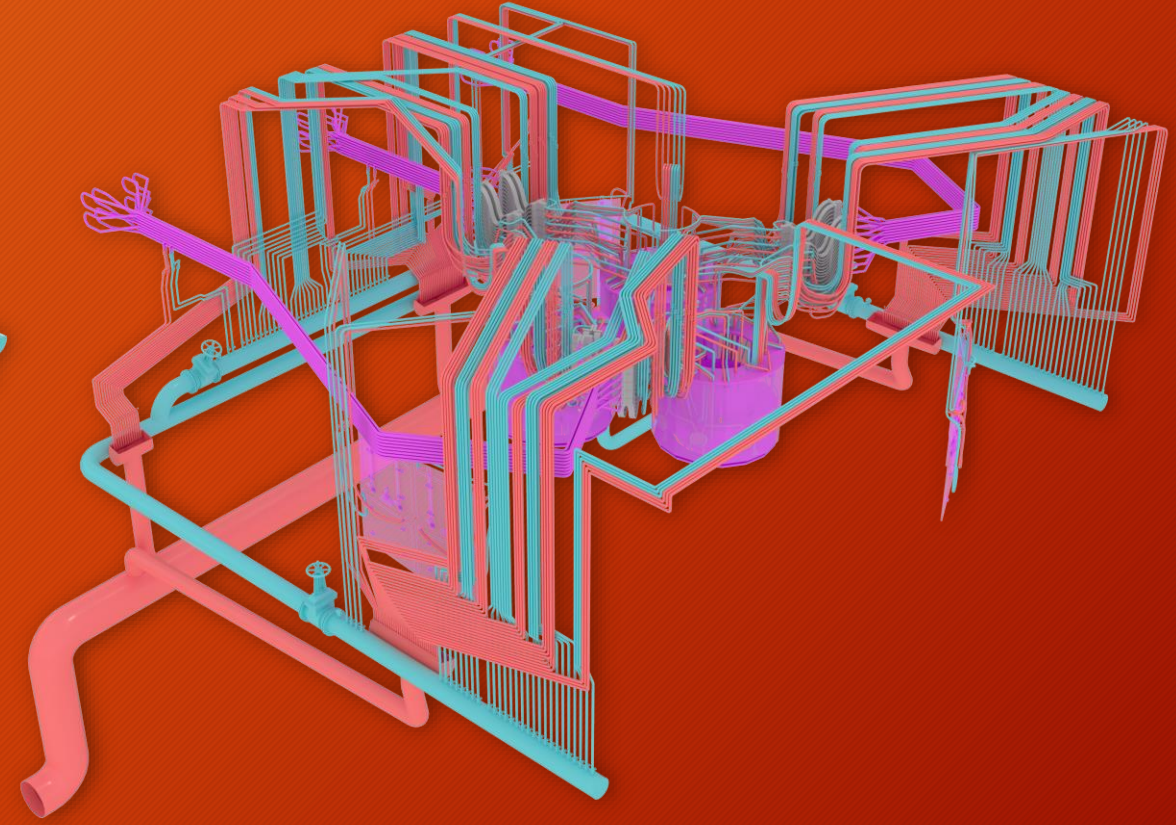
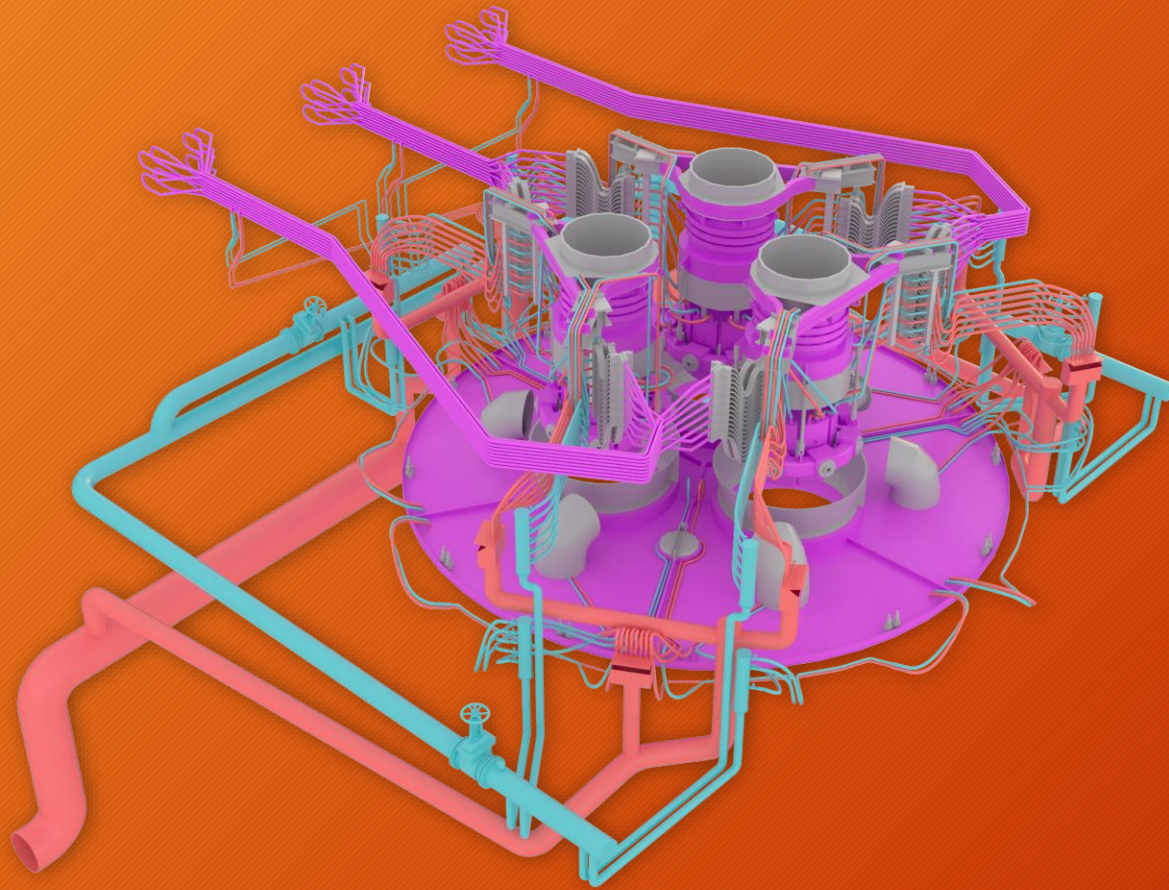


Theoretical training

Studying the designs of ferroalloy electric furnaces
based on 3D models

- Assembly and disassembly of furnace structures



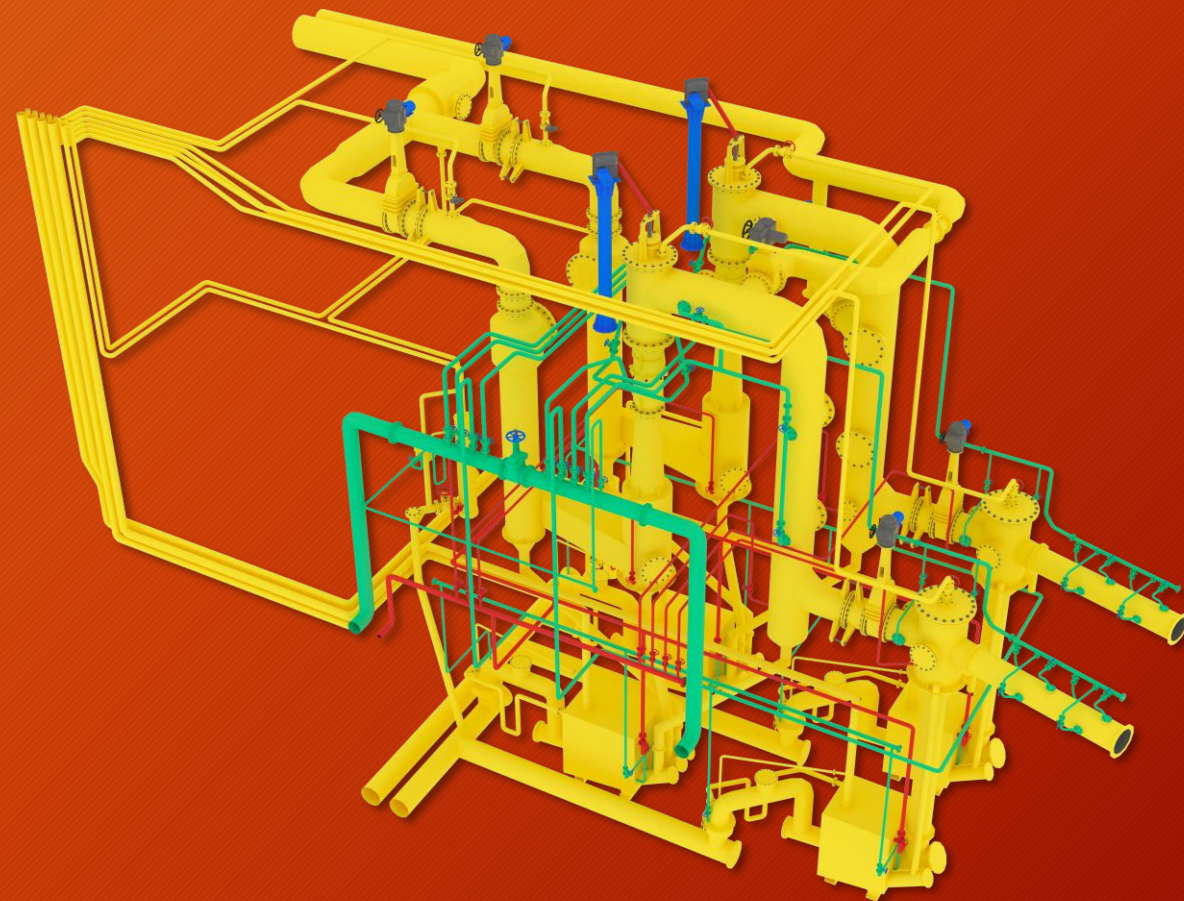
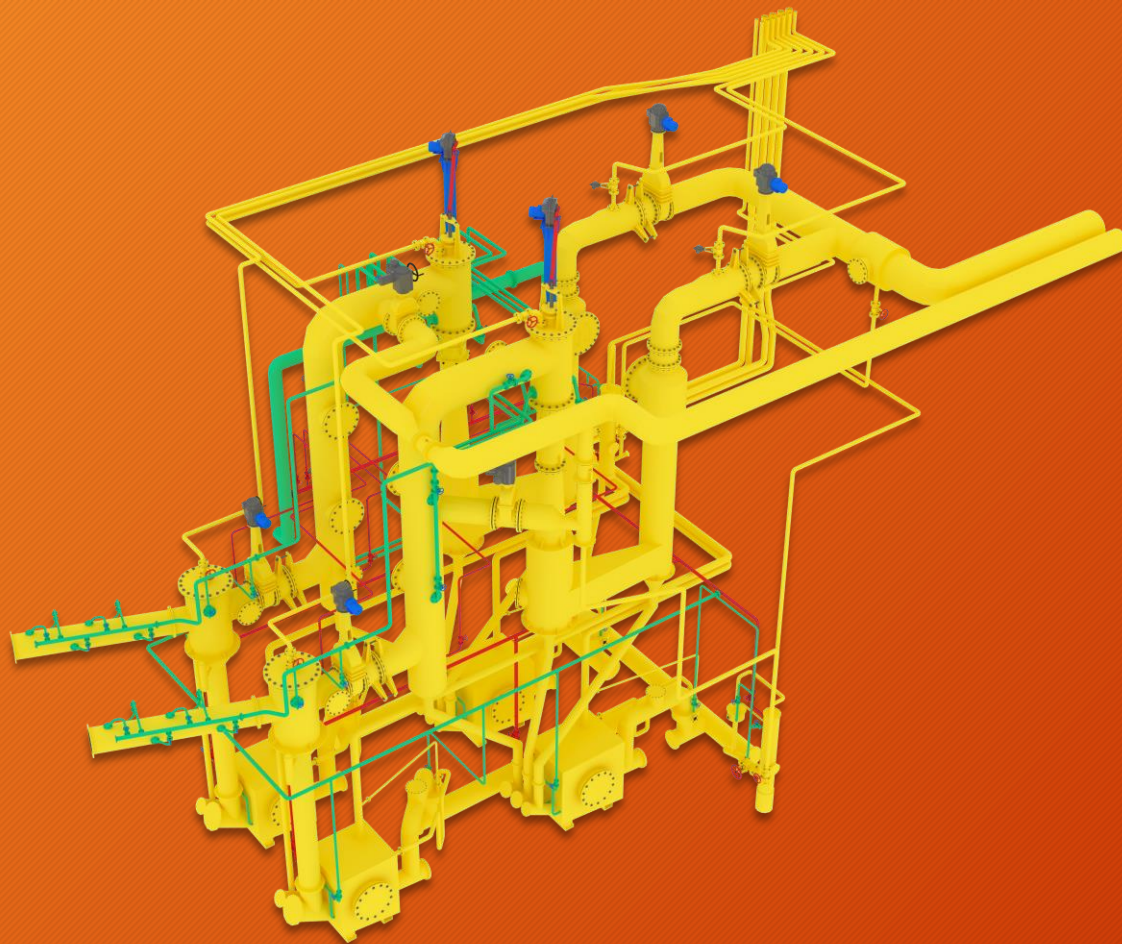


Theoretical training

Studying the designs of ferroalloy electric furnaces
based on 3D models

- Water cooling system of closed and open furnace



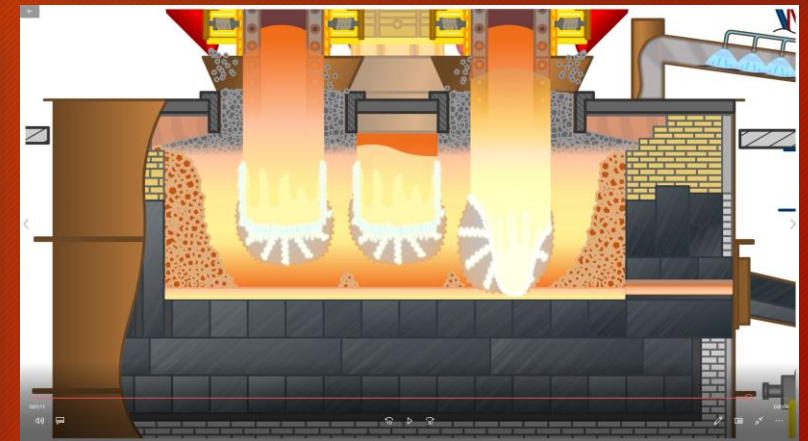
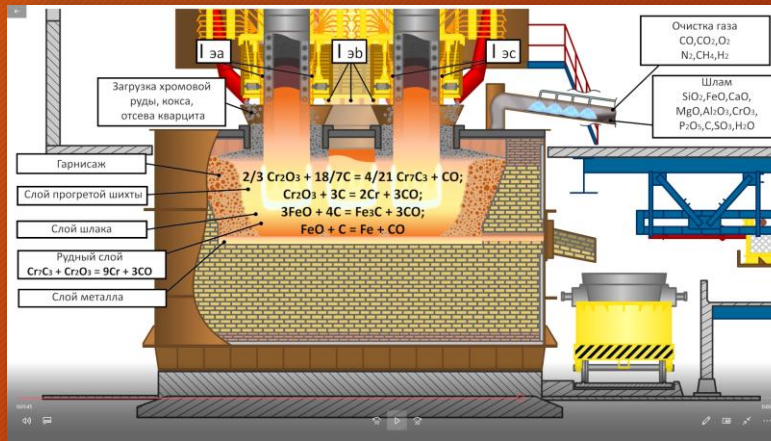
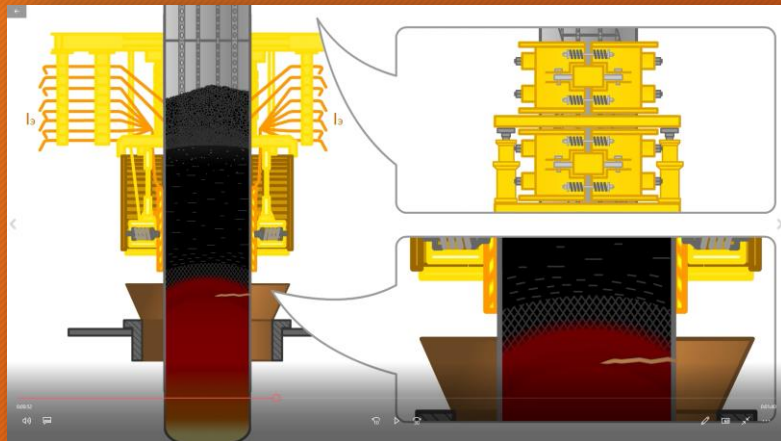
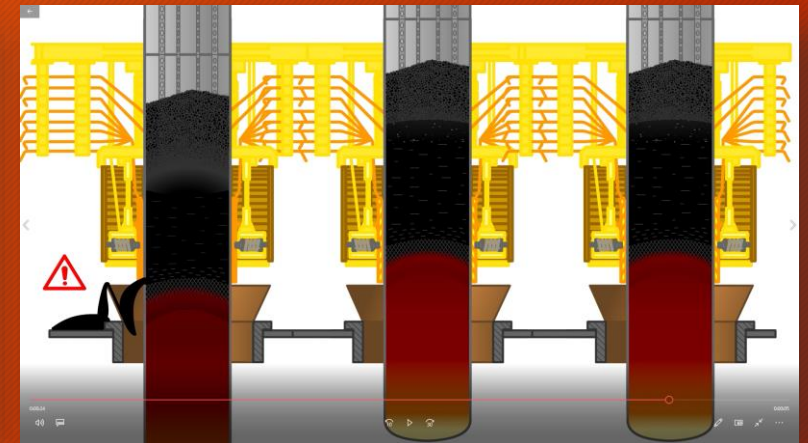
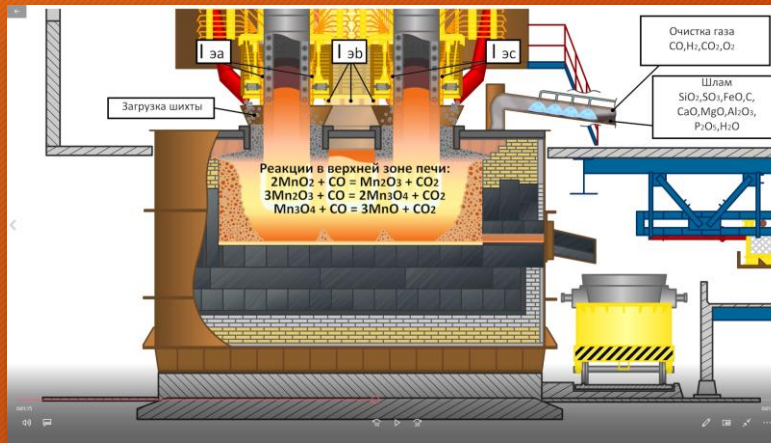
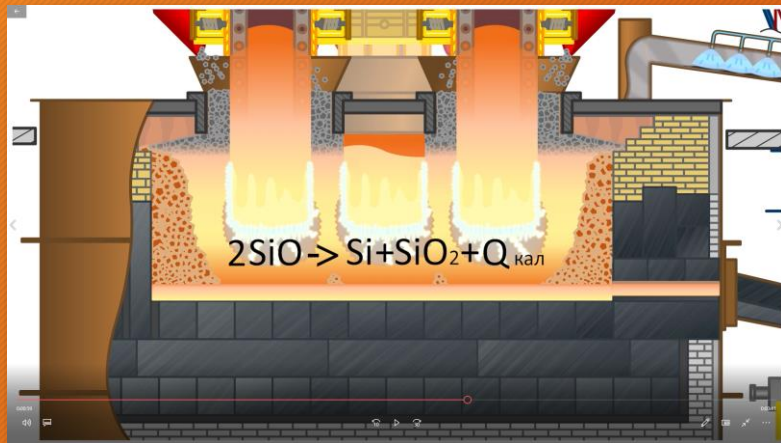


Theoretical training

Studying the designs of ferroalloy electric furnaces
based on 3D models

- System of wet gas cleaning of the furnace





Theoretical training

Study of the features of the flow of technological processes based on 2D models



Practical training

Work with batch mode on the teacher's PC



- Setting the type and brand of alloy
- Setting the components of the charge
- The task of chem. composition of the charge components
- Selection of weights in the ear
- Forecasting of melting parameters
- Prediction of chemical. alloy composition and slag
- Formation of individual tasks for trainees
- Forwarding tasks to the trainee's PC
- Tips when working with batch mode

The screenshots display various modules of the software, including:

- Исходные данные (Initial data):** Fields for alloy type, brand, and other parameters.
- Расчет (Calculation):** A large table for chemical composition analysis, showing elements like SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, P₂O₅, and their respective percentages.
- Параметры печи (Furnace parameters):** A table for setting furnace parameters.
- Исходные данные (Initial data):** A table for entering initial data.
- Расчет (Calculation):** A table for calculated values, including chemical composition and other parameters.

Practical training

Work with the batch mode on the trainee's PC



- Selection of weights in the head for a given type and grade of alloy
- Forecasting of smelting parameters
- Predicting the chemical composition of the alloy and slag
- Adjustment of weights in the head in case of technological disorders on the furnace
- Introduction of additives in case of technological disorders on the furnace

The software interface displays various data entry fields and tables for furnace control. Key sections include:

- ЦИК № 1. ПЕЧЬ № 13. РКЗ-33 М2**: Main furnace identification.
- ШИХТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ**: List of raw materials with columns for Component, Cr2O3, FeO, SiO2, Al2O3, MgO, P, S, and %.
- Калькулятор**: Calculation tool for base, correction, and additives.
- ПАРАМЕТРЫ ПЛАВКИ**: Melting parameters for previous and current batches, including metal and slag weights and chemical composition.
- ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**: Initial data for the current batch, including metal weight and chemical composition.
- ПРОГНОЗ НА ТЕКУЩУЮ ПЛАВКУ**: Forecast for the current batch, including metal weight and chemical composition.
- Химический состав золы**: Chemical composition of ash.

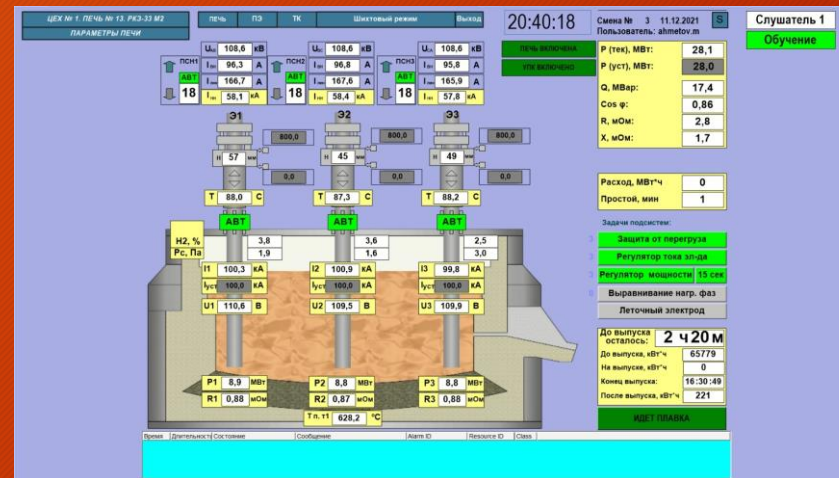
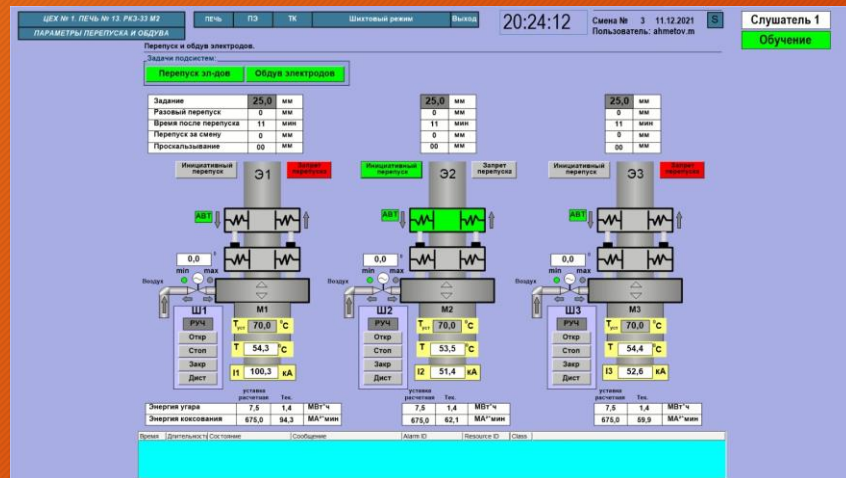
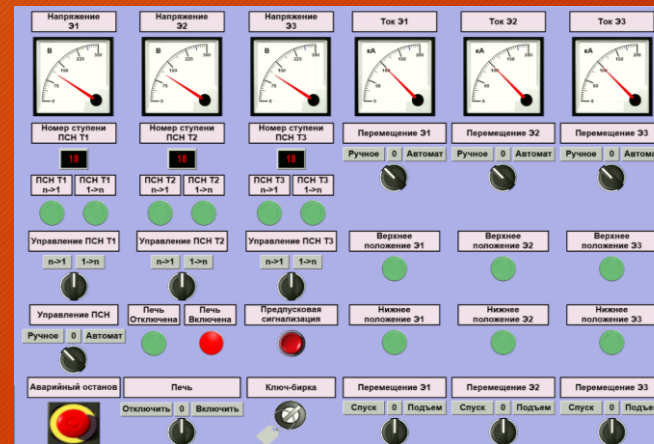
Two individuals are shown working at the computer. One is wearing a hard hat and a face mask, and the other is wearing glasses. They are both looking at the computer screen, which displays the software interface.

Practical training

Working with electric mode on the trainee's PC



- Familiarization with the composition of the ACS
- Studying the principles of ACS operation
- Obtaining skills to work with the control panel
- Work with ACS in automatic and manual modes
- Mastering the sequence of actions for electrodes slippage
- Management of the melting process in normal mode
- Analysis of the trainee's actions, issuing related prompts



Practical training

Work in the mode of technological disorders on the teacher's PC



- Selecting the type of technological disorder for a given alloy
- Choice of a combination of causes of technological disorder
- Setting the values of technological disorder parameters
- Formation of the base of technological disorders
- Initialization of technological disorder on the trainee's PC
- Checking the status of elimination of technological disorder by the trainee



Шихтовый режим Технологические расстройства Аварийные отключения Параметры печи Выход 13.03.32

Технологические расстройства печи при выплавке ФС Слушатель № 1

Технологические расстройства	Причины расстройства	Данные модели
Расстройство восстановителя TP №01 Восстановитель : I стадия TP №02 Восстановитель : II стадия TP №03 Восстановитель : I стадия TP №04 Восстановитель : II стадия	TP №03 Восстановитель : I стадия Масса восстановителя, кг 235 235 Масса металла, кг 3780 3780 Полож. электрода 1, мм 610 610 Полож. электрода 2, мм 75 615 Полож. электрода 3, мм 620 620 Ток на электроде фаза 1, кА 89,7 89,0 Ток на электроде фаза 2, кА 83,4 90,0 Ток на электроде фаза 3, кА 90,7 90,0 Летка газит Обвалы шихты Металл «холодный» Время выполнения, мин 120 Реакция сопротивления Коэф. сопротивления Ф1 -0,84 Коэф. сопротивления Ф2 -0,01 Коэф. сопротивления Ф3 -0,87	Общий статус Цех № 4. Печь № 44. PKO-25 Режим работы Обучение Марка ферросплава FeSi75 Al 1 Состояние печи Включена Электрический режим Не норма Шихтовый режим Не норма Технологическое расстройство Активно Аварийное отключение Не активно
Расстройство в электродах TP №05 Короткие электроды TP №06 Длинные электроды I стадия TP №07 Длинные электроды II стадия		
Расстройство в шлаке TP №08 Скопление шлака и карбида кремния TP №09 Несоответствующая продукция		

TP №	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ
Вид TP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Причина	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Устран.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Время	00:18:31	00:22:25	00:01:31	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00

Шихтовый режим Технологические расстройства Аварийные отключения Параметры печи Выход 21.08.23

Технологические расстройства печи при выплавке ВУ ФХ Слушатель № 1

Технологические расстройства	Причины расстройства	Данные модели
Расстройство восстановителя TP №01 Восстановитель : I стадия TP №02 Восстановитель : II стадия TP №03 Восстановитель : I стадия TP №04 Восстановитель : II стадия	TP №03 Восстановитель : I стадия Масса восстановителя, кг 245 235 Масса металла, кг 3780 3780 Полож. электрода 1, мм 610 610 Полож. электрода 2, мм 75 615 Полож. электрода 3, мм 620 620 Ток на электроде фаза 1, кА 89,7 89,0 Ток на электроде фаза 2, кА 83,4 90,0 Ток на электроде фаза 3, кА 90,7 90,0 Летка газит Обвалы шихты Металл «холодный» Время выполнения, мин 120 Реакция сопротивления Коэф. сопротивления Ф1 -0,84 Коэф. сопротивления Ф2 -0,01 Коэф. сопротивления Ф3 -0,87	Общий статус Цех № 4. Печь № 44. PKO-25 Режим работы Обучение Марка ферросплава FeSi75 Al 1 Состояние печи Включена Электрический режим Не норма Шихтовый режим Не норма Технологическое расстройство Активно Аварийное отключение Не активно
Расстройство в электродах TP №05 Короткие электроды TP №06 Длинные электроды I стадия TP №07 Длинные электроды II стадия		
Расстройство в шлаке TP №08 Скопление шлака и карбида кремния TP №09 Несоответствующая продукция		

TP №	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ
Вид TP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Причина	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Устран.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Время	00:18:31	00:22:25	00:01:31	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00

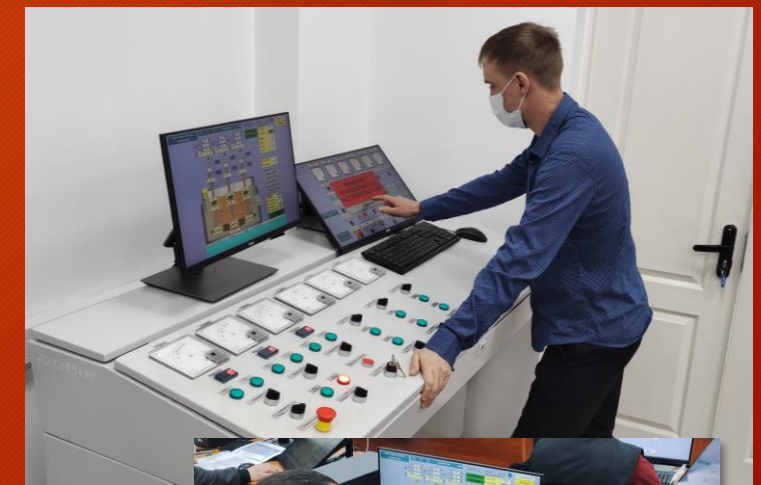
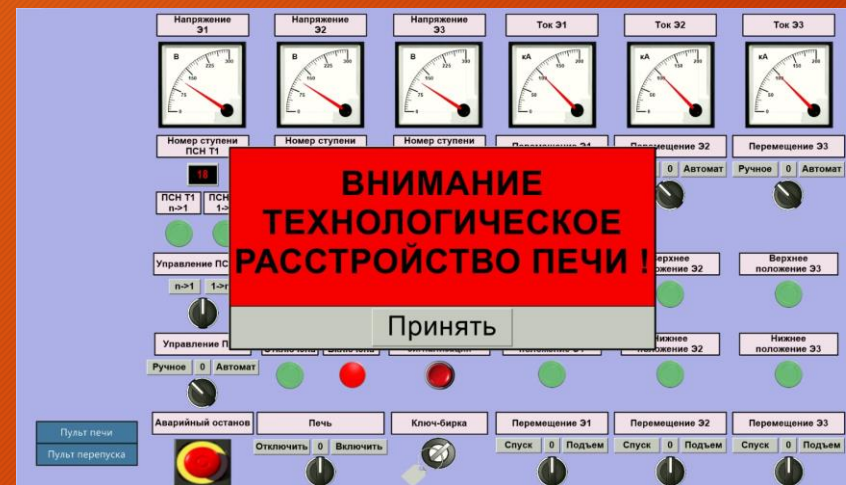
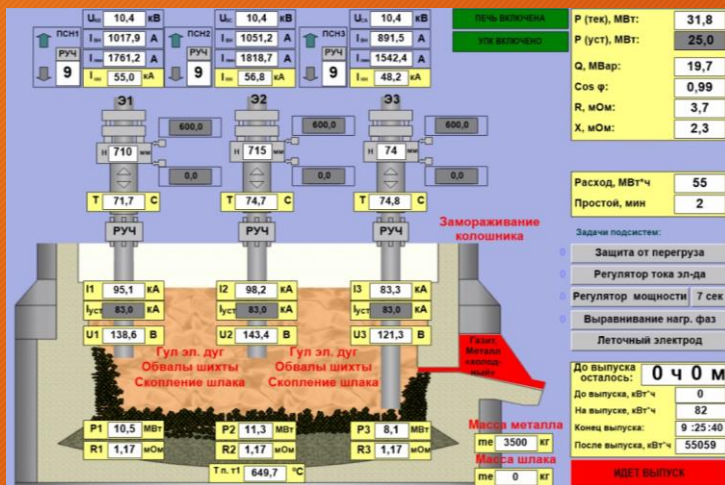
Неверно задано условие TP №8. SiO2 в шлаке, %

Неверно задано условие TP №8. Положение электрода 1, мм

Неверно задана комбинация расстройств

Practical training

Operation in technological disorder mode on the trainee's PC



- Recognition of the type of technological disorder
- Determination of the causes of technological disorder
- Adjustment of charge regime to eliminate technological disorder
- Elimination of deviations in electrical parameters
- Work with time limit
- Automatic verification of the trainee's actions to eliminate the technological disorder

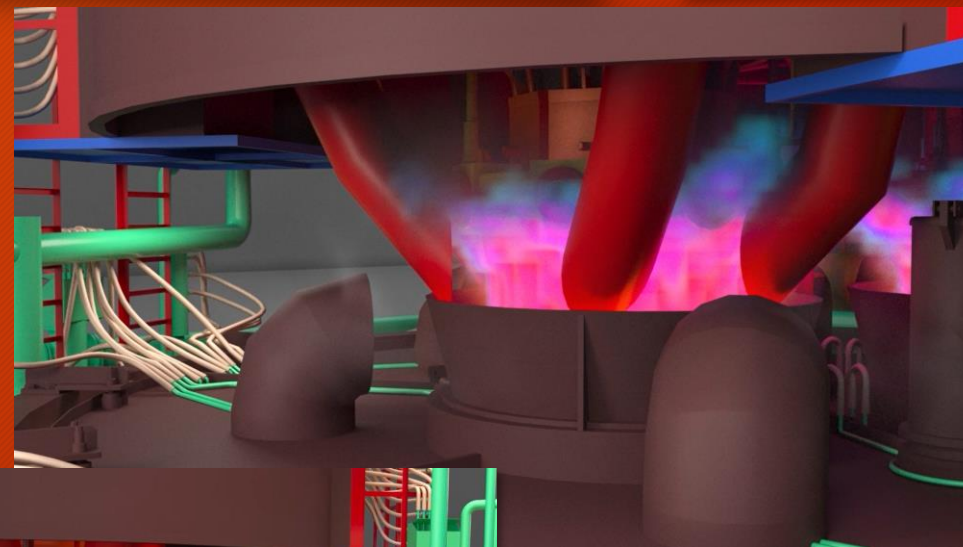
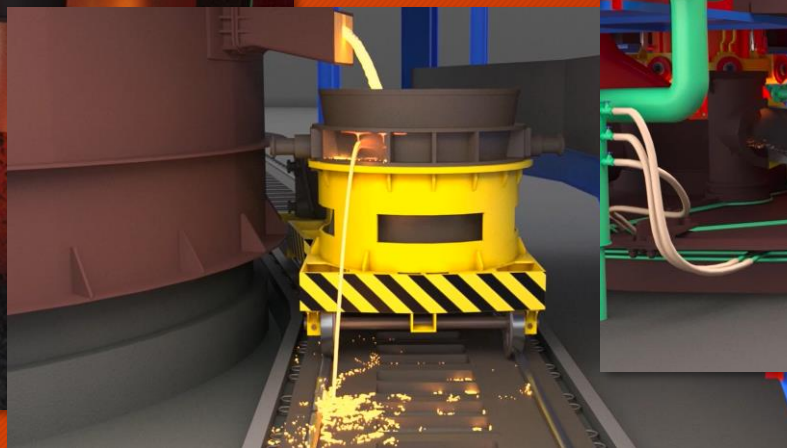
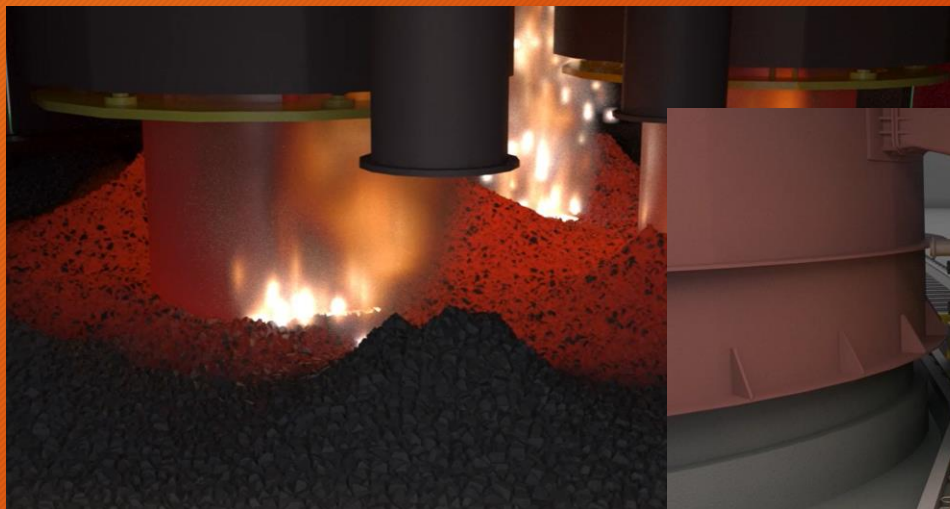


Practical training

Working in emergency deviation mode on the teacher's PC



- Selecting the type of emergency deviation for a given alloy
- Video playback of more than 20 types of emergency deviations
- Checking the status of the elimination of the emergency deviation by the trainee

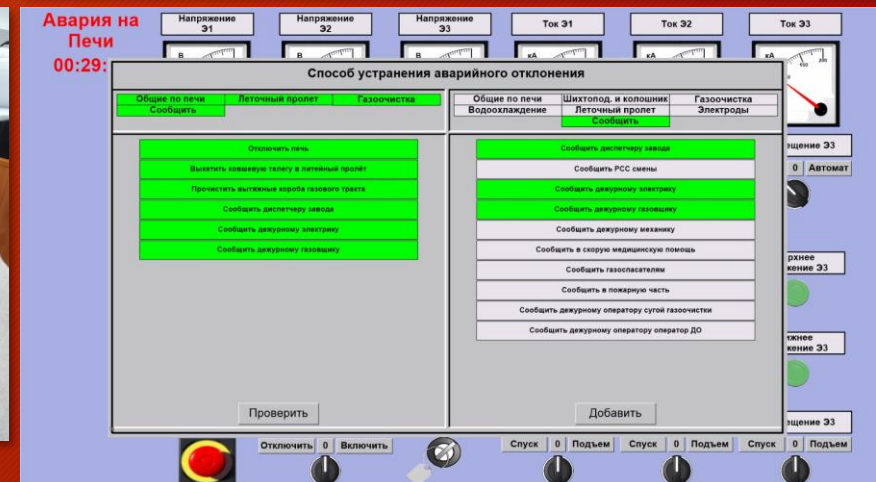
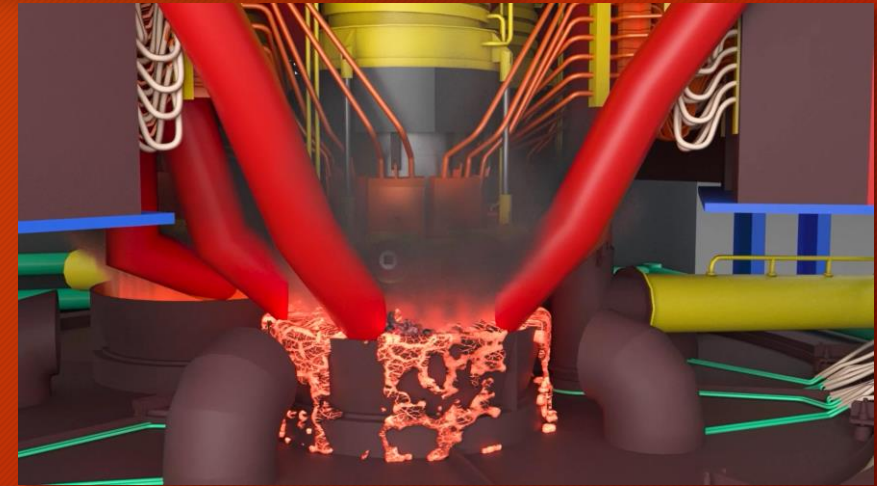


Practical training

Operation in emergency deviation mode on the trainee's PC



- Recognition of the type of emergency deviation for a given alloy
- Determining the causes of an emergency deviation
- Selecting the sequence of actions in case of an emergency deviation
- Adjustment of charge mode to eliminate emergency deviation
- Elimination of deviations in electrical parameters
- Work with time limit
- Automatic check of the trainee's actions to eliminate the emergency deviation



Practice Exam Mode



On the teacher's PC

- Formation of the database of examination tasks for the practical part
- Initialization of the exam mode on the student's PC
- Displaying the status of the examination tasks
- Maintaining an electronic journal based on the results of the exam

On the trainee's PC

Completion of the exam task:

- Elimination of technological disorders of emergency deviations in accordance with the established option and bringing the batch and electric mode of operation of the furnace back to normal



Акт приема-передачи оборудования									
№									
№	После	Решения	Цех №	Пев. №	Тип пел.	Марка	Общ. состояние	TP №	AO №
1	аппарат №1	Одноразовый	1	14	ПК3-33 M2	OX750	Хорошо	1	№1
2	аппарат №2	Одноразовый	1	14	ПК3-33 M2	OX750	Хорошо	1	№2
3	гайдер №1	Одноразовый	1	15	ПК3-33 M2	OX600A	Хорошо	1	№1
4	пенкля №1	Зачислен	1	16	ПК3-33 M2	OX750	Хорошо	1	№1
5	аппарат №3	Зачислен	1	16	ПК3-33 M2	OX600A	Хорошо	1	№3
6	аппарат №4	Зачислен	2	21	ПК3-21	OX750	Хорошо	1	№4
7	муфтагон №1	Одноразовый	2	22	ПК3-21	OX600	Забитирован	1	№1
8	блпзарт №1	Одноразовый	2	23	ПК3-21	OX600A	Забитирован	1	№1
9	аппарат №5	Одноразовый	2	23	ПК3-21	OX600A	Забитирован	1	№5
10	субдид №1	Одноразовый	2	25	ПК3-21	OX600A	Забитирован	1	№1
11	григорек №1	Одноразовый	2	26	ПК3-21	OX750	Нормал	1	№1
12	муфтагон №2	Одноразовый	4	47	ПК3-21	OX750	Нормал	1	№2
13	муфтагон №3	Одноразовый	4	48	ПК3-21	OX750	Нормал	1	№3
14	сателлитовка №1	Одноразовый	6	61	ПК3-63M1	OX750	Нормал	1	№1
15	кушетка №2	Одноразовый	6	62	ПК3-63M1	OX600A	Нормал	1	№2
16	аппарат №6	Одноразовый	6	63	ПК3-63M1	OX750	Нормал	1	№6

Акт приема-передачи оборудования

Одноразовый

Забитирован

Решением

№1

№2

№3

№4

№5

№6

№7

№8

№9

№10

№11

№12

№13

№14

№15

№16

№17

№18

№19

№20

№21

№22

№23

№24

№25

№26

№27

№28

№29

№30

№31

№32

№33

№34

№35

№36

№37

№38

№39

№40

№41

№42

№43

№44

№45

№46

№47

№48

№49

№50

№51

№52

№53

№54

№55

№56

№57

№58

№59

№60

№61

№62

№63

№64

№65

№66

№67

№68

№69

№70

№71

№72

№73

№74

№75

№76

№77

№78

№79

№80

№81

№82

№83

№84

№85

№86

№87

№88

№89

№90

№91

№92

№93

№94

№95

№96

№97

№98

№99

№100

Акт приема-передачи оборудования

Одноразовый

Забитирован

Решением

Подпись

Административная форма № 1										
№	Логин	Режим	Цех №	Патч №	Тип пачки	Марка	Общ. состояние	TP №	АО №	Билеты
1	Александр А.	Обслуживание	1	14	PK3-31 M2	PK3800	Нормаль	108	TP №1	АО №1
2	Александр А.	Обслуживание	1	15	PK3-31 M2	PK3800	Нормаль	110	TP №2	АО №1
3	gabriel V.	Обслуживание	1	15	PK3-31 M2	PK3800	Нормаль	140	TP №3	АО №1
4	renko A.	Обслуживание	1	16	PK3-31 M2	PK3800	Нормаль	140	TP №4	АО №1
5	alexander A.	Обслуживание	1	16	PK3-31 M2	PK3800A	Нормаль	140	TP №5	АО №1
6	alexander A.	Обслуживание	2	21	PK3-21	PK3700	Нормаль	145	TP №6	АО №2
7	burgakov A.	Обслуживание	2	22	PK3-21	PK3800	Нормаль	146	TP №7	АО №2
8	gabriel A.	Обслуживание	2				Нормаль	146	TP №8	АО №2
9	alexander A.	Обслуживание	2				Нормаль	148	TP №9	АО №2
10	bobik D.	Обслуживание	2				Нормаль	148	TP №10	АО №2
11	grigoriev A.	Обслуживание	2				Нормаль	170	TP №11	АО №3
12	markatov A.	Обслуживание	4		Да	Нет	Нормаль	170	TP №12	АО №3
13	alexander A.	Обслуживание	4				Нормаль	171	TP №13	АО №3
14	karbaliuk A.	Обслуживание	6	61	PK3-63M1	PK3800	Нормаль	172	TP №14	АО №3
15	kutubekov D.	Обслуживание	6	62	PK3-63M1	PK3800A	Нормаль	172	TP №15	АО №3
16	alexander V.	Обслуживание	6	63	PK3-63M1	PK3800	Нормаль	172	TP №16	АО №3

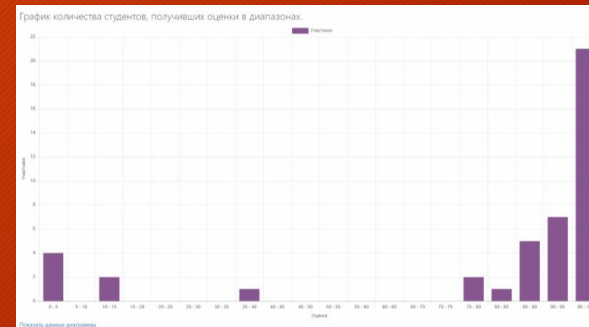
Инициировать экзамен на ПК слушателя?

ДаНет

Административная форма № 2			
Выполню или не выполню		Выполню или не выполню	
Завершить ТР в АО	Ввод ОТК в БД	Завершить ТР в АО	Ввод ОТК в БД
Заблокировать путь	Снять ТР	Заблокировать путь	Снять ТР
Разблокировать путь	Внести	Разблокировать путь	Внести

Экземпляр

General statistics on the results of practical training on the teacher's PC

[illegible]

Training of smelters at the Aksu Ferroalloy Plant



Training of smelters at the Aksu Ferroalloy Plant



**ПЛЮС
ВЕГА**

General training statistics for the group

Отчет по оценкам

Промотр

Настройка

Шкала

Будки

Импорт

Экспорт

Отчет по оценкам

История оценок

Отчет по показателям

Обзорный отчет

Одноклассный вид

Отчет по пользователям

Использованные группы

Группа №177

Имя

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У В Ф Ц Ч Щ Э Ю Я

Фамилия

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У В Ф Ц Ч Щ Э Ю Я

Экзамен "Производство" ...

Теоретическая часть

Практическая часть

Вопросы / Уточн

Адрес электронной почты

Тест "Производство" физ...

Итоговая оценка за те...

Технологические распр...

Лекционные объяснен...

Уточн

Азамбаева Асат	Student@erg.kz	100.00%	5.00	100.00	100.00
Бекташев Ержан	Student@erg.kz	87.50%	5.00	100.00	100.00
Давытовичев Кирил	Student@erg.kz	87.50%	4.00	100.00	100.00
Жайыткан Адамбек	Student@erg.kz	92.50%	5.00	100.00	100.00
Медведевская	Student@erg.kz	87.50%	4.00	100.00	100.00
Турсунов	Student@erg.kz	95.00%	5.00	100.00	100.00
Степанов Петр	Student@erg.kz	100.00%	5.00	100.00	100.00
Исмаилов Байгалия	Student@erg.kz	100.00%	5.00	100.00	100.00

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.

Оценки	Число
0-5	4
5-10	0
10-15	2
15-20	0
20-25	0
25-30	0
30-35	0
35-40	1
40-45	0
45-50	0
50-55	0
55-60	0
60-65	0
65-70	0
70-75	0
75-80	2
80-85	1
85-90	5
90-95	6
95-100	21

Показать данные диаграммы

Formation of reporting on training outcomes



Saving in the database of control cards, certificates

Automatic generation of control cards, certificates

Контрольная карточка проверки знаний к курсу "Производство ферросплавов в руднотермических электропечах"

Получатели: 7

Фамилия / Имя	Адрес электронной почты	Дата получения	Код	Файл
Жайнатхан Адилбек	Student@erg.kz	пятница, 23 Июль 2021, 12:11	LaCpKCeQMv	
Азамбаев Асхат	Student@erg.kz	пятница, 23 Июль 2021, 12:15	ZhDGgBhcv	
Узбекбаев Байсерик	Student@erg.kz	пятница, 23 Июль 2021, 12:11	qfDye4xPYB	
Баттахов Еркнат	Student@erg.kz	пятница, 23 Июль 2021, 12:22	DDxwVzfEOC	
Давальченко Кирил	Student@erg.kz	пятница, 23 Июль 2021, 12:24	AenDCkPg33	
Смолчич Петр	Student@erg.kz	пятница, 23 Июль 2021, 12:32	PORxwFMW0H	
Мейримханов Турарбек	Student@erg.kz	пятница, 23 Июль 2021, 12:16	3SmPLCtyA9	

КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА
проверки знаний
технологического персонала плавильных цехов

Ф.И.О.: Жайнатхан Адилбек
Место работы: плавильный цех №4
Профессия: плавильщик
Разряд: 5-й разряд

Название учебного курса: Экзамен "Производство ферросплавов в руднотермических электропечах"

Количество баллов:
- за теоретическую часть 92,50 из 100 баллов
- за практическую часть 100,00 из 100 баллов

Оценка экзамена:
- за теоретическую часть 5 (пять)
- за практическую часть 5 (пять)

Личная подпись: _____
Преподаватель: _____ (Ф.И.О., подпись, дата)
Дата проведения экзамена: 23 Июль 2021

Карточка №: LaCpKCeQMv
оформлена 12/12/21

Benefits of supplying a training complex



Development of individual
consoles for staff training



Designing a classroom for
training



Individual workplaces for
trainees



Benefits of supplying a training complex



Setting up the training complex for:

- Different types of ferroalloy electric furnaces
- Different types and grades of alloys

Ferrochrome



ΦX 750
ΦX 800
ΦX 800A ΦX 800Б
ΦX 850A ΦX 850Б
ΦX 900A ΦX 900Б

Ferrosiliconchrome



ΦXC 40
ΦXC 40P
ΦXC 48
ΦXC 48P

Ferrosilicon



FeSi 75 Al 1
FeSi 75 Al 1,5
FeSi 75 Al 2
FeSi 75 Al 3

Ferrosilicomanganese



FeMnSi 12	FeMnSi 22 HP
FeMnSi 18	FeMnSi 22 MP
FeMnSi 18 LP	FeMnSi 22 LP
MnC 12 A	MnC 17 A
MnC 12 Б	MnC 22 A
MnC 17 Б	MnC 22 Б

Benefits of supplying a training complex



Training of teachers and foremen



Benefits of supplying a training complex



- Openness of ongoing work
- Technical support
- Modernization and expansion of the training complex functions

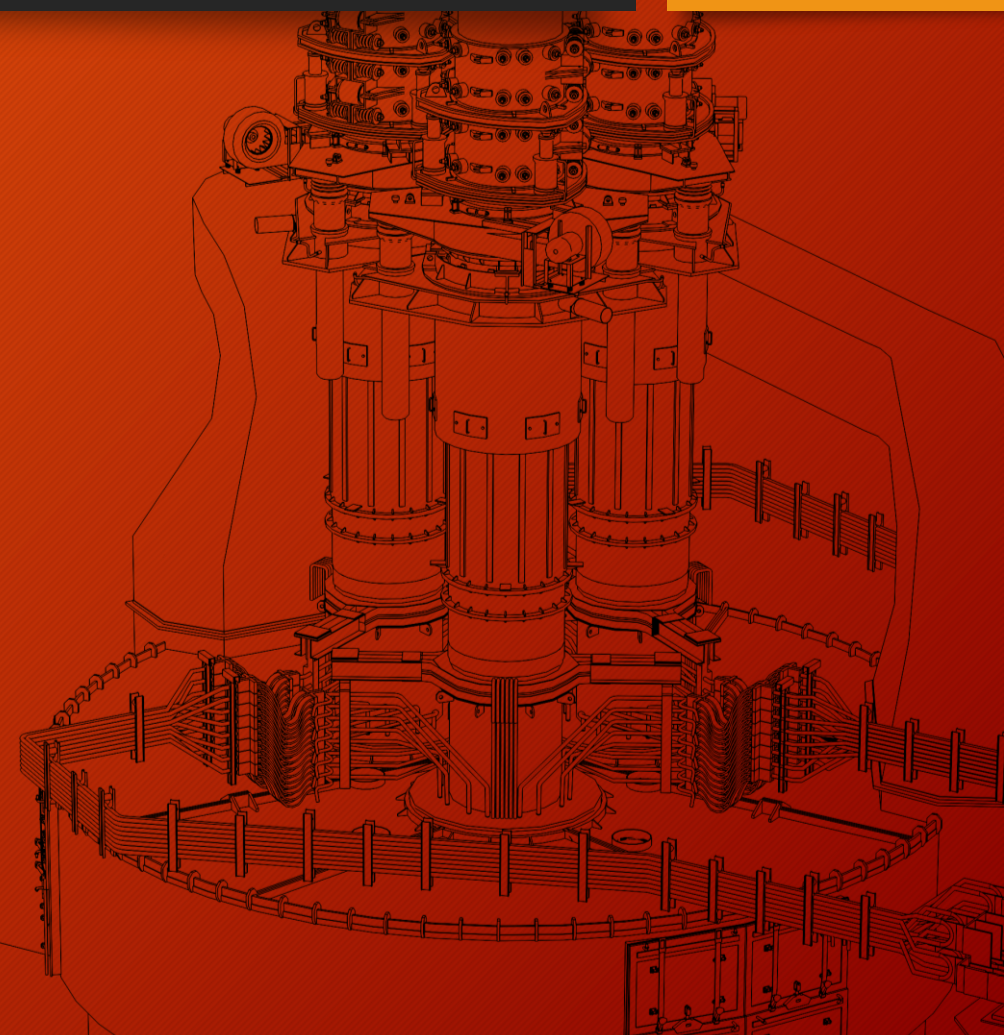


About Us



VEGA PLUS JSC is a company with more than 20 years of history, vast experience in the development and implementation of software and hardware systems for automated control of ore-thermal electric furnaces.

In total, with the participation of VEGA PLUS JSC, ore-thermal electric furnaces with a total installed capacity of more than 1000 MVA were automated, which is the best indicator in Europe. This became possible due to the fact that our specialists, in addition to professional knowledge in the field of information technology and modern control methods in APCS, also have deep knowledge in the technology of automated processes.



Contacts



VEGA PLUS JSC



office@vegaplus.com.ua



www.vegaplus.com.ua



+38 (061) 213 37 72



4 Ukrainian street,
Zaporizhzhya, Ukraine
69095