

TRAINING PROGRAM. OUTLINE

1. SCOPE

This plan describes the training included with the provision of a TR-19 cyclotron system. The course covers areas of interest to cyclotron operators and chemists. Staff members other than the operational staff might also be interested in specific topics. Therefore, it is possible to accommodate technical support service personnel and technical management personnel for portions of the course.

ACSI offers the option to customize its training plan and delivery according to specific needs and requirements from Customers. This can be defined through mutual agreements and/or contract extension(s).

The course will be delivered in English language. The instructors will have appropriate engineering/technology background and experience in cyclotron and laboratory equipment operation. A Certificate of Participation will be provided upon completion of each training module.

2. CYCLOTRON SYSTEM TRAINING

2.1 Objectives

The objectives of the cyclotron training are:

1. to provide an in-depth knowledge of cyclotron operation, capabilities and performance to enable an operator to optimize the entire system;
2. to provide the opportunity for hands-on practice to build operator confidence;
3. to ensure that only operators who achieve an adequate level of competence to operate safely & effectively will be assigned to duty without a supervisor.

At the end of the training, students will have the knowledge & ability to:

1. Operate independently the cyclotron system and related ACSI equipment;
2. Start, maintain & interrupt or terminate routine irradiations according to fixed protocols and pre-determined parameters;
3. Define parameters for new or non-routine irradiation programs;
4. Recognize deviations from normal conditions & diagnose them;
5. Use corrective measures to remedy deviations;
6. Identify system malfunctions, determine the proper action and proceed accordingly;
7. Understand and execute the preventive maintenance protocols.

2 .2 Operator Qualifications

The minimum requirement for a cyclotron operator is a diploma in electronic or mechanical technology from a recognized technical institute, or equivalent training, for example through military service. Evidence of the ability to handle a variety of skills is desirable.

As a pre-requisite to this training, the Customer shall ensure that the trainees already have basic knowledge of cyclotron theory and operation, basic mechanical skills and an understanding of electrical and electronic systems and computers.

2 .3 Training Course Modules

ACSI structures the training course in two modules:

Factory Training provides knowledge on general aspects of cyclotron operation and routine maintenance. This training is delivered at ACSI's facilities in Richmond, providing the participants easy access to its various Specialists.

It is recommended that this training takes place before the system installation.

On-Site Training provides in-depth knowledge on cyclotron operation. This training is delivered at the Customer site, providing the participants with the opportunity to practice under real conditions and supervision of an experienced Operator. It is delivered during system installation, acceptance and commissioning.

2.3.1 Instructional Format

Advanced Cyclotron Systems will provide training using the following methods:

- 1 . Oral presentations
- 2 . Demonstrations of specific actions or events
- 3 Participation in the practical operation of the cyclotron & related ACSI equipment
- 4 . Participation in routine maintenance procedures
5. Participation in corrective maintenance if "opportunities" arise
6. Problem simulation exercises
7. Dedicated trouble-shooting sessions
- 8 . Information exchanges

2.3.2 Safety Emphasis

The course will place a heavy emphasis on safety:

1. Personal injury, covering the following hazards:

- ISIS High Voltage
- Main Magnet Power
- Main Magnet Motion
- RF High Voltage
- Vacuum Power
- AC Power

2. Damage to equipment

- Interlock System
- Practices

Workplace Safety and Radiation Safety are fundamental aspects of a safe cyclotron operation. As these subjects are governed by local regulations, they are considered as not covered during the TR series training. Customer is advised to consult with local regulatory authorities for recommendations regarding appropriate knowledge transfer and qualification for its staff.

2.4 Factory Training

Factory Training takes place at the ACSI factory while the cyclotron is being assembled and tested, just prior to packing and shipping. This presents a unique opportunity to examine the cyclotron system without the demands of restoring production capability or the need to limit radiation exposure. While the factory training is typically used to supplement classroom sessions with some "hands-on" experience, it is also useful as stand-alone sessions. It is during this stage that training in the actual operation of the cyclotron begins. ACSI recommends spending 1-2 weeks at the ACSI factory to complete this training. The factory training is divided into the following topics:

- Cyclotron Overview
- Radio Frequency System, Principles
- Radio Frequency System, Operation & Troubleshooting
- Control System, Principles
- Control System, Troubleshooting
- Water Services
- Vacuum System
- Ion Source Injection System

- Electrical Services
- Magnets and Power Supplies
- Probes, Beamlines and Shielding
- Cyclotron Operation
- Targetry, Chemistry and Radioisotope Production
- Customer Support and Remote Access
- High Voltage Operation
- ISIS Maintenance
- Targetry Maintenance
- Probes Maintenance

This training is centered on presentations provided by the Advanced Cyclotron Systems Engineer or Specialist responsible for each major subsystem, providing the participants direct access to ACSI expertise. A copy of the material presented during the training will be provided to the participants.

During training the subsystem and its components are introduced to the students, a theoretical overview, key features and technical description of its operation are also provided. Demonstrations and hands on sessions are included for the modules with practical content.

The objectives and a detailed schedule for the Factory Training are provided at the beginning of the training. If communicated in advance, it may be possible to satisfy specific topic requests or interests from Customer.

2.5 On-site Training

Site Basic Training occurs while the machine is being installed and commissioned at a customer's site. This hands-on training will be provided for the Customer's Engineers and/or technicians. The objective of this training is to enable the Customer's staff to operate the system independently and to be able to troubleshoot and perform general maintenance and repairs, according to the scope of equipment supplied to the customer. The duration of this training is typically two to four weeks and it may be defined in the cyclotron contract, as it is dependent on the scope of supply. The minimum duration for this training is one week. Also depending on the scope of supply, this module may cover the following topics:

- General aspects and maintenance
- Computer control
- Ion source and injection system

- High voltage cabinet and duct
- Main magnet, including coil parameters & hydraulic movement
- Main magnet power supply and interlocks
- Radio frequency operation and conditioning
- System tuning and operation
- System safety
- Water services (cooling and de-ionization)
- AC power distribution
- Liquid and gas distribution
- Beam lines, components and power supplies
- Targets / target stations

Due to its strong focus on practical content, Customer shall limit the amount of participants to a number compatible with the environment where the system is installed. This module is delivered in parallel to the system installation, acceptance and commissioning activities.

The topics may be delivered in a consecutive manner, or split between separate time frames. The training method may vary from one topic to another, and also within the module, depending on applicability and educational value. It may involve practical demonstrations, practical exercises, shadowing, simulated situations or classroom lectures. The content is focused on practical aspects of the system and deal with components rather than physical or mathematical models. If necessary, theoretical background may be provided on a limited basis, in order to cover only knowledge essential to understand the proper functioning of the cyclotron system and/or applicable subsystem.

2.6 On-going Training

Beyond the training offered during the assembly, installation and commissioning of the cyclotron system, in-factory training classes will be made available regularly to ACSI's existing customers. It is also possible to schedule on-going training at the Customer's site to coincide with Preventive Maintenance visits by ACSI engineers. This will allow the Customer's staff to remain up to date in ACSI accelerator techniques. The training class will be scheduled as one session and will be directed toward operational issues. Upgrade information will be included as a part of the training. The course session outline will be developed jointly by ACSI and the Customer and communicated to the Customer a month prior to the training session.

2.7 3rd Party Site Training

This training course will be hosted at an ACSI reference Customer located in Europe, and will involve a combination of practical exposure and lectures. The practical exposure will be delivered through shadowing the multiple roles involved in radioisotope production for clinical and research use, and lectures may cover topics where the interests of the participant(s) and the hosting Institution align, depending on the scope of supply, this module may cover the following topics:

- Cyclotron and radioisotope production facility overview;
- Cyclotron operation – beam tuning and optics;
- Radioisotope production – established and emerging applications;
- Cyclotron utilization in clinical production and research;
- Receiving and status inspection – procedures and measuring methods;
- Quality assurance tasks, responsibilities and regulatory aspects for clinical production;
- Identification and error detection;
- Registers and protocols optimization.
- Cyclotron subsystems and power supplies
- Targets / target stations

MOKYMO PROGRAMA. PLANAS

1. TAIKymo SRITIS

Šis planas apibūdina mokymus, susijusius su TR-19 ciklotrono sistemos tiekimu. Kursas apima dominančias ciklotrono operatorių ir chemikų sritis. Darbuotojai, išskyrus operatyvinį personalą, taip pat gali būti suinteresuoti konkrečiomis temomis. Todėl į tam tikras kursų dalis galima priimti techninės pagalbos tiekimo personalą ir techninio valdymo personalą.

ACSI siūlo galimybę pritaikyti savo mokymo planą ir pristatymą atsižvelgiant į konkrečius klientų poreikius ir reikalavimus. Tai galima apibrėžti sudarant abipusius susitarimus ir (arba) pratęsiant sutartį.

Kursas vyks anglų kalba. Instruktoriai turės tinkamą inžinerinį / technologinį išsilavinimą ir patirtį ciklotrono ir laboratorinės įrangos eksploatavimo srityje. Dalyvavimo pažymėjimas bus pateiktas užbaigus kiekvieną mokymo modulį.

2. CIKLOTRONO SISTEMOS MOKYMAS

2 .1 Tikslai

Ciklotrono mokymo tikslai yra šie:

- 1 . Suteikti išsamias žinias apie ciklotrono veikimą, galimybes ir našumą, kad operatorius galėtų optimizuoti visą sistemą.
- 2 . Suteikti praktinės veiklos galimybę, siekiant didinti operatoriaus pasitikėjimą savo veiksmais.
- 3 . Užtikrinti, kad tik operatoriai, pasiekę pakankamą kompetenciją saugiai ir efektyviai dirbti, būtų paskirti į pareigas be vadovo.

Mokymo pabaigoje studentai turės žinių ir įgūdžių:

- 1 . nepriklausomai dirbti su ciklotrono sistema ir susijusia ACSI įranga;
- 2 . pradėti, palaikyti ir nutraukti įprastą švitinimą pagal fiksuotus protokolus ir iš anksto nustatytus parametrus;
3. apibrėžti naujų ar neįprastų švitinimo programų parametrus;
4. atpažinti nukrypimus nuo normalių sąlygų ir diagnozuoti juos;
5. naudoti taisomąsias priemones nukrypimams pašalinti;
6. identifikuoti sistemos gedimus, nustatyti tinkamus veiksmus ir atitinkamai elgtis;
7. suprasti ir vykdyti prevencinės priežiūros protokolus.

2 .2 Operatoriaus kvalifikacija

Minimalus reikalavimas ciklotrono operatoriui yra pripažintos technikos instituto elektroninės arba mechaninės technologijos diplomą arba lygiaverčiai mokymai, pavyzdžiui, karinė tarnyba. Pageidautina įrodyti gebėjimą valdyti įvairius įgūdžius.

Kaip išankstinę šių mokymų sąlygą Klientas privalo užtikrinti, kad besimokantieji jau turėtų pagrindines teorines žinias apie ciklotroną ir jo veikimą, pagrindinius mechaninius įgūdžius ir elektrinių bei elektroninių sistemų ir kompiuterių supratimą.

2 .3 Mokymo kursų moduliai

ACSI mokymo kursą sudaro du moduliai:

Gamykliniai mokymai suteikia žinių apie bendruosius ciklotrono veikimo ir įprastos priežiūros aspektus. Šis mokymas vyksta ACSI patalpose Ričmonde, dalyviams yra suteikiama galimybė susipažinti su įvairiais jos specialistais.

Rekomenduojama, kad šie mokymai įvyktų prieš diegiant sistemą.

Mokymai vietoje suteikia išsamių žinių apie ciklotrono veikimą. Šie mokymai vyksta kliento objekte, dalyviams suteikiama galimybė praktikuotis realiomis sąlygomis ir esant patyrusio operatoriaus priežiūrai. Šie mokymai teikiami diegiant sistemą, ją priimant ir paleidžiant.

2.3.1 Mokymo formatas

„Advanced Cyclotron Systems“ suteiks mokymus šiais metodais:

- 1 . Pristatymai žodžiu.
- 2 . Konkrečių veiksmų ar įvykių demonstravimas.
3. Dalyvavimas praktiniame ciklotrono ir susijusios ACSI įrangos veikime.
4. Dalyvavimas įprastose priežiūros procedūrose.
5. Dalyvavimas taisomojoje techninėje priežiūroje, jei atsiranda „galimybių“.
6. Problemų modeliavimo pratimai.
7. Specialūs problemų sprendimo užsiėmimai.
8. Keitimasis informacija.

2.3.2 Saugos akcentavimas

Kursuose didelis dėmesys bus skiriamas saugai:

1. Asmens sužalojimas, apimantis šiuos pavojus:

- ISIS aukštoji įtampa
- Pagrindinė magnetų galia
- Pagrindinis magneto judesys
- RF aukštoji įtampa
- Vakuuminė galia
- Kintamoji energija

2. Įrangos sugadinimas

- Blokavimo sistema
- Praktika

Sauga darbo vietoje ir radiacinė sauga yra pagrindiniai saugaus ciklotrono veikimo aspektai. Kadangi šie objektai yra reglamentuojami vietinių taisyklių, laikoma, kad TR serijos užsiėmimuose jie nenagrinėjami. Klientui patariama pasikonsultuoti su vietinėmis reguliavimo institucijomis dėl rekomendacijų, susijusių su tinkamu žinių perdavimu ir jo darbuotojų kvalifikacija.

2 .4 Gamykliniai mokymai

Gamykliniai mokymai vyksta ACSI gamykloje, kol ciklotronas yra surenkamas ir išbandomas, prieš pat jo įpakavimą ir gabenimą. Šie mokymai suteikia unikalią galimybę išnagrinėti ciklotrono sistemą, nereikalaujant atkurti gamybos galimybių ar apriboti radiacijos poveikį. Nors gamykliniai mokymai paprastai naudojami norint papildyti klasės užsiėmimus praktine patirtimi, jie taip pat yra naudingi kaip savarankiški užsiėmimai. Būtent šiame etape prasideda užsiėmimai, susiję su tikroju ciklotrono veikimu. ACSI rekomenduoja praleisti 1–2 savaites ACSI gamykloje, siekiant užbaigti šiuos mokymus. Gamykliniai mokymai yra suskirstyti į šias temas:

- Ciklotrono apžvalga
- Radijo dažnio sistema, principai
- Radijo dažnio sistema, valdymas ir gedimų šalinimas
- Valdymo sistema, principai
- Valdymo sistema, gedimų šalinimas
- Vandens paslaugos
- Vakuuminė sistema
- Jonų šaltinio įpurškimo sistema

- Elektros paslaugos
- Magnetai ir maitinimo šaltiniai
- Zondai, spindulinės linijos ir ekranai
- Ciklotrono veikimas
- Tikslinimas, chemija ir radioizotopų gamyba
- Pagalba klientams ir nuotolinė prieiga
- Aukštos įtampos veikimas
- ISIS priežiūra
- Taikinių priežiūra
- Zondų priežiūra

Šie mokymai yra orientuoti į „Advanced Cyclotron Systems“ inžinieriaus arba specialisto, atsakingo už kiekvieną pagrindinį posistemį, pristatymus, suteikiančius dalyviams tiesioginę prieigą prie ACSI žinių. Dalyviams bus įteikta mokymų metu pristatytos medžiagos kopija.

Užsiėmimuose studentai supažindinami su posistemiu ir jo komponentais, taip pat pateikiama teorinė jo veikimo apžvalga, pagrindinės savybės ir techninis aprašymas. Įtraukiami praktinio turinio modulių demonstravimai ir praktiniai užsiėmimai.

Mokymų pradžioje pateikiami gamyklinių mokymų tikslai ir išsamus tvarkaraštis. Iš anksto pranešus, gali būti įmanoma pristatyti konkrečias kliento pageidaujamas temas ar aptarti susidomėjimą keliančius klausimus.

5.5 Mokymai vietoje

Pagrindiniai mokymai vietoje vyksta tuo metu, kai mašina montuojama ir pradedama eksploatuoti kliento objekte. Šie praktiniai mokymai bus skirti kliento inžinieriams ir (arba) technikams. Šių mokymų tikslas yra suteikti kliento darbuotojams galimybę savarankiškai valdyti sistemą ir šalinti triktis bei atlikti bendrą techninę priežiūrą ir remontą, atsižvelgiant į klientui tiekiamos įrangos apimtį. Paprastai tokių mokymų trukmė yra dvi ar keturios savaitės ir jie gali būti apibrėžti ciklotrono sutartyje, kadangi jie priklauso nuo tiekimo apimtys. Minimali šių mokymų trukmė yra viena savaitė. Šis modulis taip pat gali apimti šias temas, atsižvelgiant į tiekimo apimtį:

- Bendrieji aspektai ir priežiūra
- Kompiuterio valdymas
- Jonų šaltinis ir įpurškimo sistema

- Aukštos įtampos spintelė ir ortakis
- Pagrindinis magnetas, įskaitant ritės parametrus ir hidraulinį judėjimą
- Pagrindinio magneto maitinimas ir blokavimai
- Radijo dažnio veikimas ir kondicionavimas
- Sistemos derinimas ir valdymas
- Sistemos sauga
- Vandens paslaugos (aušinimas ir dejonizacija)
- Kintamosios srovės energijos paskirstymas
- Skysčių ir dujų paskirstymas
- Spindulinės linijos, komponentai ir maitinimo šaltiniai
- Taikiniai / taikinių stotys

Kadangi daug dėmesio skiriama praktiniam turiniui, Klientas privalo apriboti dalyvių skaičių, atsižvelgdamas į aplinką, kurioje įdiegta sistema. Šis modulis pristatomas lygiagrečiai su sistemos diegimo, priėmimo ir paleidimo veiksmais.

Temos gali būti pateikiamos iš eilės arba gali būti padalytos į atskirus laikotarpius. Mokymo metodas gali skirtis įvairioms temoms, taip pat moduliams, atsižvelgiant į pritaikomumą ir šviečiamąją vertę. Tai gali būti praktiniai demonstravimai, praktiniai užsiėmimai, stebėjimas, modeliuojamos situacijos arba paskaitos klasėje. Turinys yra sutelktas į praktinius sistemos aspektus ir susijęs su komponentais, o ne su fiziniais ar matematiniais modeliais. Prireikus teorinis pagrindas gali būti teikiamas ribotai, kad būtų apimtos tik žinios, kurios būtinos norint suprasti tinkamą ciklotrono sistemos ir (arba) taikomo posistemio veikimą.

2.6 Vykstantys mokymai

Be siūlomų mokymų, susijusių su ciklotrono sistemos surinkimu, montavimu ir paleidimu, esamiems ACSI klientams reguliariai bus pravedami gamyklinių mokymų užsiėmimai. Taip pat galima suplanuoti tęstinius mokymus kliento objekte, kad jie sutaptų su ACSI inžinierių profilaktinės priežiūros vizitais. Tai leis kliento personalui nuolat atnaujinti žinias apie ACSI greitintuvo techniką. Mokymai bus suplanuoti kaip vienas užsiėmimas ir bus nukreipti į operacinius klausimus. Informacija apie kvalifikacijos kėlimą bus įtraukta į mokymų dalį. Kurso užsiėmimų planą kartu parengs ACSI ir klientas, o klientui jis bus praneštas likus mėnesiui iki mokymų užsiėmimo.

2.7 Trečiųjų šalių mokymai

Šis mokymo kursas vyks ACSI etaloninio kliento vietoje, esančioje Europoje, ir jo metu bus apžvelgiamos praktinės ekspozicijos ir paskaitos. Praktinė ekspozicija bus vykdoma stebint įvairius vaidmenis, susijusius su radioizotopų gamyboje klinikiniais ir moksliniais tyrimais, o paskaitos gali apimti temas, dėl kurių dalyvio (-ių) ir priimančiosios institucijos interesai sutampa. Atsižvelgiant į tiekimo apimtį, šis modulis gali apimti šias temas:

- Ciklotrono ir radioizotopų gamybos įrenginių apžvalga.
- Ciklotrono veikimas – spindulio derinimas ir optika.
- Radioizotopų gamyba – veikiančios ir atsirandančios programos.
- Ciklotrono panaudojimas klinikinėje gamyboje ir tyrimuose.
- Priėmimo ir būklės patikrinimas – procedūros ir matavimo metodai.
- Klinikinės gamybos kokybės užtikrinimo užduotys, atsakomybė ir norminiai aspektai.
- Identifikavimas ir klaidų aptikimas.
- Registrų ir protokolų optimizavimas.
- Ciklotrono posistemiai ir maitinimo šaltiniai.
- Taikiniai / taikinių stotys.

Vertimas atliktas vertimų biure „AIRV“, į. k. 134819573, Raugyklos g. 4^a / Šv. Stepono g. 7, Vilnius.
Vertimo tikrumą ir atitiktį originaliam tekstui liudiju.



Vertėja
Translator / Переводчик
Goda Remeikaitė