

## **INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0**

Project number: 2019-1-ES01-KA201-064454

### **ECTS Guide d'accréditation**

I/O2 – Best Practice Guide

February 2021

Author: IDEC



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



#### Revision History [not for public deliverables]

Date	Version	Author	Changes
23/02/2021	Draft	IDECSA	

Current version: 1

#### Project Details:

Title: INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0

Acronym: INCOBOTICS

Start Date: 01-10-2019

End Date: 30-09-2021

Coordinator: POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP



## Table of Contents

1. Qu'est-ce qu'un ECTS? .....	4
Introduction .....	4
Définition de l'ECTS.....	4
2. Comment fonctionnent-ils? .....	4
3. Introduction à ECVET .....	5
4. Unités ECVET .....	6
5. Objectifs d'apprentissage .....	6
6. Définition d'un résultat d'apprentissage .....	7
1. Domaine cognitif.....	7
2. Domaine des compétences émotionnelles.....	8
3. Domaine psychomoteur.....	9
4. Rédaction d'un résultat d'apprentissage .....	9
7. Évaluation et certification .....	10
7. Regroupement des résultats d'apprentissage en unités .....	12
8. Annexes.....	14
8.1 Template General .....	14
8.2 Template ADAMIC.....	15
8.3 Template PIT .....	16
8.4 Template APRO .....	17

## Tableau des illustrations

Figure 1 - Pyramide du domaine cognitif.....	8
Figure 2 - Pyramide de domaine des compétences émotionnelles.....	9
Figure 3 - Plan d'évaluation .....	11
Figure 4 - Rubrique d'évaluation (ex.).....	11
Figure 5 - Matrice des résultats d'apprentissage.....	12
Figure 6 - Unité (ex.).....	13



## 1. Qu'est-ce qu'un ECTS?

### Introduction

L'objectif de ce guide est de fournir les informations et les outils nécessaires à l'application du système ECTS d'attribution des crédits aux cours et formations mis en œuvre dans le cadre du projet INCOBOTICS 5.0. Dans ce document, va vous être présenté la définition de ce cadre commun pour la reconnaissance du crédit adopté dans l'Union européenne. Afin de bien saisir l'importance de l'outil ECTS, ce guide comprendra également une introduction au programme ECVET, tous deux étroitement liés pour la reconnaissance et la validation d'expériences d'apprentissage réalisées dans différents pays européens. Cette introduction passera en revue les principales composantes d'ECVET, en soulignant les liens avec l'ECTS lorsque ceux-ci sont pertinents.

### Définition de l'ECTS

Le système européen de transfert de crédits, principalement connu sous le nom d'ECTS, est un système-cadre pour l'acquisition et le transfert de crédits. Le principe de transparence imprègne toutes les phases du processus éducatif : apprentissage, enseignement et évaluation. Il a été développé afin de faciliter la planification, la mise en œuvre et l'évaluation des programmes d'apprentissage et d'études: son application soutient et facilite grandement la mobilité des étudiants et des apprenants dans l'ensemble de l'Union européenne grâce à un cadre commun de crédits permettant la reconnaissance en douceur des examens, des cours et d'autres formes d'expériences d'apprentissage dans le reste de l'Union. C'est l'une des pierres angulaires de l'Espace européen de l'enseignement supérieur.

Les principaux éléments permettant l'application de l'ECTS sont les résultats d'apprentissage et la charge de travail. Les deux sont associés au cours auquel un montant d'ECTS sera alloué. Les deux concepts sont également très pertinents pour ECVET, qui sera présenté plus tard. Le premier est défini comme suit : ce que l'individu sait, comprend et est capable de faire à la fin d'un processus d'apprentissage; la seconde concerne plutôt l'estimation du temps dont l'individu a généralement besoin pour terminer toutes les activités d'apprentissage.

## 2. Comment fonctionnent-ils?

En ce qui concerne l'application du modèle ECTS, une importance cruciale est reconnue à la charge de travail associée aux résultats d'apprentissage. En fait, le ratio central dans l'allocation des crédits est le suivant:

*Charge de travail à temps plein d'une année universitaire : **60 crédits***

*Elle varie entre **1500-1800 heures** pour une année*



Compte tenu de ces paramètres, il est possible de définir **1 crédit pour 25-30 heures de travail.**

Une fois cet aspect établi, d'autres outils de fonctionnement sont associés à l'ECTS. Il s'agit des éléments suivants :

- **Allocation** : le processus d'attribution d'un certain nombre de crédits à des qualifications, à des programmes menant à un grade ou à des composantes éducatives uniques ;
- **Attribution** : le fait d'accorder officiellement aux étudiants et aux autres apprenants les crédits qui sont attribués à la qualification et / ou à ses composantes s'ils atteignent les résultats d'apprentissage définis ;
- **Accumulation** : processus de collecte des crédits accordés pour l'obtention des résultats d'apprentissage des composantes éducatives dans des contextes formels et pour d'autres activités d'apprentissage menées dans des contextes informels et non formels.
- **Transfert** : le processus qui permet la reconnaissance des crédits accordés dans un contexte (programme, établissement) vers un autre contexte formel aux fins de l'obtention d'une qualification.

Ce dernier point est particulièrement pertinent s'il est également encadré dans le contexte d'ECVET, qui travaille à la fois à l'harmonisation des expériences d'apprentissage dans l'Union européenne et facilite ainsi la mobilité de nombreux apprenants, quels que soient leur âge, leur contexte et la qualification qu'ils tentent d'atteindre.

Comment se déroule la reconnaissance des crédits ? Au niveau de l'établissement, il est reconnu que les acquis d'apprentissage obtenus dans un autre contexte satisfont aux exigences des programmes proposés, à moins qu'il ne puisse être prouvé le contraire. Pour soutenir ce processus, un ensemble spécifique de documents standardisés est généralement utilisé, tel que le contrat d'apprentissage, le relevé de notes, etc.

### 3. Introduction à ECVET

Le système européen d'unités capitalisables pour l'enseignement et la formation professionnels (ECVET) est un cadre technique garantissant le transfert, la reconnaissance et l'accumulation en douceur des acquis d'apprentissage obtenus dans différents pays de l'Union européenne. Ce processus prévoit que les étudiants obtiennent une qualification après l'achèvement et la réalisation de tous les résultats d'apprentissage nécessaires. L'objectif général de ce cadre est de rendre l'expérience de la mobilité à des fins d'apprentissage plus attrayante et globalement plus simple dans le contexte de l'apprentissage tout au long de la vie.

Le cadre a été établi par une recommandation adoptée le 18 juin 2009 par le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne. Le document invitait les États membres européens à apporter les changements nécessaires afin de créer un cadre éducatif compatible permettant aux programmes de mobilité de se dérouler de manière à permettre aux étudiants de continuer à travailler sur leur processus d'apprentissage.

En promouvant une coopération étroite entre les États en ce qui concerne leur système éducatif respectif, ECVET s'efforce d'assurer la transparence des qualifications délivrées grâce à une approche au niveau de



l'UE de la reconnaissance des acquis d'apprentissage constituant ces certifications. D'autre part, il fournit certains outils techniques standardisés et donc facilement partageables entre les pays afin de simplifier le processus de validation des acquis d'apprentissage.

Les grands principes et outils d'ECVET sont résumés ici, plus de détails sont fournis plus loin :

- Résultats d'apprentissage
- Unités des résultats d'apprentissage
- ECVET Points
- Crédit
- Contrat d'apprentissage et protocole d'entente

## 4. Unités ECVET

Les qualifications prévues par la recommandation ECVET, puis développées par le groupe de travail en 2017, devraient être composées de groupes clairement définis en terme d'objectifs d'apprentissage (Learning Outcomes).<sup>1</sup> Les mêmes LO peuvent faire partie de différentes qualifications, ce qui fait de l'approche basée sur ECVET pour l'obtention de différentes certifications un outil très flexible pour mettre en place des parcours d'apprentissage innovants pour les stagiaires.

Les LO vont être examinés de près dans la section suivante. Cependant, il est important de souligner ici le lien entre le cadre ECVET et ses principaux outils. Les LO représentent l'objectif de la mobilité transnationale à laquelle s'appliquent les principes ECVET. En reconnaissant et en validant les LO, les stagiaires peuvent travailler efficacement à l'obtention d'une qualification de manière transnationale, sur une certaine période de temps. À cette fin, l'ECTS tel que présenté dans les sections précédentes est compatible avec les qualifications de FEP.

Les points ECVET sont attribués à chaque résultat d'apprentissage d'une qualification et représentent une valeur numérique pour le poids de ladite LO. Ils peuvent également être affectés à des unités ou à des qualifications entières. À l'instar de l'ECTS, 60 points ECVET sont attribués à une année complète d'EFP formel, qui est prise comme référence.

## 5. Objectifs d'apprentissage

Un résultat d'apprentissage, tel qu'il a également été introduit pour l'ECTS, est un ensemble cohérent de connaissances, d'aptitudes et de compétences qui peuvent être examinées et évaluées. Il décrit le résultat d'un processus d'apprentissage et représente l'unité de base pour l'obtention d'une qualification. À la fin, l'apprenant maîtrise les trois composantes qui composent le résultat. L'accent est mis sur ce que l'on est

---

<sup>1</sup>ECVET, *Principes pour soutenir des parcours d'EFP flexibles*. Accessible ici: <https://www.ecvet-secretariat.eu/en/principles-supporting-flexible-vet-pathways> Dernière entrée : 22 février 2021 11:21 AM EET.



capable de faire (le point de vue de l'apprenant) une fois qu'on a terminé avec succès toutes les unités composant le LO plutôt que sur ce qui a été enseigné (point de vue de l'éducateur).

La réalisation d'un LO implique la reconnaissance d'un certain nombre de points ECVET, expression en nombre des connaissances associées à l'unité. Plusieurs unités composent chaque qualification : l'apprenant doit accumuler toutes les unités requises afin d'obtenir la qualification souhaitée. De telles unités peuvent être obtenues dans un pays, puis reconnues et validées dans un autre grâce à l'application des principes et des outils ECVET.

Chaque LO devrait être décrit en termes lisibles et compréhensibles en se référant aux connaissances, aptitudes et compétences qu'il apporte. La recommandation relative au cadre européen des certifications – CEC fournit la définition nécessaire pour les composantes des LO :

**Connaissance** : le résultat de l'assimilation de l'information par l'apprentissage. La connaissance est l'ensemble des faits, des principes, des théories et des pratiques qui sont liés à un domaine de travail ou d'études. Dans le contexte du cadre européen des certifications, les connaissances sont décrites comme théoriques et/ou factuelles;

**Qualifications** : la capacité d'appliquer les connaissances et d'utiliser le savoir-faire pour accomplir des tâches et résoudre des problèmes. Dans le contexte du cadre européen des certifications, les compétences sont décrites comme cognitives (impliquant l'utilisation de la pensée logique, intuitive et créative) ou pratiques (impliquant la dextérité manuelle et l'utilisation de méthodes, de matériaux, d'outils et d'instruments) ;

**Compétences** : La capacité avérée d'utiliser les connaissances, les compétences et les capacités personnelles, sociales et/ou méthodologiques, dans des situations de travail ou d'études et dans le développement professionnel et personnel. Dans le contexte du cadre européen des certifications, la compétence est décrite en termes de responsabilité et d'autonomie.

Le EQF sert également de référence pour définir les niveaux de qualification, ainsi que le cadre de référence national spécifique.

## 6. Définition d'un résultat d'apprentissage

La taxonomie Bloom a été développée pour la première fois en 1956 et constitue un outil utile pour la rédaction des résultats d'apprentissage. Il consiste en une hiérarchie de processus de plus en plus complexes à enseigner et à saisir par les étudiants.

### 1. Domaine cognitif



En 1956, Bloom proposait que le « savoir » soit composé de six niveaux successifs disposés en hiérarchie. Il concerne la composante *de connaissances* des LO.

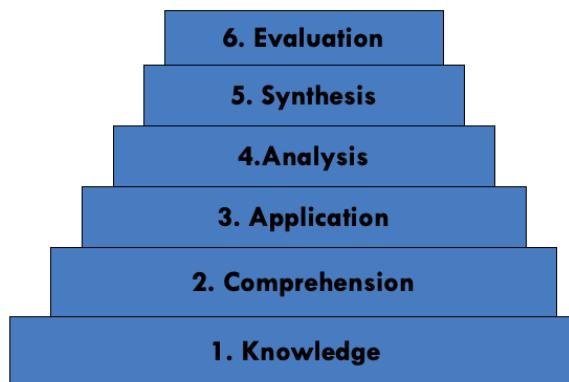


Figure 1 - Pyramide du domaine cognitif

- **Connaissance** : la capacité de se souvenir des faits sans nécessairement les comprendre
- **Compréhension** : la capacité de comprendre et d'interpréter l'information apprise
- **Application** : la capacité d'utiliser le matériel appris dans de nouvelles situations,
- **Analyse** : la capacité de décomposer l'information en composantes
- **Synthèse** : la possibilité d'assembler des informations
- **Évaluation** : la capacité de juger de la valeur du matériel pour un but donné

Certains des mots qui aident à définir le concept de « domaine cognitif » sont les suivants :

**Connaissance** : Organiser, recueillir, définir, décrire, dupliquer, énumérer, examiner, trouver, identifier, etc..

**Compréhension** : Associer, modifier, clarifier, classer, construire, contraster, convertir, décoder, défendre, décrire, etc.

**Application** : Appliquer, évaluer, calculer, modifier, choisir, compléter, calculer, construire, démontrer, développer, découvrir, etc.

**Analyse** : Analyser, évaluer, arranger, décomposer, calculer, catégoriser, classer, comparer, connecter, contraster, critiquer, etc.

**Synthèse** : Argumenter, arranger, assembler, catégoriser, collecter, combiner, compiler, composer, construire, créer, concevoir, etc.

**Évaluation** : Évaluer, vérifier, argumenter, évaluer, attacher, choisir, comparer, conclure, contraster, convaincre, etc..

## 2. Domaine des compétences émotionnelles



Ce deuxième domaine concerne les questions de valeur et les attitudes. Elle est liée à l'aspect compétence de LO. Voici les principaux composants:

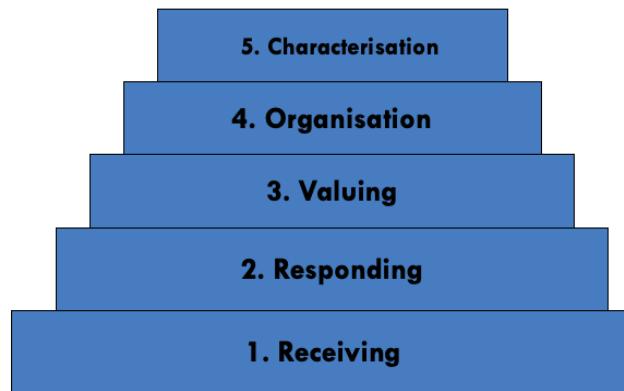


Figure 2 - Pyramide de domaine des compétences émotionnelles

- **Recevoir** : la volonté de recevoir de l'information
- **Répondre** : la participation active à son propre apprentissage
- **Valoriser** : l'engagement envers une valeur
- **Organiser** : comparer, relier, synthétiser des valeurs
- **Caractériser** : l'intégration des croyances, des idées et des attitudes

Voici quelques mots qui pourraient aider à clarifier la nature des compétences émotionnelles :

Apprécier, accepter, aider, tenter, défier, compléter, défendre, discuter, contester, embrasser, suivre, tenir, intégrer, rejoindre, partager, juger, louer, questionner, partager, soutenir, synthétiser, valoriser.

### 3. Domaine psychomoteur

Il implique la coordination de l'activité cérébrale et musculaire. Les verbes actifs pour ce domaine sont :

*plier, saisir, manipuler, opérer, exécuter, atteindre, se détendre, raccourcir, étirer, différencier (par le toucher), performer (habilement).*

### 4. Rédaction d'un résultat d'apprentissage

Afin de définir clairement l'LO, la taxonomie Bloom nous fournit les verbes actifs énumérés jusqu'à présent afin de mieux définir les connaissances, les aptitudes et les compétences que le programme d'apprentissage offrira. Un aspect crucial est d'avoir une idée claire du résultat à atteindre, ou des résultats souhaités, de l'LO. Quelques exemples pourraient être le profil professionnel que nous essayons de définir, ses compétences et les études sectorielles. Au cours de cette phase, la composante d'évaluation et de



certification doit déjà être prise en considération (ce guide le présente un peu plus loin, dans la section suivante).

Compte tenu de l'approche orientée vers les apprenants des cadres ECTS et ECVET, la composante d'apprentissage doit être définie du point de vue des apprenants. Pour cette raison, nous parlons de résultats d'apprentissage plutôt que d'objectifs d'apprentissage (l'intention des enseignants concernant le contenu à présenter).

Ainsi, les composantes à définir sont la connaissance (selon le domaine cognitif), les aptitudes (selon le domaine psychomoteur) et les compétences (selon le domaine des compétences émotionnelles). Un conseil très courant qui aide à résumer tous les principaux aspects à prendre en considération lors de la rédaction des LO sont les suivants, dont l'acronyme est SMART :

- *Student-centred (Centré sur l'étudiant)*
- *Measurable (Mesurable)*
- *Action-oriented (Orienté vers l'action)*
- *Results-driven (Axé sur les résultats)*
- *Tailored to specific programs (Adapté à des programmes spécifiques)*

D'autres suggestions importantes qu'il convient de garder à l'esprit sont d'utiliser le temps d'un seul verbe (futur ou présent), d'éviter une expression vague et de préciser les délais (à la fin de la formation, le stagiaire pourra le faire...). Dans l'ensemble, un module devrait s'articuler autour de 5 à 7 LO.

## 7. Évaluation et certification

L'évaluation de chaque LO devrait être indépendante du reste de la qualification afin de garantir la flexibilité nécessaire à la fois à l'obtention de la certification et à la reconnaissance des crédits à l'étranger. L'objectif de l'évaluation est de vérifier que les composantes de la formation ont été reçues et que les utilisateurs sont désormais pleinement dotés des connaissances, aptitudes et compétences associées à ladite LO. Différentes méthodes d'évaluation peuvent être mises en place en fonction des besoins et des spécificités de chaque Résultat.

- **Évaluation formative** : elle fournit une rétroaction aux apprenants pour ajuster les activités d'apprentissage et il est intégré dans le processus d'apprentissage
- **Évaluation sommative** : elle a lieu à la fin d'un programme ou d'un module en n'évaluant qu'un échantillon de la formation, ce qui donne une note ou une note pour l'apprenant.
- Une combinaison des deux peut également être conçue. Dans tous les cas, il est important que cet aspect soit abordé de manière holistique afin de tout définir dans la phase initiale du résultat d'apprentissage. En pratique, les outils disponibles pour effectuer l'évaluation sont les suivants :
  - **Écrit** : tests, examens, devoirs ;
  - **Pratique** : tests de compétences, pratique en laboratoire/atelier ;
  - **Oral** : entrevues, formats varies ;
  - **Auriculaire** : tests d'écoute ;



- **Travail de projet** : individuel/groupe; la recherche et la conception ;
- **Travail sur le terrain** : la collecte de données et la production de rapports ;
- **Compétence** : les normes de seuil ;
- **Portefeuille** : combinaison de techniques.

Un plan peut être élaboré afin de combiner les différents aspects de l'évaluation et de les relier à un ou plusieurs LO dans la même unité (qui sera présenté plus tard).

	Tâche d'évaluation 1 p. ex. examen écrit	Tâche d'évaluation 2 p. ex. Projet	Tâche d'évaluation 3 p. ex. Présentation	Tâche d'évaluation 4 p. ex. travail de laboratoire
L.O. 1				
L.O. 2				
L.O. 3				

Figure 3 - Plan d'évaluation

It is important that the evaluation and grading system is fully understood by the learners. To this end, the drafting of a rubric stating the criteria and guidelines of the examination.

L.O.	Critères d'évaluation				
	Grade 1	Grade 2:1	Grade 2:2	Passable	Échoué
Après avoir terminé ce L.O., l'apprenant est capable de : [résumé]	Utilisation exceptionnelle de la littérature montrant une excellente capacité à synthétiser les preuves de manière analytique pour formuler des conclusions claires.	Très bonne utilisation de la littérature montrant une grande capacité à synthétiser les preuves de manière analytique pour formuler des conclusions claires.	Bonne utilisation de la littérature montrant une bonne capacité à synthétiser les preuves de manière analytique pour formuler des conclusions claires.	Utilisation limitée de la littérature montrant une capacité équitable à synthétiser les preuves pour formuler des conclusions.	Mauvaise utilisation de la littérature montrant un manque de capacité à synthétiser des preuves pour formuler des conclusions

Figure 4 - Rubrique d'évaluation (ex.)

Il s'agit de l'exemple d'une matrice LO, explicitant toutes les informations pour la définition, les activités de formation / apprentissage et l'évaluation.



Learning Outcomes	Activités d'enseignement et d'apprentissage	Évaluation
<p><b>Cognitif</b> (Démontrer: Connaissance, Compréhension, Application, Analyse, Synthèse, évaluation)</p> <p><b>Affectif</b> (Intégration des croyances, des idées et des attitudes)</p> <p><b>Psychomotricité</b> (Acquisition de compétences physiques)</p>	<p>Conférences</p> <p>Tutoriels</p> <p>Discussions</p> <p>Travaux de laboratoire</p> <p>Travaux cliniques</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Séminaire</p> <p>Présentation de groupe de pairs etc.</p>	<p>1. Examen de fin de module.</p> <p>2. Tests à choix multiples.</p> <p>3. Essais.</p> <p>4. Rapports sur les travaux de laboratoire et les projets de recherche.</p> <p>5. Interviews/viva.</p> <p>6. Évaluation pratique.</p> <p>7. Affichage d'affiches.</p> <p>8. Terrain.</p> <p>9. Examen clinique.</p> <p>10. Présentation.</p> <p>11. Portefeuille.</p> <p>12. Performance.</p> <p>13. Travail de projet.</p> <p>14. Production d'artefacts etc.</p>

Figure 5 - Matrice des résultats d'apprentissage

## 7. Regroupement des résultats d'apprentissage en unités

Un groupe de LO peut être identifié et trié de manière cohérente afin de définir une unité. Une unité peut être considérée comme une composante d'une qualification plus large. Ces LO aident à définir et à construire l'ensemble des connaissances, des aptitudes et des compétences de chaque unité et, à son tour, de chaque qualification. Ils peuvent être regroupés en fonction de l'ensemble des connaissances qu'ils souhaitent fournir, de l'ensemble des compétences professionnelles. Habituellement, dans le cas des qualifications de FEP, les unités se concentrent sur les activités spécifiques qu'un employé doit exercer sur le lieu de travail. Dans tous les cas, les règles et procédures sont établies par les institutions compétentes et conformément aux règles nationales ou régionales. Enfin, les résultats d'apprentissage attendus associés à une unité peuvent être atteints indépendamment de l'endroit et de la façon dont ils ont été atteints.

Les unités suivent généralement une structure standard qui peut être représentée comme suit:

- **Titre de l'unité**
- **Titre de la ou des qualifications auxquelles l'unité se rapporte**
- **Points de crédit associés et niveau de référence selon le CEC et le NQF**
- **Brève description (objectifs)**
- **Résultats d'apprentissage**
- **Structure (méthodologie d'apprentissage)**
- **Évaluation**
- **Points ECVET associés à l'unité**
- **Contenu d'apprentissage, bibliographie, ressources**
- **La validité dans le temps, le cas échéant**



De manière déductive, nous pouvons partir de la qualification en essayant de définir les objectifs et comment les unités peuvent s'emboîter toutes ensemble. Ensuite, nous passons à la définition des résultats d'apprentissage (telle qu'introducte dans ce guide précédemment): dans cette phase, il est crucial d'avoir clairement à l'esprit les objectifs, la méthodologie d'apprentissage et les résultats d'apprentissage du processus global, ainsi que l'approche d'évaluation. Une fois tous ces aspects clairs, il sera possible d'allouer un certain nombre d'ECTS à l'unité en fonction de la proportion présentée précédemment:

***1 credit = 25-30 heures de charge de travail***

Si la méthodologie d'apprentissage à appliquer ne respecte pas les lignes directrices habituelles d'une approche formelle de l'apprentissage et tente plutôt d'explorer d'autres formes de méthodologie d'apprentissage non formel, le calcul de la charge de travail et donc de l'ECTS alloué est généralement arbitraire.

Titre de l'unité			
Qualification à laquelle il fait référence			
EQF Niveau			
Unité 1 - Description			
Durée (en heures)			
N° de crédits			
Learning outcomes			
Connaissance	Aptitudes	Compétences	Évaluation
...	...	...	...
...	...	...	...
Etc.	Etc.	Etc.	Etc.

Figure 6 - Unité (ex.)

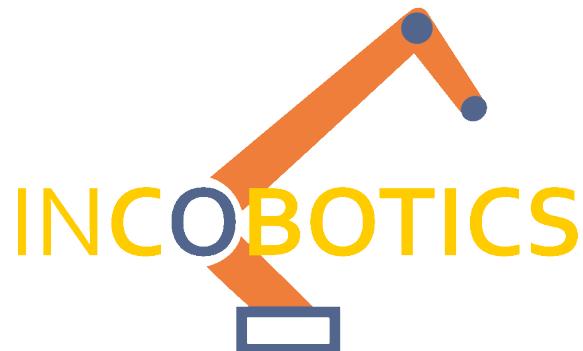


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## 8. Annexes

### 8.1 Template General



## **INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0**

Project number: 2019-1-ES01-KA201-064454

### **MODULE TEMPLATE**

[JANUARY] [2021]



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

### Revision History [not for public deliverables]

Date	Version	Author	Changes
2021/1	1.0	Natassa Kazantzidou	

Current version: 1.0

### Project Details:

Title: INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0

Acronym: INCOBOTICS

Start Date: 01-10-2019

End Date: 30-09-2021

Coordinator: POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Contenus

Titre INCOBOTICS	4
Qualification: Licence de Mecatronic spécialité robotique	4
Niveau: 6	4
Semestre: 6	4
ECTS: 4	4
Brève description-Objectifs	4
Apprentissages(KSC)	4
Structure	7
Méthodologie pédagogique	8
Evaluation	8
Contenu pédagogique	8
Bibliographie – ressources	8



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

**Titre: INCOBOTICS**

**Qualification: Licence Mécatronique spécialité robotique**

**Niveau: 6**

**Semestre: 6**

**ECTS: 4**

(correspondant à 60-80 heures)

## **Brève description – objectifs**

Ce module nécessite un diplôme minimum ou 2 ans avec des connaissances techniques et automatismes.

Une limite de quatre étudiants par équipe pour le défi.

Apprenez à programmer un cobot Stäubli et des systèmes de vision artificielle, à travers différents types de mouvements, des instructions de base et avancées, ainsi que l'utilisation et la gestion des entrées et sorties numériques. Les connaissances, aptitudes et compétences acquises seront appliquées pendant le défi.

## **Apprentissages (KSC)**

Après avoir réussi ce module, les étudiants devraient être en mesure de:

LO1 : Comprendre les grandes marques de Cobots disponibles sur le marché

LO2 : Configurer les systèmes Cobot, en sélectionnant et en connectant les éléments composants.

LO3: Programmer des systèmes Cobot, en utilisant des techniques de programmation et de traitement de données.

LO4: Vérifier le fonctionnement des systèmes Cobot, ajuster les dispositifs de contrôle et appliquer les règles de sécurité.

LO5 : Configurer les systèmes de vision artificielle, en sélectionnant et en connectant les éléments composants.



**Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union**

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

LO6: Programmer des systèmes de vision artificielle à utiliser avec des systèmes Cobot, en utilisant des techniques de programmation et de traitement de données.

### Schéma détaillé de KSC

Après avoir réussi ce module, les étudiants devraient être capable de:

LO	Connaissances	Compétences	Capacités
LO1 : Comprendre les grandes marques CO-BOTS disponibles sur le marché	Identifier les différentes marques et types de robots collaboratifs  Identifier et différencier les caractéristiques	choisir le type de robot approprié  différencier les robots des cobots	Appliquer des technologies robotiques collaboratives dans plusieurs processus industriels.  Fonctionne avec un cobot Stäubli
LO2 : Configurer les systèmes Cobot, sélectionner et connecter les éléments composants.	Définir les pièces d'un système robotisé  Identifier un composant externe dans un système robotique	Reconnaître toutes les pièces matérielles d'un système robotique et relier leur fonction  Interpréter le schéma de connexion et les instructions de montage  Choisissez les bons outils externes et associez-les à leur utilisation  Interpréter les composants externes/diagrammes d'outils et les intégrer dans le système	Analyser le risque de cobots utilise et détermine la configuration de sécurité correcte.  Proposer différentes solutions pour gérer un processus industriel qui implique un robot collaboratif  Analysez les cycles automatiques et trouvez la meilleure solution pour calculer le programme  Prédire les problèmes, examiner plusieurs solutions et expérimenter des moyens d'exécuter le résultat final
LO3 : Systèmes De cobots de programme, utilisant des techniques de programmation et de traitement de données	Identifier l'utilisation de différents types de mouvements manuels  Reconnaître les parties d'un cycle de robot et	Examiner les modes de mouvement manuel disponibles d'un robot	



Co-funded by the  
**Erasmus+ Programme**  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

	<p>les relier dans la bonne utilisation</p> <p>Examiner un processus automatique et définir le programme de robot associé</p>	<p>Associez le bon mode manuel à différentes situations</p> <p>Mouvement manuel complet du robot dans toutes les modalités disponibles</p> <p>Comparez toutes les fonctions de mouvement disponibles et associez-les à leur utilisation</p> <p>Utiliser les fonctions de contrôle de flux pour gérer un cycle</p> <p>Utiliser des signaux d'entrée et de sortie externes</p> <p>Développer des programmes avec des fonctions connues</p>	<p>Argumenter et défendre la solution choisie pour le défi</p> <p>Rédiger un rapport qui sera évalué</p> <p>Collecter des informations afin de résoudre un problème</p> <p>Organiser le temps et les tâches pour résoudre le problème</p> <p>Résoudre les problèmes entrants</p> <p>Valider les solutions par simulation et tests</p> <p>Superviser différentes tâches pour résoudre les défis</p> <p>Avoir une responsabilité sur les différentes tâches dans l'équipe</p>
LO4: Vérifier le fonctionnement des systèmes Cobot, ajuster les dispositifs de contrôle et appliquer les règles de sécurité.	<p>Définir la zone de travail du robot et relier la bonne régulation de sécurité</p> <p>Examiner un cycle de robot, trouver des problèmes et les résoudre</p>	<p>Choisissez les zones de travail autorisées/interdites et calculez-les dans le système robotisé</p> <p>Analyser l'utilisation du robot et trouver la bonne configuration de sécurité</p> <p>Tester un cycle de robot en mode manuel ou automatique</p> <p>Examiner les problèmes, trouver une solution et modifier le programme de la bonne manière</p>	



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

LO5 : Configurer les systèmes de vision artificielle, sélectionner et connecter les éléments constitutifs.	Définir les caractéristiques générales des systèmes de vision artificielle  Identifier les caractéristiques de la caméra  Identifier les conditions environnementales dans les systèmes audiovisuels	Connecter des systèmes audiovisuels avec un cobot  Calibrer les systèmes audiovisuels	
LO6: Programmer des systèmes de vision artificielle à utiliser avec des systèmes Cobot, en utilisant des techniques de programmation et de traitement de données.	Comprendre les fonctionnalités du logiciel	Entraînez les objets avec leurs caractéristiques (couleur, forme...)  Analyser le programme dans chaque case	

## Structure

Le module est structuré en 3 unités, tandis que l'unité 2 est en outre structurée en sous-unités. Chaque unité/sous-unité a des objectifs et des résultats d'apprentissage spécifiques.

1. Introduction
1. Programmation de cobots
  1. Programmation de cobots - Mouvements manuels
  - 1.1 Programmation de cobots - Paramètre TCP
  1. Programmation de cobots - Espace de travail
  - 1.2 Cobots de programmation - Enseignement ponctuel
  1. Programmation de cobots - Mouvements 1
  1. Programmation de cobots - Mouvements 2
  1. Programmation de cobots - Gestion des E/S
  1. Cobots de programmation - Variables & Contrôle de flux
  1. Programmation cobots - Palettisation
1. Systèmes de vision artificielle



Co-funded by the  
**Erasmus+** Programme  
 of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Méthodologie d'apprentissage

1. Séminaires – présentation en laboratoire/classe
2. Démonstration des robots
3. Auto-apprentissage avec les vidéos
4. Expérimentation avec des simulateurs
  - Experimentation with robots (supervised by a teacher, safety aspects)
  - Apprentissage basé sur les défis (en laboratoire))

## Évaluation

1. Test standardisé (tests à choix multiples pour chaque sous-unité)
2. Exercices avec les simulateurs
3. Exercices avec les robots
4. Évaluation basée sur l'apprentissage par défis (uniquement avec les robots)
5. Rapport (10 / 15 pages)
6. Soutenance orale de l'apprentissage basé sur les défis basé sur un support PowerPoint

## Contenu d'apprentissage

Pour chaque unité/sous-unité

- Vidéo
- Mode de fonctionnement (fichier pdf)
- Test d'évaluation standardisé (en ligne)
- Activités / exercices

Deux défis (fichiers pdf et vidéo)

- Description du challenge
- Pièces imprimées en 3D
- Modèles de dessin
- Exigences – spécifications
- Résultats d'apprentissage, y compris les compétences générales
- Critères d'évaluation
- Durée

## Bibliographie – ressources

Manuels et documentation Stäubli



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Stäubli website

Manuel SensoPart

## Équipement et logiciels

SRS (Stäubli Robotics Suite)

Visor Vision Sensopart

PowerPoint



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

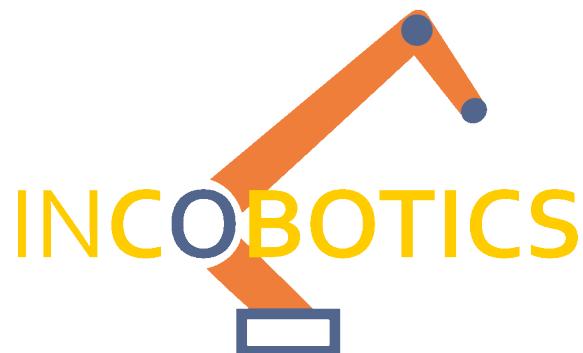
This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## 8.2 Template ADAMIC



## **INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0**

Project number: 2019-1-ES01-KA201-064454

### **MODULE TEMPLATE**

[JANUARY] [2021]



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

### Revision History [not for public deliverables]

Date	Version	Author	Changes
2021/1	1.0	Natassa Kazantzidou	

Current version: 1.0

### Project Details:

Title: INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0

Acronym: INCOBOTICS

Start Date: 01-10-2019

End Date: 30-09-2021

Coordinator: POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Contents

Title: INCOBOTICS	4
Qualification: 3 <sup>rd</sup> year degree Mecatronics majoring robotics	4
Level: 6	4
Semester: 6	4
ECTS: 4	4
Short description – objectives	4
Learning outcomes (KSC)	4
Structure	7
Learning methodology	7
Assessment	7
Learning content	8
Bibliography – resources	8



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

**Title: INCOBOTICS**

**Qualification: 3<sup>rd</sup> year degree Mecatronics majoring robotics**

**Level: 6**

**Semester: 6**

**ECTS: 4**

(corresponding to 60-80 SWL hours)

## **Short description – objectives**

This module requires a minimum or 2-year degree with technical and also automatism knowledge.

A limit of four students per team for the challenge.

Learn to program a Stäubli cobot and artificial vision systems, through different types of movements, basic and advanced instructions, as well as the use and management of digital inputs and outputs. Knowledge, skills and competences acquired will applied during challenge.

## **Learning outcomes (KSC)**

On successful completion of this module, students should be able to:

LO1: Comprehend the Cobots major brands available on the market

LO2: Configure Cobot systems, selecting and connecting the component elements.

LO3: Program Cobot systems, using programming and data processing techniques.

LO4: Check the operation of Cobot systems, adjusting the control devices and applying safety regulations.

LO5: Configure Artificial Vision systems, selecting and connecting the component elements.

LO6: Program Artificial Vision systems to use with Cobot systems, using programming and data processing techniques.



**Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union**

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Detailed scheme of KSC

On successful completion of this module, students should be able to:

LO	Knowledge	Skills	Competences
LO1: Comprehend the CO-BOTS major brands available on the market	Identify the different brands and types of collaborative robots  Identify and differentiate characteristics	choose the appropriate type of robot  differentiate robots from cobots	Apply collaborative robot technologies in several industrial processes.  Operate with a Stäubli cobot
LO2: Configure Cobot systems, selecting and connecting the component elements.	Define the parts of a robot system  Identify external component in a robot system	Recognize all the hardware parts of a robot system and relate their function  Interpret the connection diagram and the mounting instructions  Choose correct external tools and relate it with its use  Interpret external components/tool diagrams and integrate them in the system	Analyze risk of cobots use and determine the correct safety configuration.  Propose different solution to manage a industrial process that involve a collaborative robot  Analyze automatic cycles and find the better solution to compute the program  Predict issues, examine several solutions and experiment ways to perform the final result
LO3: Program Cobot systems, using programming and data processing techniques	Identify the use of different types of manual movements  Recognize the parts of a robot cycle and relate them in the correct use  Examine an automatic process and define the related robot program	Examine the available manual movement modes of a robot  Relate the right manual mode with different situations  Complete manual robot movement in all the available modalities  Compare all the available movement	Argue and defend the chosen solution for the challenge  Write a report which will be assessed  Collect information in order to solve a problem



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

		<p>functions and associate them with their use</p> <p>Use flow control functions to manage a cycle</p> <p>Use external input and output signals</p> <p>Develop programs with known functions</p>	<p>Organize time and tasks to solve the problem</p> <p>Resolve the incoming issues</p> <p>Validate the solutions by simulation and tests</p> <p>Supervise different tasks to solve the challenges</p>
LO4: Check the operation of Cobot systems, adjusting the control devices and applying safety regulations.	<p>Define robot working area and relate the right safety regulation</p> <p>Examine a robot cycle, find issues and solve them</p>	<p>Choose the allowed/forbidden work areas and compute them in the robot system</p> <p>Analyze the use of the robot and find the correct safety configuration</p> <p>Test a robot cycle in manual or automatic mode</p> <p>Examine issues, find a solution and modify the program in the right way</p>	<p>Have a responsibility about different tasks into the team</p>
LO5: Configure Artificial Vision systems, selecting and connecting the component elements.	<p>Define the general characteristics of artificial vision systems</p> <p>Identify camera's features</p> <p>Identify environmental conditions in AV systems</p>	<p>Connect AV systems with cobot</p> <p>Calibrate AV systems</p>	
LO6: Program Artificial Vision systems to use with Cobot systems, using programming	Understand software features	Train objects with their characteristics (colour, shape...)	



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

and data processing techniques.		Analyze the program in each case	
---------------------------------	--	----------------------------------	--

## Structure

The module is structured in 3 units, while Unit 2 is further structured to subunits. Each unit/subunit has specific objectives and learning outcomes.

1. Introduction
2. Programming Cobots
  - 2.1 Programming Cobots - Manual Movements
  - 2.2 Programming Cobots - TCP Setting
  - 2.3 Programming Cobots - Working Space
  - 2.4 Programming Cobots - Point Teaching
  - 2.5 Programming Cobots - Movements 1
  - 2.6 Programming Cobots - Movements 2
  - 2.7 Programming Cobots - I/O Management
  - 2.8 Programming Cobots - Variables & Flow control
  - 2.9 Programming Cobots - Palletizing
3. Artificial Vision Systems

## Learning methodology

- Seminars – presentation in the laboratory/class
- Demonstration of the robots
- Self-learning with the videos
- Experimentation with simulators
- Experimentation with robots (supervised by a teacher, safety aspects)
- Challenge- based learning (in laboratory)

## Assessment

- Standardized test (multiple choice tests for each subunit)
- Exercises with the simulators
- Exercises with the robots
- Evaluation based on challenge-based learning (only with the robots)
- Report (10 / 15 pages)
- Oral defense of challenge-based learning based on a PowerPoint support



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Learning content

For each unit/subunit

- Video
- Operating mode (pdf file)
- Standardized assessment test (online)
- Activities / exercises

Two challenges (pdf files and video)

- Description of the challenge
- 3D printed parts
- Drawing templates
- Requirements – specifications
- Learning outcomes including soft skills
- Evaluation criteria
- Timing

## Bibliography – resources

Stäubli manuals and documentation

Stäubli website

SensoPart manual



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



## Equipment and software

SRS (Stäubli Robotics Suite)

Visor Vision Sensopart

PowerPoint



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

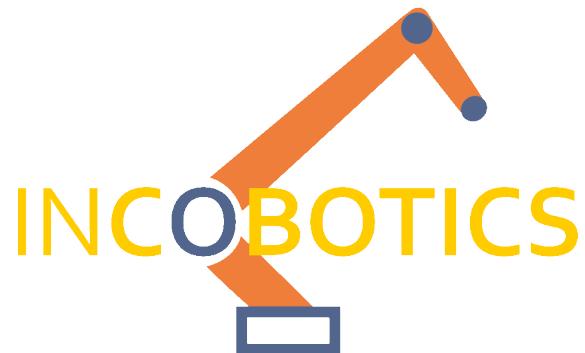
This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## 8.3 Template PIT



## **INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0**

Project number: 2019-1-ES01-KA201-064454

### **MODULE TEMPLATE**

[JANUARY] [2021]



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

### Revision History [not for public deliverables]

Date	Version	Author	Changes
2021/1	1.0	Natassa Kazantzidou	
2021/1	1.1	Xabier Ugarte	Politeknika Txorierri

Current version: 1.0

### Project Details:

Title: INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0

Acronym: INCOBOTICS

Start Date: 01-10-2019

End Date: 30-09-2021

Coordinator: POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Contents

Title: INCOBOTICS	4
Qualification:	4
Level:	4
Semester:	Error! Bookmark not defined.
ECTS: 4	4
Short description – objectives	4
Learning outcomes (KSC)	4
Structure	7
Learning methodology	7
Assessment	8
Learning content	8
Bibliography – resources	8
Equipment and software	8



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

**Title: INCOBOTICS**

**Qualification: Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial – Higher Technician in Industrial Automation and Robotics**

**Level: EQF 5**

**Trimester: 2**

**ECTS: 4 ECVET**

(corresponding to 40 SWL hours)

## **Short description – objectives**

Learn to program different brands of cobots and artificial vision systems, through different types of movements, basic and advanced instructions, as well as the use and management of digital inputs and outputs.

Specific application with UR cobot and development of one of the proposed challenges

## **Learning outcomes (KSC)**

On successful completion of this module, students should be able to:

LO1: Comprehend the CO-BOTS major brands available on the market

LO2: Configure Cobot systems, selecting and connecting the component elements.

LO3: Program Cobot systems, using programming and data processing techniques.

LO4: Check the operation of Cobot systems, adjusting the control devices and applying safety regulations.

LO5: Configure Artificial Vision systems, selecting and connecting the component elements.



**Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union**

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

LO6: Program Artificial Vision systems to use with Cobot systems, using programming and data processing techniques.

#### Detailed scheme of KSC

On successful completion of this module, students should be able to:

LO	Knowledge	Skills	Competences
LO1: Comprehend the CO-BOTS major brands available on the market	Identify the different brands and types of collaborative robots  Identify and differentiate characteristics	choose the appropriate type of robot  differentiate robots from cobots	Apply collaborative robot technologies in several industrial processes  Operate with different cobot brands
LO2: Configure Cobot systems, selecting and connecting the component elements.	Define the parts of a robot system  Identify external component in a robot system	Recognize all the hardware parts of a robot system and relate their function  Interpret the connection diagram and the mounting instructions  Choose correct external tools and relate it with its use  Interpret external components/tool diagrams and integrate them in the system	Analyze risk of cobots use and determine the correct safety configuration  Propose different solution to manage a industrial process that involve a collaborative robot  Analyze automatic cycles and find the better solution to compute the program  Predict issues, examine several solutions and experiment ways to perform the final result
LO3: Program Cobot systems, using programming and data processing techniques	Identify the use of different types of manual movements  Recognize the parts of a robot cycle and relate them in the correct use	Examine the available manual movement modes of a robot  Relate the right manual mode with different situations  Complete manual robot movement in all	Argue and defend the chosen solution for the challenge  Collect information in order to solve a problem



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

	<p>Examine an automatic process and define the related robot program</p>	<p>the available modalities</p> <p>Compare all the available movement functions and associate them with their use</p> <p>Use flow control functions to manage a cycle</p> <p>Use external input and output signals</p> <p>Develop programs with known functions</p>	<p>Resolve the incoming issues</p> <p>Validate the solutions by simulation and tests</p> <p>Supervise different tasks to solve the challenges</p> <p>Have a responsibility about different tasks into the team</p>
LO4: Check the operation of Cobot systems, adjusting the control devices and applying safety regulations.	<p>Define robot working area and relate the right safety regulation</p> <p>Examine a robot cycle, find issues and solve them</p>	<p>Choose the allowed/forbidden work areas and compute them in the robot system</p> <p>Analyze the use of the robot and find the correct safety configuration</p> <p>Test a robot cycle in manual or automatic mode</p> <p>Examine issues, find a solution and modify the program in the right way</p>	
LO5: Configure Artificial Vision systems, selecting and connecting the component elements.	<p>Define the general characteristics of artificial vision systems</p> <p>Identify camera's features</p>	<p>Calibrate AV systems</p>	



Co-funded by the  
**Erasmus+** Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

	Identify environmental conditions in AV systems		
LO6: Program Artificial Vision systems to use with Cobot systems, using programming and data processing techniques.	<p>Understand software features</p> <p>Train objects with their characteristics (colour, shape...)</p> <p>Analyze the program in each case</p>		

## Structure

The module is structured in 3 units, while Unit 2 is further structured to subunits. Each unit/subunit has specific objectives and learning outcomes.

1. Introduction
2. Programming Cobots
  - 2.1 Programming Cobots - Manual Movements
  - 2.2 Programming Cobots - TCP Setting
  - 2.3 Programming Cobots - Working Space
  - 2.4 Programming Cobots - Point Teaching
  - 2.5 Programming Cobots - Movements 1
  - 2.6 Programming Cobots - Movements 2
  - 2.7 Programming Cobots - I/O Management
  - 2.8 Programming Cobots - Variables & Flow control
  - 2.9 Programming Cobots - Palletizing
3. Artificial Vision Systems

## Learning methodology

- Seminars – presentation in the laboratory/class
- Demonstration of the robots
- Self-learning with the videos
- Experimentation with robots (supervised by a teacher, safety aspects)
- Challenge- based learning (in laboratory)



Co-funded by the  
**Erasmus+ Programme**  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Assessment

- Standardized test (multiple choice tests for each subunit)
- Exercises with the robots
- Evaluation based on challenge-based learning (only with the robots)
- Oral defense of challenge-based learning

## Learning content

For each unit/subunit

- Video
- Operating mode (pdf file)
- Standardized assessment test (online)
- Activities / exercises

Five challenges (pdf files)

- Description of the challenge
- Requirements – specifications
- Learning outcomes including soft skills
- Evaluation criteria
- Timing

## Bibliography – resources

Universal Robot Documentation&Manuals

Universal Robot and Robotiq programming and configuration software

## Equipment and software

2 UR3

1 UR5

Robotiq and OnRobot grippers

Robotiq camera

Catia and SolidWorks software and Ultimaker 3d Printer to create the objects used in samples and challenges



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

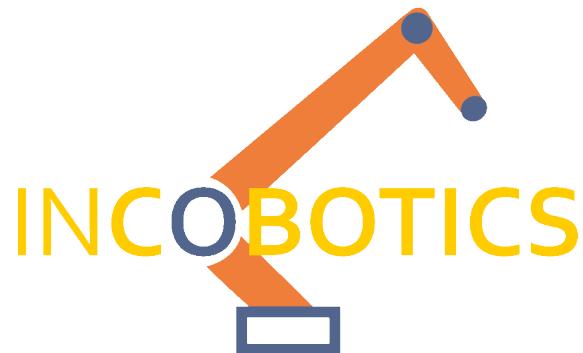
This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## 8.4 Template APRO



## **INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0**

Project number: 2019-1-ES01-KA201-064454

### **MODULE TEMPLATE**

[JANUARY] [2021]



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

### Revision History [not for public deliverables]

Date	Version	Author	Changes
2021/1	1.0	Natassa Kazantzidou	
2021/1	1.1	Stefano Antona	Apro ITALY project

Current version: 1.0

### Project Details:

Title: INCOBOTICS 5.0 – Ready for Industry 5.0

Acronym: INCOBOTICS

Start Date: 01-10-2019

End Date: 30-09-2021

Coordinator: POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Contents

Title: INCOBOTICS	4
Qualification:	4
Level:	4
Semester:	Error! Bookmark not defined.
ECTS: 4	Error! Bookmark not defined.
Short description – objectives	4
Learning outcomes (KSC)	4
Structure	7
Learning methodology	7
Assessment	8
Learning content	8
Bibliography – resources	8
Equipment and software	8



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

**Title: INCOBOTICS**

**Qualification: Tecnico per l'automazione industriale – Industrial Automation Technician**

**Level: EQF 4**

**Quadrimester: 1-2**

**ECVET: 4**

(corresponding to 40 SWL hours)

## **Short description – objectives**

Learn to program different brands of cobots and artificial vision systems, through different types of movements, basic and advanced instructions, as well as the use and management of digital inputs and outputs.

Specific application with TMOMron cobot and development of one of the proposed challenges

## **Learning outcomes (KSC)**

On successful completion of this module, students should be able to:

LO1: Comprehend the CO-BOTS major brands available on the market

LO2: Configure Cobot systems, selecting and connecting the component elements.

LO3: Program Cobot systems, using programming and data processing techniques.

LO4: Check the operation of Cobot systems, adjusting the control devices and applying safety regulations.

LO5: Configure Artificial Vision systems, selecting and connecting the component elements.



**Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union**

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

LO6: Program Artificial Vision systems to use with Cobot systems, using programming and data processing techniques.

#### Detailed scheme of KSC

On successful completion of this module, students should be able to:

LO	Knowledge	Skills	Competences
LO1: Comprehend the CO-BOTS major brands available on the market	Identify the different brands and types of collaborative robots  Identify and differentiate characteristics	choose the appropriate type of robot  differentiate robots from cobots	Apply collaborative robot technologies in several industrial processes  Operate with different cobot brands
LO2: Configure Cobot systems, selecting and connecting the component elements.	Define the parts of a robot system  Identify external component in a robot system	Recognize all the hardware parts of a robot system and relate their function  Interpret the connection diagram and the mounting instructions  Choose correct external tools and relate it with its use  Interpret external components/tool diagrams and integrate them in the system	Analyze risk of cobots use and determine the correct safety configuration  Propose different solution to manage a industrial process that involve a collaborative robot  Analyze automatic cycles and find the better solution to compute the program  Predict issues, examine several solutions and experiment ways to perform the final result
LO3: Program Cobot systems, using programming and data processing techniques	Identify the use of different types of manual movements  Recognize the parts of a robot cycle and relate them in the correct use	Examine the available manual movement modes of a robot  Relate the right manual mode with different situations  Complete manual robot movement in all	Argue and defend the chosen solution for the challenge  Collect information in order to solve a problem



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

	<p>Examine an automatic process and define the related robot program</p>	<p>the available modalities</p> <p>Compare all the available movement functions and associate them with their use</p> <p>Use flow control functions to manage a cycle</p> <p>Use external input and output signals</p> <p>Develop programs with known functions</p>	<p>Resolve the incoming issues</p> <p>Validate the solutions by simulation and tests</p> <p>Supervise different tasks to solve the challenges</p> <p>Have a responsibility about different tasks into the team</p>
LO4: Check the operation of Cobot systems, adjusting the control devices and applying safety regulations.	<p>Define robot working area and relate the right safety regulation</p> <p>Examine a robot cycle, find issues and solve them</p>	<p>Choose the allowed/forbidden work areas and compute them in the robot system</p> <p>Analyze the use of the robot and find the correct safety configuration</p> <p>Test a robot cycle in manual or automatic mode</p> <p>Examine issues, find a solution and modify the program in the right way</p>	
LO5: Configure Artificial Vision systems, selecting and connecting the component elements.	<p>Define the general characteristics of artificial vision systems</p> <p>Identify camera's features</p>	<p>Calibrate AV systems</p>	



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

	Identify environmental conditions in AV systems		
LO6: Program Artificial Vision systems to use with Cobot systems, using programming and data processing techniques.	<p>Understand software features</p> <p>Train objects with their characteristics (colour, shape...)</p> <p>Analyze the program in each case</p>		

## Structure

The module is structured in 3 units, while Unit 2 is further structured to subunits. Each unit/subunit has specific objectives and learning outcomes.

1. Introduction
2. Programming Cobots
  - 2.1 Programming Cobots - Manual Movements
  - 2.2 Programming Cobots - TCP Setting
  - 2.3 Programming Cobots - Working Space
  - 2.4 Programming Cobots - Point Teaching
  - 2.5 Programming Cobots - Movements 1
  - 2.6 Programming Cobots - Movements 2
  - 2.7 Programming Cobots - I/O Management
  - 2.8 Programming Cobots - Variables & Flow control
  - 2.9 Programming Cobots - Palletizing
3. Artificial Vision Systems

## Learning methodology

- Seminars – presentation in the laboratory/class
- Demonstration of the robots
- Self-learning with the videos
- Experimentation with robots (supervised by a teacher, safety aspects)
- Challenge- based learning (in laboratory)



Co-funded by the  
**Erasmus+** Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Assessment

- Standardized test (multiple choice tests for each subunit)
- Exercises with the robots
- Evaluation based on challenge-based learning (only with the robots)
- Oral defense of challenge-based learning

## Learning content

For each unit/subunit

- Video
- Operating mode (pdf file)
- Standardized assessment test (online)
- Activities / exercises

Five challenges (pdf files)

- Description of the challenge
- Requirements – specifications
- Learning outcomes including soft skills
- Evaluation criteria
- Timing

## Bibliography – resources

TMOmron Documentation&Manuals

TMOmron TMView programming and configuration software

## Equipment and software

3d CAD Autodesk Fusion360 and 3d Printer Creality Ender3 to create the objects used in samples and challenges



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.