INGENIEUR ENSTA Bretagne - Spécialité Systèmes Embarqués

Date de dernière mise à jour 15 janvier 2024

Formation éligible au CPF

Métier

L'ingénieur spécialisé en systèmes embarqués conçoit et programme des systèmes informatiques et électroniques complexes, qui associent génie logiciel, matériels électroniques de pointe, algorithmes métiers et télécommunications, pour de nombreux domaines d'application.

Téléphones portables, voitures, navires, avions, fusées, robots… les systèmes embarqués se cachent dans de multiples produits, des plus courants aux plus complexes. Ces architectures électroniques qui associent logiciels, matériels électroniques, algorithmes métiers et télécommunications doivent faire face à des contraintes fortes : autonomie, poids, robustesse, sécurité…

La formation d'ingénieur en systèmes embarqués prépare à la **conception et** à la **programmation de ces systèmes numériques** à haute performance utilisant des langages de haut niveau. Leur conception requiert d'acquérir de solides connaissances en modélisation des systèmes électroniques et informatiques, applicables dans de nombreuses missions.

Ces enseignements permettent d'appréhender les méthodes de programmation pour l'embarqué temps réel et le calcul intensif, la conception d'une intelligence artificielle et les mécanismes de la radio-logicielle et des réseaux de capteurs.

Durée et organisation

Admission

Public

- Etre âgé de 15 à moins de 30 ans*.
- Etre de nationalité française, ressortissant de l'UE ou étranger en situation régulière de séjour et de travail.

*Pas de limite d'âge pour toute personne reconnue travailleur handicapé. Pour les plus de 30 ans, possibilité de se former en contrat de professionnalisation (nous consulter).

Pré-requis d'entrée en formation

- **Admission sur dossier** après une BAC+2/3 : BUT2 et BUT3 (Génie électrique et informatique industrielle, Mesures Physiques, Informatique, Réseaux et télécommunications) ou CPGE (MP, MPI, PSI, PT, TSI)
  - Calendrier et modalités **ICI**
- **Admission sur concours** : BTS et prépa ATS (Systèmes numériques, Systèmes électroniques, Aéronautique)
  - Calendrier et modalités **ICI**

Modalités et délais d'accès

Formation en contrat d'apprentissage

- **Durée :** 3 ans | 1800h d'enseignement à l'école
- **Alternance :**
  - 1ère et 2ème année : 3 à 4 mois en entreprise | 3 à 4 mois en centre de formation
  - 3ème année : 6 mois en entreprise | 6 mois en centre de formation
- **International :** Séjour obligatoire, soit en séquence académique effectuée dans l'une des nombreuses universités partenaires de l'ENSTA Bretagne, soit en séquence professionnelle effectuée dans une entreprise ou un site partenaire.
- **Anglais :** TOEIC

Pour les + de 30 ans, possibilité de se former en contrat de professionnalisation.

Durée et alternance indicatives et ajustables en fonction des besoins de l'entreprise et des pré-requis de l'apprenant.

Salariés

Possibilité de se former dans le cadre de la formation continue | éligible CPF

Lieu | Date

ENSTA BRETAGNE - BREST | de septembre 2024 à septembre 2027

Objectif de la formation

A l'issue de la formation, les apprenants devront être capables de :

- Concevoir, modéliser et développer un système embarqué
- Programmer les systèmes électroniques et informatiques embarqués
- Concevoir et développer les nouveaux matériels et composants électroniques (fiabilité et sécurité amplifiées,reconfiurables, adaptables, moins consommateurs d'énergie...)
- Conduire un projet d'étude et de conception de systèmes embarqués
- Créer une entreprise dans le domaine des technologies embarquées

SECTEURS CONCERNÉS

Electronique et l'informatique industrielle - Défense - Robotique - Automobile, transports terrestres & mobilités - Aéronautique et espace - Naval - Santé - Energie

Modalités

Dossier de pré-inscription en ligne, entretien collectif et/ou individuel, signature d'un contrat d'apprentissage ou de professionnalisation.

- *Tout savoir sur les modalités du contrat d'apprentissage **ICI** ou de professionnalisation **ICI**.*

Délais d'accès

Fonction de la date de signature du contrat d'apprentissage ou de professionnalisation

Parcours adaptés

Adaptation possible du parcours selon les pré-requis

Handicap

Formation ouverte aux personnes en situation de handicap (moyens de compensation à étudier avec le référent handicap du centre). En savoir +, contacter notre référent handicap : **ICI**

Coût

Formation gratuite et rémunérée

Modalités et moyens pédagogiques

Méthodes pédagogiques

Formation en présentiel avec alternance d'apports théoriques et de mises en situations pratiques pour ancrer les apprentissages et/ou en distanciel pour certains modules.

Moyens pédagogiques

Salles de formation équipées et plateaux techniques adaptés et aménagés d'équipements spécifiques.

Équipe pédagogique

Formateurs experts titulaires au minimum d'un BAC+2/+4 et/ou d'une expérience professionnelle d'au moins 5 ans dans le domaine, professionnels du métier, responsable de formation, direction de centre, conseillers formations, référent handicap, équipe administrative

Modalités d'évaluation et d'examen

Modalités d'évaluation

Plusieurs évaluations sont réalisées tout au long de la formation afin que l'apprenant puisse évaluer sa progression. Les situations d'évaluation peuvent être de plusieurs types.

- Devoirs obligatoires écrits individuels sur table ou oraux, sur la base de résolutions d'exercices et de restitution de connaissances
- Projets et séquences en entreprise validés

Programme

Les deux premières années permettent d'intégrer un ensemble de connaissance en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (électronique numérique et analogique, informatique, signal, automatique, mathématiques).

2 parcours possibles en 3ème année

- Approfondissement de la spécialité **Systèmes Embarqués**
  - Les enseignements permettent d'appréhender les méthodes de programmation pour l'embarqué temps réel et le calcul intensif, la conception d'une intelligence artificielle et les mécanismes de la radio-logicielle et des réseaux de capteurs.
- Ouverture au management avec la spécialité **Ingénierie et Sciences de l'Entreprise**
  - Les futurs ingénieurs reçoivent des enseignements en sciences de l'entreprise (comptabilité, financement de projets, contrôle de gestion, gestion des ressources humaines...) et sont formés à l'analyse des environnements économiques, politiques et juridiques. Ils sont ainsi capables de construire une stratégie en adéquation avec les contraintes et opportunités => gestion de projets, ingénierie d'affaires, négociation, pilotage de la performance, management de la qualité ou gestion des risques... mais aussi conduite de l'innovation et du changement, en intégrant les problématiques de développement durable et responsabilité sociétale des entreprises.

Ce choix est soumis à l'accord de l'entreprise d'accueil.

Matières

- Management des hommes et des projets
- Electronique, électrotechnique, automatique, IA
- Informatique, programmation, sécurité
- Calcul scientifique
- Process industriels
- Anglais

En détail

MODÉLISATION DES SYSTÈMES

- Evénements et variables aléatoires
- Modélisation des systèmes dynamiques
- Outils mathématiques pour l'ingénieur
- Outils numériques pour l'ingénieur
- Langage et algorithmique fondamentale avec Python
- Analyse numérique
- Caractérisation des Processus aléatoires
- Vecteurs et approximations aléatoires

par des rapports et soutenances orales

- Restitutions individuelles ou collectives (généralement en binôme) incluant la rédaction de rapports d'études et potentiellement une présentation orale
- Restitutions individuelles ou collectives d'études de cas
- Appréciations données par le maître d'apprentissage

Modalités d'examen

Le▪la candidat▪e obtient le**Titre ingénieur - Ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne, spécialité systèmes embarqués**, sous condition de validation :

- des 5 blocs de compétences du titre d'ingénieur de la spécialité,
- de missions réalisées au sein d'une entreprise dans le cadre de l'alternance,
- du niveau B2 en anglais, attestée par un organisme tiers,
- d'une expérience à l'internationale de plus de 3 mois.

En cas de handicap ou problème de santé avérés (certificat médical) comme en cas de maîtrise insuffisante de la langue française évaluée comme telle par les enseignants de français Langue Étrangère (FLE), les élèves concernés peuvent bénéficier d'un tiers temps pour leurs examens.

Validation

Titre ingénieur | Ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne, spécialité systèmes embarqués

- Diplôme de niveau 7 (BAC+5) reconnu par la CTI (Commission des Titres Ingénieurs)
- Code RNCP* : 36093
- Certificateur : ENSTA Bretagne
- Date de début des parcours certifiants : 01-09-2021
- Date d'échéance de l'enregistrement : 31-08-2024

La certification est composée de plusieurs blocs de compétences dénommés certificats de compétences professionnelles (CCP).

- BLOC 1 | Assurer le pilotage et la mise en œuvre d'un projet de développment de tout ou partie d'un système embarqué
- BLOC 2 | Spécifier, concevoir et développer l'électronique analogique et numérique d'un système embarqué
- BLOC 3 | Valider et intervenir sur des logiciels embarqués d'un système électronique embarqué

- Analyse statistique de données de mesures
- Filtrage linéaire
- Génie logiciel pour les sytèmes embarqués
- Arithmétiques pour l'électronique et de la sécurité
- Compilation
- Observateurs et filtre de Kalman
- Recherche opérationnelle
- Théorie de l'information appliquée : du codage à la modulation
- Calcul intensif embarqué
- Electronique et sécurité
- Machine learning & Embedded machine learning
- VDHL : langage et synthèse FPGA
- Vérification formelle

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

- Administration Système
- Capteurs et systèmes de mesure
- Fondements du traitement du signal analogique
- Logique, systèmes numériques et description matérielle électronique
- Prototypage de cartes électroniques
- Ingénierie Système
- Introduction au langage C
- Systèmes de transmissions radiofréquences
- Systèmes embarqués d'interfaçage pour le prototypage électronique
- Projet prototypage de cartes électroniques
- Introduction aux réseaux
- Conception et réalisation des interfaces radiofréquences
- Systèmes d'exploitation
- Langage C embarqué
- Microprocesseurs
- Projet Systèmes embarqués
- Traitement numérique des images
- Modélisation et implantation de réseaux de capteurs
- Physique de systèmes de transmission (antenne, CEM, propagation)
- Réseau de capteurs : Radio-logicielle
- Réseaux de capteurs sans fil : protocoles et multiplexage
- System-on-chip
- OS embarqué et temps réel
- Technologies mémoire et gestion de la donnée

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES | LANGUES

- Anglais
- Communication professionnelle
- Connaissance de soi et relations humaines au travail
- Economie
- Outils de gestion financière
- Métiers de l'ingénieur
- Préparation arrivée en entreprise
- Repérer, réagir faces aux situations discriminantes à l'école et en sur différents matériels (microcontrôleurs, CPU, GPU, FPGA)
- BLOC 4 | Concevoir et implémenter un traitement de l'information éventuellement temps réel sur un système électronique embarqué (traitement du signal, automatique, machine learning embarqué)
- BLOC 5 | Assurer des responsabilités dans les décisions stratégiques et organisationnelles d'un service ou d'une entreprise offrant des prestations de services en électronique

La formation peut être validée totalement ou partiellement par acquisition d'un ou plusieurs blocs de compétences.

**Répertoire National de la Certification Professionnelle*

Passerelles, poursuites d'études et débouchés

Cette formation a pour objectif l'insertion professionnelle.

- **Passerelle et poursuite possible**
  - Ecole de Management *(accord avec Audencia)*
- **Exemples de métiers**
  - *Concepteur de systèmes, Architecte et intégrateur de systèmes, Ingénieur méthodes, Responsable de projet, Créateur d'entreprise...*

Contacts

ENSTA Bretagne

2 rue François Verny | 29809 BREST CEDEX 9 | 02 98 34 88 00
www.ensta-bretagne.fr

- Céline QUIVOURON | 02 98 34 88 17 | admission-fipa@ensta-bretagne.fr
- Modalités d'admission et inscription en ligne : ICI

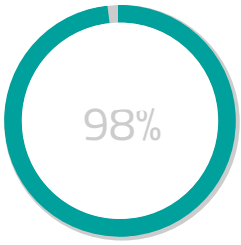
A noter

Possibilité d'hébergement sur le campus de l'école pendant les périodes académiques.

entreprise
- Outils de recherche bibliographique
- Transition écologique, développement durable, économie circulaire, fresque du climat
- Aspects multi-culturels, préparation à l'expatriation
- Droit du travail
- Mécanismes de l'innovation et leviers de la réussite
- Gestion de la qualité
- Gestion des risques
- Management, conduite de réunion, leadership
- Négociation dynamique et gestion de projet
- Préparation à l'embauche et insertion professionnelle
- Innovation, savoirs stratégiques
- Sports

Indicateurs de performance

- **Réussite à l'examen :**



- **Insertion globale :**

★★★★★

100 %

- Taux de poursuite d'étude : 6 %
- Taux insertion professionnelle : 85%

Pour obtenir des données précises, merci de contacter notre serviceQualité.

Indicateurs mis à jour le 08/11/2022 (Données promo 2021)

Documents

- Plaquette ENSTA ingénieur alternance 2024