

1. Biotechnologie

1.1 "Information générale"

1.1. Biotechnologie

La **biotechnologie** est la modification et l'application de la technologie dans des organismes vivants ; des processus ou des systèmes biologiques effectués par des industries dont le but est d'améliorer la production ou d'offrir des meilleurs services. P. ex. l'utilisation d'êtres vivants ou de produits obtenus de ces organismes pour le bénéfice de l'être humain.

Notre plan d'études a été conçu d'une manière qui permette aux étudiants de connaître les différentes étapes auxquelles se soumet une découverte scientifique pour que celle-ci devienne une application biotechnologique au niveau industriel. La première partie du plan a un caractère plutôt général : Les étudiants auront la chance de connaître en profondeur les différentes caractéristiques des systèmes biologiques afin de savoir quelles sont leurs applications potentielles. De même, ils vont apprendre à modifier et renforcer ces systèmes dans un laboratoire. Pendant cette première partie, les étudiants vont apprendre à connaître les processus d'exploitation de ces organismes au niveau industriel, la technologie utilisée à ces fins, et les principes de la science informatique qui leur permettent de procéder aux recherches modernes et au développement.

La deuxième partie est plus spécifique que la première : il s'agit d'une variété de UE/matières optionnelles qui permettent aux étudiants de définir leur CV afin de convenir aux secteurs de la Biotechnologie dans l'industrie agroalimentaire, la Biotechnologie environnementale et la Biotechnologie biomédicale.

Le plan d'études est agrémenté par l'analyse des aspects économiques (la création d'un business basé sur la biotechnologie) et les aspects légaux (en mettant l'accent sur l'obtention et l'exploitation des brevets). Ces deux éléments jouent un rôle très important dans l'exploitation de ces différentes ressources. Le campus est doté d'une technologie appropriée à la pratique et à l'enseignement théorique, et cela permet aux étudiants de mener des recherches biotechnologiques à un niveau élevé.

Notre nouveau programme de Biotechnologie formera les étudiants à établir des applications biotechnologiques dans les systèmes de production des biens et des services. Afin d'acquérir cette compétence, les étudiants vont bénéficier de connaissances sur des concepts scientifiques basiques et sur les mécanismes moléculaires des êtres vivants. Ils vont également apprendre à utiliser les outils de la Biotechnologie, les processus biotechnologiques de production dans le détail, ainsi que les implications économiques et sociales de la Biotechnologie.

Opportunités de carrière

Les objectifs dans notre plan d'études, en ce qui concerne l'éducation et les compétences de nos étudiants diplômés, vont leur permettre de mener leur activité professionnelle d'une manière efficace et responsable dans les domaines suivants :

- La recherche, le développement et l'innovation dans les processus biologiques qui peuvent être utilisés dans des domaines scientifiques tels que la Microbiologie, la Génétique, les Diagnostics Moléculaires, l'Immunologie, le Traitement Antiparasitaire,

la Production Animale et Végétale, et l'Ingénierie des Protéines. De plus, cela englobe aussi des ingénieries destinées à l'optimisation des processus d'exploitation de ressources biologiques au niveau industriel.

- L'exploitation de ressources biologiques dans les centres de diagnostic et les entreprises agroalimentaires, environnementales, biomédicales et pharmaceutiques, ainsi que l'industrie chimique consacrée à la production de composés biologiques, tel que les enzymes, les anticorps et d'autres composants organiques.
- L'activité commerciale. Les étudiants vont acquérir des compétences pour l'exploration et le développement de leurs plans d'affaires à l'égard des domaines précités.

1.2 "Compétences"

COMPÉTENCES GÉNÉRALES

1. Connaître et comprendre les processus biologiques d'un point de vue moléculaire, cellulaire et physiologique.
2. Connaître et comprendre les faits, les concepts, les principes et les théories de base des organismes et leur influence sur les activités humaines.
3. Utiliser la terminologie et les systèmes de classification avec précision dans chaque cours.
4. Comprendre la méthode scientifique. Connaître, comprendre et appliquer les outils, techniques et protocoles d'expérimentation en laboratoire, ainsi qu'acquérir des compétences d'observation et d'interprétation des résultats obtenus.
5. Acquérir les compétences appropriées fournies dans les cours par la description, la quantification, l'analyse et l'évaluation critique des résultats obtenus des expériences.
6. Travailler de manière appropriée dans un laboratoire biologique, chimique ou biochimique, en connaissant et en appliquant les normes et les techniques liées à la sécurité et à l'hygiène, à la manipulation des animaux de laboratoire et à la gestion des déchets.
7. Cultiver et manipuler des cellules animales et végétales ainsi que des micro-organismes.
8. Acquérir, développer et appliquer les principales techniques de préparation, de coloration et d'observation des spécimens biologiques.
9. Développer des méthodes d'acquisition, d'interprétation et d'analyse des informations biologiques, ainsi que la capacité de comprendre les contextes appropriés pour leur usage par le biais de manuels, monographies, essais, articles originaux, etc.

10. Utiliser la littérature scientifique et technique d'avant-garde, en acquérant la capacité de remarquer le progrès en cours et les développements futurs envisageables.
11. Connaître les méthodes et les technologies appropriées afin d'expliquer et communiquer les différents aspects qui affectent la biotechnologie (analyse d'information, biostatistiques, etc.).
12. Considérer l'importance du travail en équipe et encourager le débat sur les objectifs communs.
13. Avoir la capacité de s'impliquer dans le développement biotechnologique actuel et ses applications, ainsi que dans les aspects philosophiques et éthiques.
14. Pouvoir communiquer avec des spécialistes et des non-experts dans le domaine et aussi porter des jugements qui incluent une réflexion sur des questions importantes à caractère social, scientifique ou éthique.
15. Être capable de sensibiliser à l'importance de la contribution de la biotechnologie aux débats, et à la manière dont ces connaissances améliorent l'opinion sur la qualité et la durabilité des ressources.
16. Être capable d'organiser une recherche d'une manière qui optimise les ressources.
17. Assimiler des connaissances multidisciplinaires et porter des jugements basé sur ces connaissances.
18. Faire preuve d'initiative au travail.
19. Développer des habitudes d'étude et des aptitudes de réflexion pour aspirer à l'excellence professionnelle.
20. Connaître et considérer les conséquences environnementales, économiques et juridiques des processus et des produits biotechnologiques.
21. Développer les compétences d'apprentissage nécessaires pour initier des études supérieures avec un haut niveau d'autonomie.
22. Analyser, synthétiser et utiliser l'esprit critique en science.
23. Comprendre les mécanismes basiques de l'analyse et de la conception de méthodes descendantes et ascendantes pour la résolution de problèmes et des processus complexes.

24. Développer la créativité qui encourage le dynamisme, la capacité entrepreneuriale et d'innovation, et l'identification d'analogies entre les situations qui permettent l'application de solutions à des nouveaux problèmes.

25. Comprendre que les connaissances acquises sont applicables à la tâche professionnelle d'un biotechnologiste d'un point de vue général et bénéfique pour la société.

26. Connaître le processus de R&D&I et être capable de relier les domaines de connaissance de la biotechnologie, des principes biologiques et physico-chimiques aux nouveaux principes scientifiques pour le développement d'applications spécifiques et l'introduction de nouveaux produits biotechnologiques d'intérêt pour le marché.

COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES

1. Connaître l'origine atomique-moléculaire des propriétés de la matière, des substances pures, des mélanges et des solutions.
2. Connaître les lois de la thermodynamique et leur application à l'étude thermochimique et thermodynamique d'une réaction. Connaître les concepts d'équilibre chimique et de constante d'équilibre et identifier les facteurs dont ils dépendent.
3. Connaître les caractéristiques des processus de transport physico-chimiques : diffusion, osmose, électrophorèse, etc.
4. Connaître les concepts de vitesse de réaction et de constante de vitesse et identifier les facteurs dont ils dépendent. Savoir décrire les réactions de transfert de protons et d'électrons et appliquer les concepts thermodynamiques à leur conduite.
5. Connaître les principes essentiels de la chimie des surfaces et de l'adsorption et appliquer les concepts de thermodynamique et de cinétique à leur description.
6. Connaître les groupes fonctionnels principaux et les principales réactions de la synthèse organique.
7. Connaître les principaux types d'isomères dans les composés organiques et les principales techniques de séparation.
8. Savoir ce qu'est un polymère, ses types et les principales réactions de polymérisation.
9. Connaître les bases de la synthèse des peptides, oligonucléotides et autres biopolymères.
10. Connaître les bases des méthodes spectroscopiques pour l'analyse quantitative et l'élucidation structurale des composés organiques.
11. Connaître les bases de la chimie combinatoire.
12. Comprendre la théorie de la cellule, identifier les différents composants cellulaires et décrire les mécanismes moléculaires des principaux processus cellulaires.
13. Comprendre le cycle de division cellulaire et les facteurs qui le régulent. Identifier et décrire les différents tissus animaux et végétaux dans les préparations histologiques, et différencier les structures et les fonctions des tissus et des organes des animaux et des plantes.

14. Connaître et comprendre les mécanismes physiologiques des animaux et comprendre les différences physiologiques entre les différents groupes d'animaux.
15. Comprendre les principes et les mécanismes de régulation de la physiologie des animaux et la relation entre structure et fonction.
16. Maîtriser les principes de base du fonctionnement des plantes vasculaires.
17. Connaître les techniques de base utilisées dans un laboratoire centré sur la physiologie des plantes.
18. Connaître les techniques de base de la microbiologie, telles que la culture et la microscopie, et leurs applications dans le contrôle et la quantification de la croissance microbienne, ainsi que dans l'isolement et l'identification des micro-organismes.
19. Connaître la diversité des structures des micro-organismes, les relations entre les structures microbiennes et leurs fonctions, leur rôle, et leurs applications dans la biotechnologie.
20. Connaître les outils de base de la génétique bactérienne et leurs utilisations dans la recherche fondamentale et les applications biotechnologiques.
21. Connaître la diversité des virus animaux, bactériens et végétaux, et leur interaction avec les hôtes.
22. Connaître le cycle de réplication de différents types de virus selon le type de génome et les différentes étapes de leur interaction avec la cellule hôte pour se répliquer et coloniser de nouveaux hôtes.
23. Comprendre l'interaction entre le virus et la cellule, les étapes et les types d'infection virale, ainsi que les altérations cellulaires provoquées par une infection virale.
24. Comprendre correctement le concept de mesure en science, y compris l'usage correcte du système de mesure et la signification et la gestion des erreurs de mesure.
25. Utiliser et savoir comment interconvertir les différents types de notations mathématiques, les exposants négatifs, les décimales et les logarithmes.
26. Maîtriser l'analyse numérique et l'analyse des erreurs.
27. Formuler et résoudre des équations algébriques et des systèmes d'équations linéaires.
28. Comprendre les bases de l'informatique.
29. Apprendre les concepts et les méthodes statistiques appliqués à la biotechnologie.
30. Apprendre les différentes techniques d'échantillonnage et de recherche sur terrain.
31. Savoir comment appliquer les méthodes d'analyse et leurs lignes directrices pour la validation.
32. Connaître les principales méthodes d'analyse et de quantification des biomolécules et des biopolymères.
33. Connaître les bases des langages de programmation en Perl et des langages de script en Linux et toutes les possibilités de langages de script.
34. Connaître les principaux groupes de techniques utilisées en Génomique, Génomique fonctionnelle, Transcriptomique, Protéomique, Enzymomique, Interactomique, Localisome et Métabolomique, et avoir l'aptitude de les différencier.

35. Résoudre les problèmes liés à la constante cinétique d'une enzyme et à l'effet des activateurs et des inhibiteurs sur la cinétique des enzymes.
36. Connaître les éléments de base des activités physiologiques (transport, chimiotaxie).
37. Connaître les différents types d'extrêmophiles, leurs adaptations et leurs applications en biotechnologie.
38. Connaître les bases des méthodes utilisées dans la sélection des plantes.
39. Connaître les applications de la culture cellulaire des plantes et des plantes génétiquement modifiées en biotechnologie.
40. Connaître les principales fonctions et les produits des micro-organismes d'intérêt biotechnologique.
41. Connaître des exemples d'application de microorganismes en Biotechnologie alimentaire, Biotechnologie environnementale, Biocatalyse, Agro-biotechnologie et Biomédecine.
42. Comprendre l'importance des systèmes biotechnologiques basés sur la culture cellulaire.
43. Maintenir les systèmes de stockage des cellules en ordre, ainsi que le lieu de travail pour leur usage.
44. Connaître les échelles et le développement des processus biotechnologiques en fonction de paramètres économiques.
45. Connaître la législation actuelle de la biotechnologie aux niveaux européen et espagnol : diversité des lois ; distinguer l'approche d'application prioritaire.
46. Connaître les administrations publiques espagnoles liées à la biotechnologie : de l'État et des Communautés Autonomes. Connaître la rôle particulier de l'organisme espagnol de sécurité alimentaire (Agencia Española de Seguridad Alimentaria).
47. Savoir comment le système juridique espagnol traite les organismes génétiquement modifiés (OGM), dans le cadre de la loi, de la santé humaine et de l'environnement durable : procédures d'autorisation administrative.
48. Connaître les principaux problèmes de bioéthique en ce qui concerne la santé publique, de production et de gestion des aliments et des médicaments, de transplantation, de génétique, de technologie de procréation assistée, d'euthanasie, de médicaments, etc.
49. Connaître la méthodologie d'élaboration, de gestion et d'évaluation des projets.
50. Résoudre des problèmes en génétique, en étant capable d'évaluer, d'interpréter et d'appliquer le résultat obtenu pour apporter une réponse ou une conclusion.
51. Savoir concevoir et effectuer une méthodologie expérimentale de laboratoire pour la résolution de problèmes en génétique en utilisant des organismes modèles, des méthodes, et des équipements typiques d'un niveau expérimental de base.
52. Savoir expliquer des concepts de physiologie, en particulier les interactions entre les systèmes et les mécanismes de rétroaction.
53. Pouvoir utiliser les techniques de base de la microbiologie, les méthodes de culture cellulaire et de microscopie, et appliquer ces connaissances au contrôle et à la quantification de la croissance microbienne.

54. Savoir utiliser les outils de base de la génétique bactérienne et les appliquer à la recherche fondamentale et à la biotechnologie.

55. Connaître les différents types de réponses immunitaires et les fonctions des types de cellules impliquées. Connaître les différents facteurs qui déclenchent les types de réponses immunitaires et leur importance pour le développement de vaccins.

56. Connaître et identifier les processus physiques impliqués dans la biotechnologie, leur bases, particulièrement dans les applications liées à l'ingénierie et aux techniques d'analyse.

57. Calculer de manière appropriée les paramètres pertinents d'un processus ou d'une expérience par la représentation manuelle des informations expérimentales sur du papier millimétré et du papier graphique logarithmique.

58. Résoudre des problèmes de limites, de dérivées et d'intégrales dans des expériences.

59. Maîtriser et résoudre des problèmes liés aux équations différentielles et aux méthodes numériques dans le cadre d'expériences.

60. Savoir utiliser certains outils informatiques pour résoudre des problèmes mathématiques et statistiques (Excel, SPSS), et utiliser correctement la calculatrice scientifique.

61. Utiliser les systèmes de fonctionnement les plus habituels pour la résolution des calculs de base.

62. Élaborer des algorithmes de complexité moyenne pour la résolution des problèmes informatiques.

63. Élaborer et crypter des programmes informatiques simples dans un langage de programmation.

64. Identifier la technique convenable pour chaque problème analytique et évaluer ses avantages et inconvénients en comparant les techniques alternatives.

65. Accéder à des bases de données moléculaires pour obtenir des informations.

66. Analyser des groupes de séquences moléculaires en effectuant des alignements de séquences multiples et en consultant des bases de données de domaines et de motifs.

67. Prévoir et visualiser des structures protéiques.

68. Traiter les informations provenant d'expériences en omique.

69. Créer des petits programmes informatiques avec Perl et des scripts en Linux.

70. Dédire les fonctions possibles des gènes, des protéines et des métabolites en fonction de l'expression, de l'interaction, de la localisation ou des phénotypes de perte de fonction.

71. Différencier les types de macromolécules en se basant sur leur fonction, leur structure et connaître les procédures de purification.

72. Expliquer, dans un langage scientifique, les bases de la thermodynamique de la bioénergétique et du transport membranaire.

73. Décrire, intégrer et résoudre des problèmes sur les différentes voies métaboliques et leurs mécanismes de contrôle.

74. Avoir la capacité de mesurer différentes activités métaboliques, comprendre et interpréter les résultats des activités liées aux voies métaboliques, aux organismes et aux conditions de croissance définies, dans la nature ou dans des expériences, et les relier à des applications

biotechnologiques telles que la biodégradation de polluants ou la production de métabolites d'intérêt.

75. Pouvoir comprendre et interpréter les résultats d'expériences afin de clarifier la régulation du métabolisme microbien, et prévoir les résultats de la modification des voies métaboliques et de leur régulation par rapport aux processus biotechnologiques.

76. Pouvoir comprendre et interpréter les résultats d'expériences pour clarifier le fonctionnement de différents processus physiologiques microbiens et suggérer des applications biotechnologiques de certains de ces processus.

77. Élaborer des stratégies génétiques pour résoudre un problème biologique.

78. Dédire des voies métaboliques des phénotypes mutants et des changements d'expression.

79. Élaborer et mettre en œuvre des stratégies appropriées pour obtenir de l'ADN recombinant avec différents objectifs et modifier de l'ADN in vitro.

80. Élaborer et mettre en œuvre des stratégies appropriées pour obtenir des organismes génétiquement modifiés.

81. Élaborer et mener les différentes étapes du protocole de purification des protéines.

82. Élaborer et mener les différentes étapes d'un protocole de purification de l'ADN et de l'ARN d'un spécimen biologique, et déterminer son séquençage.

83. Distinguer les processus susceptibles d'être utilisés en élevage basés sur des arguments scientifiques et sur la sélection naturelle à l'aide de marqueurs génétiques.

84. Élaborer des stratégies de génotypage animal et choisir les gènes grâce à la technologie biomique.

85. Concevoir des stratégies pour générer des animaux ou des cellules animales génétiquement modifiés.

86. Appliquer les bases des techniques et des méthodes utilisées dans la sélection des plantes.

87. Maîtriser les outils de manipulation des microorganismes et concevoir des stratégies de manipulation pour améliorer les processus biotechnologiques.

88. Calculer, interpréter et rationaliser les paramètres pertinents dans les phénomènes de transport et des bilans massiques et énergétiques dans les processus bio-industriels.

89. Créer, maintenir et manipuler différents types de cultures cellulaires par le biais de différentes méthodes.

90. Bien intégrer les bases des sciences de la vie et de l'ingénierie dans le développement de produits et d'applications.

91. Élaborer et mener de manière appropriée un protocole complet d'obtention et de purification d'un produit biotechnologique.

92. Concevoir des procédés de séparation au niveau industriel.

93. Mettre en œuvre et contrôler les bioprocédés.

94. Concevoir et manipuler des bioréacteurs à l'échelle du laboratoire.

95. Établir les modèles pour expliquer et prédire les variables cellulaires et enzymatiques. (croissance cellulaire et activité cellulaire et enzymatique). Déduire les équations cinétiques et stœchiométriques de base.
96. Utiliser de manière appropriée les équipements de production biotechnologique à l'échelle pilote ou supérieure, et connaître et appliquer le protocole d'action et sécurité dans un établissement industrielle.
97. Appliquer les échelles et le développement des processus biotechnologiques en fonction des paramètres économiques.
98. Proposer un problème de conception, l'identifier et le délimiter. Proposer des alternatives de résolution et choisir la plus adéquate pour le problème. Résoudre le problème et expliquer sa solution de manière scientifique.
99. Examiner en détail les principes éthiques basiques dans leur activité professionnelle dans différents domaines, ainsi qu'analyser et réfléchir à des cas pratiques où des questions éthiques sont en jeu.
100. Rédiger des projets sur les processus biotechnologiques et utiliser de manière appropriée les outils informatiques de gestion de projet.
101. Comprendre la réalité du domaine des biotechnologies et son contexte compétitif. Être capable d'analyser les décisions les plus importantes liées à différents sous-systèmes commerciaux et l'application de différentes méthodes et techniques qui soutiennent ces décisions.