



Consejo Universitario

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO

N° 376 -2024-UNTRM/CU

Chachapoyas, 22 ABR 2024

VISTO:

El acuerdo de sesión extraordinaria N° XIX de Consejo Universitario, de fecha 22 de abril de 2024; y

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, organiza su régimen de gobierno de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220, su estatuto y reglamentos, atendiendo a sus necesidades y características;

Que mediante Resolución de Asamblea Universitaria N° 022-2023-UNTRM/AU, de fecha 01 de diciembre de 2023, se aprueba la Actualización del Estatuto de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas;

Que el Estatuto Universitario, señala en el "Artículo 9.- Regímenes de la autonomía universitaria. La autonomía universitaria comprende los siguientes regímenes: a) Normativo: (...). b) De gobierno: (...). c) Académico: (...). d) Administrativo: (...). e) Económico: (...). f) Investigación: (...)". Asimismo, señala en el "Artículo 69.- Régimen de estudios. El régimen de estudios responde a la necesidad nacional y a la demanda del desarrollo cultural. La UNTRM establece su régimen de estudios bajo el sistema semestral, por créditos y con plan de estudios flexible. Puede desarrollarse en las modalidades presencial, semipresencial y a distancia o no presencial. (...)". También señala en el "Artículo 70.- Diseño curricular. (...)". El plan de estudios flexible es el sistema de asignaturas obligatorias y electivas, organizadas por niveles académicos, que el estudiante elige para matricularse y seguir una especialidad; así como, para organizar sus estudios. Los márgenes de opción del plan de estudios flexible lo establecen la normatividad académica. Cada Facultad establecerá el plan de estudios de su(s) Escuela(s) Profesional(es) en concordancia con las disposiciones de los Órganos de Gobierno universitario. El currículo establecido se dará a conocer a los estudiantes. (...)". Asimismo, establece en el "Artículo 77. La estructura curricular. La estructura curricular de las Escuelas profesionales, abarca una duración no menor de cinco (5) años o diez (10) semestres académicos y tendrá un valor mínimo de doscientos (200) créditos. Las Facultades reglamentarán el valor máximo. La Universidad tiene un régimen de estudios, cuya estructura curricular está compuesta del siguiente modo: a) Asignaturas de formación básica y general, con no menos de treinta y cinco (35) créditos. b) Asignaturas de formación profesional y especializada, con no menos de ciento sesenta y cinco (165) créditos. c) Las Prácticas Pre-profesionales y actividades de investigación, proyección social, extensión cultural y producción de bienes o prestación de servicios, estarán comprendidos o no en el plan de estudios. d) Todas las asignaturas deben estar distribuidas de acuerdo a la Ley Universitaria";

Que mediante Oficio N° 241-2024-UNTRM-VRAC/FISME, de fecha 12 de abril de 2024, el Decano (e) de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica – Filial Bagua, remite al Vicerrector Académico, el plan de estudios del Programa Académico de Ingeniería de Biosistemas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica – Filial Bagua de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, el cual consta de setenta y cuatro (74) folios; en ese sentido solicita su aprobación a efectos de cumplir con los objetivos institucionales;

Que con Oficio N° 0698-2024-UNTRM-VRAC/DAYRA, de fecha 16 de abril de 2024, la Directora de la Dirección de Admisión y Registros Académicos, informa al Vicerrector Académico, que ha verificado que el plan de estudios y parámetros de egresados del Programa Académico de Ingeniería de Biosistemas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica – Filial Bagua, no cuenta con observaciones; por tanto, esta Dirección valida dicho plan de estudios y parámetros;



Consejo Universitario

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 376 -2024-UNTRM/CU

Que con Oficio N° 0529-2024-UNTRM-VRAC, de fecha 16 de abril de 2024, el Vicerrector Académico, solicita al señor Rector, poner a consideración del Consejo Universitario la aprobación del plan de estudios y parámetros de egresados del Programa Académico de Ingeniería de Biosistemas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica – Filial Bagua de la UNTRM; el mismo que ha sido validado por la Dirección de Admisión y Registros Académicos y consta con el visto bueno del suscrito; consta de setenta y cuatro (74) folios;

Que asimismo, el Estatuto Universitario señala en el "Artículo 30. Consejo Universitario. El Consejo Universitario es el máximo órgano de gestión, dirección y ejecución académica y administrativa de la UNTRM. (...)";

Que el Consejo Universitario en sesión extraordinaria, de fecha 22 de abril de 2024, aprobó el plan de estudios y parámetros de egresados del Programa Académico de Ingeniería de Biosistemas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica – Filial Bagua de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, consta de setenta y cuatro (74) folios;

Que estando a lo expuesto y en ejercicio de las atribuciones que la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto Universitario y el Reglamento de Organización y Funciones aprobado mediante Resolución Rectoral N° 022-2023-UNTRM/R y ratificado con Resolución de Consejo Universitario N° 012-2023-UNTRM/CU, le confieren al Rector de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, y contando con el visto bueno de la Oficina de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR el plan de estudios y parámetros de egresados del **Programa Académico de Ingeniería de Biosistemas** de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica – Filial Bagua de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, que como anexo forma parte integrante de la presente resolución en setenta y cuatro (74) folios.

ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR a la Dirección de Admisión y Registros Académicos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, la coordinación, implementación y cumplimiento a lo aprobado en el artículo precedente.

ARTÍCULO TERCERO.- NOTIFICAR la presente resolución a los estamentos internos de la universidad, de forma y modo de Ley para conocimiento y fines pertinentes.

REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

Jorge Luis Maicelo Quintana Ph.D.
Rector

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

Abg. Mag. Roger Angeles Sánchez
Secretario General

JLMQ/R.
RAS/SG
Crm/

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
Y MECÁNICA ELÉCTRICA**



**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE
BIOSISTEMAS**

Plan de Estudios 2024



CHACHAPOYAS - PERÚ

2024

Contenido

1. PRESENTACIÓN	4
2. GENERALIDADES	4
2.1. Nivel de formación	4
2.2. Tipo de formación	4
2.3. Cantidad de créditos.....	4
2.4. Cantidad de cursos.....	4
2.5. Modalidad de enseñanza.....	5
2.6. Grado que otorga.....	5
2.7. Título que otorga	5
2.8. Requisitos para la obtención del grado y título	5
3. OBJETIVOS EDUCACIONALES DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específicos.....	6
4. PERFIL DE INGRESO	6
5. PERFIL DE EGRESO	7
6. COMPETENCIAS	8
6.1. Competencia genérica	8
6.2. Competencias específicas.....	8
7. LÍNEAS CURRICULARES	9
7.1. Línea curricular “Ingeniería de Infraestructura”	9
7.2. Línea curricular “Control y Automatización”.....	9
7.3. Línea curricular “Tecnología”	10
7.4. Línea curricular “Planificación y gestión de proyectos”	10
7.5. Línea curricular “Investigación e Innovación”	10
8. DISEÑO CURRICULAR	11
9. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN	12
10. CUADRO DE NECESIDADES	15
11. PLAN DE ESTUDIOS	19
12. CURSOS ELECTIVOS	23
13. SUMILLAS	25
14. CURSOS ELECTIVOS	67

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE BIOSISTEMAS

Grado a que conduce:

Bachiller en Ingeniería de Biosistemas

- **Requisitos para el Bachillerato**

Créditos Obligatorios	223
Créditos Electivos – Válidos	12
TOTAL GENERAL	235

- **Título a que conduce:**

Ingeniero de Biosistemas



1. PRESENTACIÓN

La Ingeniería de Biosistemas es un campo interdisciplinario que combina la Biología, la Ingeniería y otras ciencias para abordar problemas relacionados con los sistemas biológicos complejos. Esta disciplina se centra en comprender, modelar y manipular los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde células, organismos hasta ecosistemas completos. Algunos de los aspectos clave de la carrera de Biosistemas incluyen la Sostenibilidad Agrícola, Pecuaria y Humana. Los profesionales de Ingeniería de biosistemas se centran en desarrollar prácticas sostenibles y eficientes en el ámbito agropecuario y la salud humana. Esto puede incluir el uso de tecnologías avanzadas, en sistemas agropecuarios de precisión y tecnologías de procesos, para optimizar la producción de alimentos, generación de tecnologías limpias y producción de Biomateriales.

El Ingeniero de Biosistemas podrá diseñar, planificar, evaluar, desarrollar y gestionar proyectos de sistemas biológicos, de procesos y productos en áreas tales como agricultura, biotecnología, industria alimentaria, producción animal y vegetal, salud humana, con un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales, incorporación de tecnologías para generar desarrollo sustentable en la región, aplicando investigación I+D que culminen en publicaciones revistas de alto impacto.

El programa de estudios de Ingeniería de Biosistemas propuesto en la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica de la UNTRM es la primera en el Perú, combina principios de la Ingeniería, la Biología y la Informática, para diseñar, construir y mejorar los sistemas biológicos y ambientales.

2. GENERALIDADES

2.1. Nivel de formación

Pregrado

2.2. Tipo de formación

Por competencias

2.3. Cantidad de créditos

235 créditos

2.4. Cantidad de cursos

61 cursos



2.5. Modalidad de enseñanza

Presencial

2.6. Grado que otorga

Bachiller en Ingeniería de Biosistemas

2.7. Título que otorga

Ingeniero de Biosistemas

2.8. Requisitos para la obtención del grado y título

- Aprobar todos los cursos establecidos en el plan de estudios, con una nota igual o mayor de 12/20.
- Desarrollar un proyecto de aprendizaje de servicio.
- Defender satisfactoriamente el informe de tesis.
- Acreditar idioma extranjero en un nivel intermedio y contar con el dominio de computación.
- Otra modalidad para obtener el título profesional es la realización de un trabajo de suficiencia profesional.
- Aprobar 02 actividades culturales y 02 actividades deportivas.

3. OBJETIVOS EDUCACIONALES DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

Acorde a la misión, visión, objetivos estratégicos y modelo educativo de la UNTRM, el programa de estudios de Ingeniería de Biosistemas tiene los siguientes objetivos educativos:

3.1. Objetivo general

Formar profesionales especializados en procesos agroindustriales, automatización de procesos, proyectos de sistemas biotecnológicos, agropecuarios sustentables, tecnología de biomateriales y sistemas biónicos, basadas en la ingeniería y ciencias biológicas para mejorar la producción agropecuaria, agroindustrial, recuperación de ecosistemas forestales, generación de tecnologías limpias y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas que simulen el funcionamiento de organismos vivos, generando bienestar en la población.



3.2. Objetivos específicos

- Formar profesionales especializados para diseñar y desarrollar sistemas y tecnologías que permitan mejorar la producción, conservación y procesamiento de alimentos y su interacción con el ambiente.
- Desarrollar habilidades de investigación y análisis de los sistemas biológicos y procesos que permitan mejorar la producción de energía renovable, gestión de recursos naturales y aplicación de la Biotecnología.
- Contribuir al desarrollo de políticas públicas sostenibles en áreas como la agricultura, pecuaria, salud humana y medioambiente, implementando prácticas sustentables y tecnología adecuada.
- Formar profesionales con bases sólidas en matemáticas, física, biología y química y en los fundamentos de la Ingeniería para abordar proyectos aplicados a la producción animal y vegetal, aplicando automatización, gestión adecuada de la información y tecnologías de apoyo a la producción.

4. PERFIL DE INGRESO

Los candidatos a participar en el programa de Ingeniería de Biosistemas deben tener las siguientes características:

1. Interés y conocimiento en ciencias biológicas y sistemas naturales.
2. Conocimientos sólidos en matemáticas, física y química.
3. Habilidad para el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.
4. Capacidad para el análisis crítico y la resolución de problemas.
5. Creatividad y capacidad para la innovación.
6. Comprensión de los principios éticos y responsabilidad social en la investigación y la práctica profesional.

El perfil de ingreso del futuro profesional en Biosistemas espera que los estudiantes tengan un buen nivel de conocimientos en las áreas de ciencias básicas como matemáticas, física, química y biología. También se valoran habilidades en el uso de herramientas tecnológicas, capacidad de análisis y resolución de problemas.

Además, se espera que los estudiantes tengan un interés en la investigación y la innovación, así como en el desarrollo sostenible y la conservación del ambiente. Es importante que los estudiantes tengan habilidades de comunicación y trabajo en equipo, ya que el trabajo en biosistemas requiere colaboración multidisciplinaria y la comunicación efectiva de los resultados de la investigación.

En general, el perfil de ingreso del profesional en biosistemas se caracteriza por poseer una sólida formación en ciencias básicas y habilidades para el trabajo en equipo y la investigación, con una orientación hacia la innovación y el desarrollo sostenible.

5. PERFIL DE EGRESO

El perfil de egreso del estudiante de Ingeniería de Biosistemas se basa en los conocimientos, habilidades y actitudes, descritos a continuación:

Conocimientos:

- Principios fundamentales de las matemáticas, ciencias biológicas, físicas, químicas y fundamentos de ingeniería, y su aplicación en el estudio de los sistemas biológicos y ambientales.
- Conocimiento de las herramientas y técnicas de análisis y evaluación de los sistemas biológicos y ambientales, incluida la capacidad de diseñar experimentos y recopilar datos.
- Conocimiento de los sistemas de producción agropecuaria, forestal y pesquera, y su relación con el ambiente y la sociedad.
- Conocimiento de las políticas y regulaciones relacionadas con el uso y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Conocimiento de las tendencias actuales y futuras en la producción de alimentos, energía y materiales renovables.

Habilidades:

- Habilidad para aplicar el conocimiento adquirido en la solución de problemas prácticos relacionados con los sistemas biológicos y ambientales.
- Habilidad para trabajar en equipo y colaborar con otros profesionales en la toma de decisiones y la implementación de proyectos.
- Habilidad para comunicar efectivamente información técnica y científica a diferentes audiencias.
- Habilidad para identificar y evaluar riesgos y oportunidades relacionadas con el uso y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Habilidad para aprender de forma continua y adaptarse a los cambios tecnológicos, ambientales y sociales.



Actitudes:

- Actitud crítica y reflexiva frente a los problemas relacionados con los sistemas biológicos y ambientales.
- Actitud ética y responsable en el uso y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Actitud proactiva y comprometida con el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales y globales.
- Actitud abierta y receptiva a la diversidad cultural y el intercambio de conocimientos.

6. COMPETENCIAS

6.1. Competencia genérica

El Ingeniero de Biosistemas tendrá la competencia para diseñar sistemas que favorezcan la producción sostenible, mediante el uso de tecnologías innovadoras en la cadena agroindustrial. Este es un profesional con conocimientos en las áreas de producción agrícola y animal, con habilidades para desarrollar, instalar y administrar equipos y sistemas de apoyo a la agricultura y ganadería para la producción de alimentos, materiales y energía.

6.2. Competencias específicas

- Desarrollar materiales, sensores, equipos y máquinas para ser usados en los diversos proyectos productivos, del mismo modo desarrollar software y sistemas de procesamiento, control y monitoreo de la información que servirá para la toma concienzuda de las decisiones.
- Estudiar la viabilidad técnica, económica y ambiental de los proyectos productivos del que forma parte.
- Estudiar, planificar, diseñar, especificar y recopilar datos relevantes en la formulación de proyectos productivos y energéticos.
- Prestar asistencia, asesoramiento, consultoría y auditoría de proyectos productivos y energéticos.
- Arbitrar, inspeccionar, examinar, evaluar, redactar informe y dictamen técnico.
- Dirigir, supervisar, coordinar y orientar técnicamente.



- Desempeñar un cargo o función técnica que trabaje en la formación, docencia e investigación, desarrollo, análisis, experimentación, ensayo, divulgación y extensión.
- Actuar en la presupuestación, normalización, medición y control de calidad.
- Realizar el diseño, liderar el servicio técnico y el equipo de instalación, montaje, operación y mantenimiento.

7. LÍNEAS CURRICULARES

7.1. Línea curricular “Ingeniería de Infraestructura”

Dotar de las capacidades para el diseño, construcción, implementación y mantenimiento de infraestructuras físicas y tecnológicas necesarias para el funcionamiento eficiente y sostenible de los proyectos biosistémicos, los cuales beneficiarán a las organizaciones y la comunidad:

- Sistemas de drenaje y riego.
- Sistemas y métodos de conversión y conservación de energía e impacto energético.
- Fuentes de energía tradicionales, alternativas y renovables.
- Diagnóstico energético.
- Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Instalaciones fotovoltaicas.
- Instalaciones complementarias para la agroindustria.

7.2. Línea curricular “Control y Automatización”

Será capaz de identificar procesos recurrentes en los cuales pueda diseñar e implementar sistemas de control y automatización, favoreciendo la eficiencia y eficacia de procesos productivos cuyo impacto será favorable para la organización y la comunidad:

- Detección, control y automatización.
- Instalaciones, equipos, componentes, dispositivos mecánicos, eléctricos, electrónicos, magnéticos y ópticos.
- Sistemas y métodos de optimización de la productividad agrícola, ganadera y afines.



7.3. Línea curricular “Tecnología”

Aplicar tecnologías innovadoras para mejorar los sistemas objeto de estudio en proyectos productivos y energéticos; para promover la sostenibilidad en la producción de alimentos, gestión de recursos naturales y conservación del ambiente.

- Materiales y uso de productos biológicos.
- Clasificación y trazabilidad de productos.
- Envasado, almacenamiento, post cosecha y conservación de productos.
- Agrometeorología, biometeorología y medioambiente.
- Agricultura de precisión.

7.4. Línea curricular “Planificación y gestión de proyectos”

Se enfoca en la coordinación eficiente y efectiva de proyectos relacionados con la producción de alimentos, gestión de recursos naturales y conservación del medio ambiente bajo adecuadas normas de dirección de proyectos que garanticen el éxito de los mismos.

- Control estadístico y metrológico de productos y procesos.
- Normalización y certificación.
- Agronegocios, administración rural, empresas agroindustriales.
- Investigación operativa y optimización de sistemas agrícolas.

7.5. Línea curricular “Investigación e Innovación”

Fomenta en el estudiante el aprendizaje autónomo a través de las herramientas y recursos para la investigación científica, para resolver problemas reales con soluciones innovadoras, así como la formulación de preguntas de investigación, diseños experimentales, recolección, análisis e interpretación de datos.

- Formulación de proyectos de investigación.
- Creación de propuestas de solución innovadoras de alto impacto.
- Análisis, procesamiento e interpretación de datos.
- Empleo de tecnologías emergentes.



8. DISEÑO CURRICULAR

Primer año		Segundo Año		Tercer Año		Cuarto Año		Quinto Año	
1° Ciclo	2° Ciclo	3° Ciclo	4° Ciclo	5° Ciclo	6° Ciclo	7° Ciclo	8° Ciclo	9° Ciclo	10° Ciclo
Cálculo I	Estadística y Probabilidades	Bioquímica y Biología Molecular	Análisis Numérico	Biocombustibles	Hidráulica, Riego y Drenaje	Automatización en Sistemas Agropecuarios	Análisis de Imágenes en Biosistemas	Administración de Empresas	Máquinas de Producción II
Lenguaje y Comunicación	Metodología del Trabajo Universitario	Cálculo III	Circuitos Eléctricos	Electrónica	Instalaciones Eléctricas y Eficiencia Energética	Ciencia y Tecnología de los Materiales	Control de Procesos Agropecuarios	Control de Calidad, Clasificación y Normalización de Productos	Métodos Computacionales Aplicados
Química General	Algoritmos de Programación	Física II	Electromagnetismo	Fenómenos de Transportes	Inteligencia Artificial	Gestión de Proyectos	Laboratorio de Automatización	Investigación Operativa y Optimización de Biosistemas	Modelado y Simulación de Sistemas Biológicos
Biología General	Cálculo II	Edafología	Microbiología General	Generación de Electricidad y Calor	Laboratorio de Electrónica	Principios de Biometeorología	Máquinas de Producción I	Tecnología de Alimentos II	Tecnología de Alimentos III
Dibujo Asistido por Computadora	Física I	Instrumentación Básica	Producción de Biosistemas I	Producción de Biosistemas II	Metodología de la Investigación Científica	Procesamiento de Señales en Biosistemas	Tecnología de Alimentos I	Tesis I – Proyecto de Investigación	Tesis II – Trabajo de Investigación
Introducción a la Ingeniería de Biosistemas	Botánica y Fisiología Vegetal	Mecánica General	Termodinámica	Resistencia de Materiales	Sistemas Digitales	Robótica	Electivo II	Electivo III	
	Ecología y Medio Ambiente					Electivo I			

Leyenda:

Cursos Generales

Cursos Específicos

Cursos de Especialidad



9. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN

9.1. Línea curricular “Ingeniería de Infraestructura”

● Lineamientos de Enseñanza-Aprendizaje:

- Enfaticé la importancia del conocimiento teórico práctico en el diseño e implementación de infraestructuras para el desarrollo de su comunidad.
- Utilice herramientas informáticas y software especializado en la enseñanza para ayudar a los estudiantes a comprender la ingeniería de infraestructuras en proyectos biosistémicos.
- Fomente la participación de los estudiantes en proyectos de investigación utilizando la tecnología adecuada para desarrollar proyectos innovadores de infraestructura.
- Proporcione a los estudiantes información actualizada sobre estándares, políticas y regulaciones relacionadas con la ingeniería de infraestructuras.

● Lineamientos de Evaluación:

- Evalúe el dominio de los estudiantes en la gestión de la ingeniería de infraestructura, incluyendo la comprensión del diseño, construcción, mantenimiento y gestión de las infraestructuras físicas que son fundamentales para el beneficio de una sociedad.
- Evalúe la capacidad de los estudiantes para abordar de manera eficiente la seguridad y sostenibilidad de proyectos de infraestructuras.
- Evalúe la capacidad de los estudiantes para analizar críticamente los impactos sociales y ambientales de sus proyectos de infraestructuras.

9.2. Línea curricular “Control y Automatización”

● Lineamientos de Enseñanza-Aprendizaje:

- Destaca la importancia del control y la automatización de procesos como base primordial de la optimización de una empresa y/o organización.
- Utilice ejemplos de estudios de casos y de investigación actuales para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos fundamentales de automatización y control de procesos.



- Fomente la participación de los estudiantes en proyectos de investigación que apliquen tecnología adecuada para la gestión del control y automatización de procesos.
- **Lineamientos de Evaluación:**
 - Evalúe el dominio de los estudiantes en el diseño, implementación y optimización de sistemas automatizados que controlan y supervisan diversos procesos industriales o de producción, para hacer de estos más eficientes, seguros y de calidad óptima.
 - Evalúe la capacidad de los estudiantes para seleccionar los componentes claves (hardware y software) y adecuarlos a las necesidades a implementar en sus proyectos.
 - Evalúe la capacidad de los estudiantes para analizar críticamente el impacto que tendrán las soluciones propuestas en la gestión de recursos.

9.3. Línea curricular “Tecnología”

- **Lineamientos de Enseñanza-Aprendizaje:**
 - Enfatique la importancia del conocimiento sobre tecnología, la capacidad de análisis que se tenga para lograr una correcta adaptabilidad para los proyectos biosistémicos en las que se propone incluirlas buscando la optimización, de tiempos, recursos, inversión, con precisión y seguridad adecuadas.
 - Utilice herramientas y software especializados en la enseñanza para ayudar a los estudiantes a comprender mejor las metodologías y técnicas en su implementación.
 - Fomente la participación de los estudiantes en proyectos de investigación que incluyan tecnologías innovadoras.
 - Proporcione a los estudiantes información actualizada sobre las políticas y regulaciones relacionadas con el uso de tecnologías emergentes en sus proyectos.
- **Lineamientos de Evaluación:**



- Evalúe el dominio de los estudiantes sobre tecnologías innovadoras y emergentes que puedan resultar claves en sus proyectos de implementación.
- Evalúe la capacidad de los estudiantes para aplicar metodologías de implementación de tecnologías.
- Evalúe la capacidad de los estudiantes para analizar críticamente el impacto que tendrán la tecnología en sus soluciones propuestas para solucionar y/o mejorar la gestión de una organización.

9.4. Línea curricular “Planificación y gestión de proyectos”

- **Lineamientos de Enseñanza-Aprendizaje:**

- Enfatique la importancia de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos humanos, financieros, tecnológicos y materiales que se emplearán en los proyectos para garantizar el logro de los objetivos establecidos, dentro de los límites de tiempos adecuados, presupuestos y con la calidad óptima.
- Utilice herramientas y software especializados en la enseñanza para ayudar a los estudiantes a comprender mejor la gestión de proyectos orientados bajo estándares internacionales.
- Fomente la participación de los estudiantes en la aplicación de normas, estrategias, directivas y buenas prácticas en la gestión de proyectos bajo estándares internacionales.
- Proporcione a los estudiantes información actualizada sobre gestión y dirección de proyectos.

- **Lineamientos de Evaluación:**

- Evalúe el dominio de los estudiantes en la aplicación de la gestión de proyectos.
- Evalúe la capacidad de los estudiantes para aplicar las buenas prácticas en la gestión de proyectos.
- Evalúe la capacidad de los estudiantes para analizar críticamente el impacto de la gestión de proyectos en la optimización de una organización y/o su comunidad.



9.5. Línea curricular “Investigación e Innovación”

● Lineamientos de Enseñanza-Aprendizaje:

- Fomente el aprendizaje autónomo, brindando a los estudiantes herramientas y recursos para que puedan investigar por su cuenta.
- Guíe a los estudiantes en la elaboración de un proyecto de investigación, a través de los cursos "Tesis I – Proyectos de Investigación", "Tesis II – Trabajos de Investigación", para que aprendan a formular preguntas de investigación, diseñar experimentos, recolectar y analizar datos.
- Fomente el trabajo en equipo y la colaboración, proporcionando oportunidades para que los estudiantes discutan sus proyectos y trabajen juntos para resolver problemas.

● Lineamientos de Evaluación:

- Evalúe la capacidad de los estudiantes para formular preguntas de investigación, diseñar experimentos, recolectar y analizar datos, presentar resultados y redactar tesis, a través de proyectos y trabajos asignados en los cursos "Tesis I – Proyecto de Investigación", "Tesis II – Trabajo de Investigación".
- Evalúe la calidad de la tesis y la capacidad de los estudiantes para presentar y defender su trabajo de investigación frente a un jurado evaluador.
- Evalúe la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo y colaborar con otros, a través de proyectos y trabajos asignados en los cursos y a través de la participación en discusiones en clase.

10. CUADRO DE NECESIDADES

El apropiado desarrollo de los cursos que integran el diseño curricular exige una serie de condiciones o requerimientos mínimos respecto a los docentes (estudios de pregrado y posgrado y años de experiencia en el sector), respecto a las instalaciones donde se desarrollaran las actividades de enseñanza-aprendizaje (laboratorios y talleres), y respecto a algunos eventos académicos (pasantía, trabajo de campo, congreso/seminario).



Tabla: Cuadro de necesidades de cursos

CICLO	CURSO	PERFIL DEL DOCENTE			AMBIENTE
		ESTUDIO DE PRE GRADO	ESTUDIO DE MAESTRIA	ESTUDIO DE DOCTORADO	
I	Cálculo I	Matemático o fines	X	X	aula
I	Lenguaje y Comunicación	Lic. Comunicación/Lic. Lenguaje	X	X	aula
I	Química General	Ing. Químico	X	X	laboratorio
I	Biología General	Biólogo/Microbiólogo	X	X	laboratorio
I	Dibujo Asistido por Computadora	Ing. Civil/Arquitecto/Ing. Agrícola	X	X	laboratorio
I	Introducción a la Ingeniería de Biosistemas	Ing. Agrónomo/Ing. de Sistemas/Ing. Zootecnista/Ing. Agroindustrial/Ing. Biosistemas	X	X	aula
II	Estadística y Probabilidades	Estadístico	X	X	aula
II	Metodología del Trabajo Universitario	Lic. Comunicación/Lic. Lenguaje	X	X	aula
II	Algoritmos de Programación	Ing. de Sistemas/Ing. Informática/Ing. Computación	X	X	laboratorio
II	Cálculo II	Matemático o afines	X	X	aula
II	Física I	Físico	X	X	aula
II	Botánica y Fisiología Vegetal	Biólogo/Botánico	X	X	laboratorio
III	Ecología y Medio Ambiente	Biólogo/Biotecnólogo/ Microbiólogo.	X	X	aula
III	Bioquímica y Biología Molecular	Biólogo/Biotecnólogo/ Microbiólogo/ Bioquímico/ Biólogo Molecular.	X	X	aula
III	Cálculo III	Matemático o afines	X	X	aula
III	Física II	Físico	X	X	aula
III	Edafología	Ing. Agrónomo/Ing. Agrícola	X	X	laboratorio
III	Instrumentación Básica	Ing. en Biosistemas	X	X	laboratorio
III	Mecánica General	Ing. Mecánico Eléctrico/Ing. de Biosistemas	X	X	aula
IV	Análisis Numérico	Matemático o afines	X	X	aula
IV	Circuitos Eléctricos	Ing. Electrónico/Ing. Mecatrónico	X	X	laboratorio
IV	Electromagnetismo	Ing. Mecánico Eléctrico	X	X	laboratorio
IV	Microbiología General	Microbiólogo	X	X	laboratorio
IV	Producción de Biosistemas I	Ing. Zootecnista/Ing. de Biosistemas/Ing. Ambiental	X	X	aula
IV	Termodinámica	Ing. Mecánico Eléctrico	X	X	laboratorio
V	Biocombustibles	Microbiólogo/Biotecnólogo, Bioingeniero/ Ingeniero de procesos.	X	X	laboratorio



V	Electrónica	Ing. Electrónico/Ing. Mecánico Eléctrico	X	X	laboratorio
V	Fenómenos de Transportes	Ing. Agrícola	X	X	laboratorio
V	Generación de Electricidad y Calor	Ing. Mecánico Eléctrico	X	X	laboratorio
V	Producción de Biosistemas II	Ing. Zootecnista/Ing. de Biosistemas/Ing. Ambiental	X	X	laboratorio
V	Resistencia de Materiales	Ing. Civil/Ing. Agrícola	X	X	laboratorio
VI	Hidráulica, Riego y Drenaje	Ing. Agrícola/Ing. Civil	X	X	laboratorio
VI	Instalaciones Eléctricas y Eficiencia Energética	Ing. Electrónico/Ing. Mecánico Eléctrico	X	X	laboratorio
VI	Inteligencia Artificial	Ing. de Sistemas/Ing. Informática/Ing. Computación	X	X	laboratorio
VI	Laboratorio de Electrónica	Ing. Electrónico/Ing. Mecánico Eléctrico	X	X	laboratorio
VI	Metodología de la Investigación Científica	Ing. de Biosistemas/Ing. Agrícola/Ing. Ambiental/Biólogo	X	X	laboratorio
VI	Sistemas Digitales	Ing. Electrónico/Ing. de Sistemas/Ing. de Biosistemas	X	X	laboratorio
VII	Automatización en Sistemas Agropecuarios	Ing. Agrícola	X	X	laboratorio
VII	Ciencia y Tecnología de los Materiales	Ing. Agrícola/Ing. Civil	X	X	laboratorio
VII	Gestión de Proyectos	Ing. de Sistemas/Ing. Agrícola/Ing. de Biosistemas/Ing. Ambiental	X	X	aula
VII	Principios de Biometeorología	Ing. de Biosistemas/Ing. Agrícola/Ing. Ambiental	X	X	laboratorio
VII	Procesamiento de Señales en Biosistemas	Ing. de Biosistemas	X	X	laboratorio
VII	Robótica	Ing. Mecatrónica	X	X	aula
VIII	Análisis de Imágenes en Biosistemas	Ing. de Biosistemas	X	X	laboratorio
VIII	Control de procesos Agropecuarios	Ing. Agrícola/Ing. Agroindustrial/Ing. Industrias Alimentarias	X	X	laboratorio
VIII	Laboratorio de Automatización	Ing. Mecatrónica/Ing. Mecánico Eléctrico	X	X	laboratorio
VIII	Máquinas de Producción I	Ing. Agrícola/Ing. de Biosistemas	X	X	laboratorio
VIII	Tecnología de Alimentos I	Ing. Agrícola/Ing. Agroindustrial/Ing. Industrias Alimentarias	X	X	laboratorio
IX	Administración de Empresas	Lic. Administración	X	X	aula
IX	Control de Calidad, Clasificación y Normalización de Productos	Ing. de Biosistemas	X	X	laboratorio
IX	Investigación Operativa y Optimización de Biosistemas	Ing. Agrónomo	X	X	laboratorio
IX	Tecnología de Alimentos II	Ing. Agrícola/Ing. Agroindustrial/Ing. Industrias Alimentarias	X	X	laboratorio
IX	Tesis I – Proyectos de Investigación	Ing. de Biosistemas/Ing. Agrícola/Ing. Ambiental	X	X	aula



X	Máquinas de Producción II	Ing. Agrícola/Ing. Agrónomo/Ing. de Biosistemas/Ing. Agroindustriales	X	X	laboratorio
X	Métodos Computacionales Aplicados	Ing. de Sistemas	X	X	laboratorio
X	Modelado y Simulación de Sistemas Biológicos	Ing. de Biosistemas/Ing. Agrícola/Ing. Ambiental	X	X	laboratorio
X	Tecnología de Alimentos III	Ing. Agrónomo/Ing. Agrícola/Ing. Ambiental/Ing. de Biosistemas	X	X	laboratorio
X	Tesis II – Trabajos de Investigación	Ing. de Biosistemas/Ing. Agrícola/Ing. Ambiental	X	X	aula



11. PLAN DE ESTUDIOS

PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE BIOSISTEMAS											
CÓDIGO	CURSO	TIPO	PRE REQUISITO	CICLO	CRÉDITOS	HORAS SEMANALES			HORAS SEMESTRE	EXIG.	DPTO. ACAD.
						H.T.	H.P.	Total			
IBS10911	Cálculo I	General	Ninguno	I	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10912	Lenguaje y Comunicación	General	Ninguno	I	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10913	Química General	General	Ninguno	I	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10914	Biología General	Específico	Ninguno	I	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10915	Dibujo Asistido por Computadora	Específico	Ninguno	I	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10916	Introducción a la Ingeniería de Biosistemas	Especialidad	Ninguno	I	4	3	2	5	85	O	FISME
TOTAL					23	17	12	29	493		
IBS10921	Estadística y Probabilidades	General	Ninguno	II	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10922	Metodología del Trabajo Universitario	General	Lenguaje y comunicación	II	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10923	Algoritmos de Programación	Específico	Ninguno	II	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10924	Cálculo II	Específico	Cálculo I	II	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10925	Física I	Específico	Cálculo I	II	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10926	Botánica y Fisiología Vegetal	Especialidad	Biología General	II	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10927	Ecología y Medio Ambiente	Especialidad	Biología General	II	3	2	2	4	68	O	FISME
TOTAL					24	17	14	31	527		
IBS10931	Bioquímica y Biología Molecular	Específico	Botánica y Fisiología Vegetal	III	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10932	Cálculo III	Específico	Cálculo II	III	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10933	Física II	Específico	Física I	III	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10934	Edafología	Especialidad	Química General	III	4	3	2	5	85	O	FISME



IBS10935	Instrumentación Básica	Especialidad	Aprobar 47 créditos	III	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10936	Mecánica General	Especialidad	Cálculo II, Física I	III	4	3	2	5	85	O	FISME
TOTAL											
IBS10941	Análisis Numérico	Específico	Cálculo III	IV	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10942	Circuitos Eléctricos	Especialidad	Física II	IV	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10943	Electromagnetismo	Especialidad	Física II	IV	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10944	Microbiología General	Especialidad	Bioquímica y Biología Molecular	IV	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10945	Producción de Biosistemas I	Especialidad	Instrumentación Básica	IV	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10946	Termodinámica	Especialidad	Mecánica General	IV	4	3	2	5	85	O	FISME
TOTAL											
IBS10951	Biocombustibles	Especialidad	Bioquímica y Biología Molecular	V	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10952	Electrónica	Especialidad	Circuitos Eléctricos	V	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10953	Fenómenos de Transportes	Especialidad	Análisis Numérico	V	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10954	Generación de Electricidad y Calor	Especialidad	Termodinámica	V	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10955	Producción de Biosistemas II	Especialidad	Producción de Biosistemas I	V	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10956	Resistencia de Materiales	Especialidad	Mecánica General	V	4	3	2	5	85	O	FISME
TOTAL											
IBS10961	Hidráulica, Riego y Drenaje	Especialidad	Fenómenos de Transportes	VI	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10962	Instalaciones Eléctricas y Eficiencia Energética	Especialidad	Generación de Electricidad y Calor	VI	4	3	2	5	85	O	FISME



IBS10963	Inteligencia Artificial	Especialidad	Aprobar 119 créditos	VI	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10964	Laboratorio de Electrónica	Especialidad	Electrónica	VI	4	0	5	5	85	O	FISME
IBS10965	Metodología de la Investigación Científica	Especialidad	Aprobar 119 créditos	VI	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10966	Sistemas Digitales	Especialidad	Electrónica	VI	4	3	2	5	85	O	FISME
TOTAL											
IBS10971	Automatización en Sistemas Agropecuarios	Especialidad	Sistemas Digitales	VII	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10972	Ciencia y Tecnología de los Materiales	Especialidad	Resistencia de Materiales	VII	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10973	Gestión de Proyectos	Especialidad	Metodología de la Investigación Científica	VII	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10974	Principios de Biometeorología	Especialidad	Hidráulica, Riego y Drenaje	VII	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10975	Procesamiento de Señales en Biosistemas	Especialidad	Inteligencia Artificial	VII	3	2	2	4	68	O	FISME
IBS10976	Robótica	Especialidad	Sistemas Digitales	VII	4	3	2	5	85	O	FISME
	Electivo I	Especialidad	Aprobar 143 créditos	VII	4	3	2	5	85	E	FISME
TOTAL											
IBS10981	Análisis de Imágenes en Biosistemas	Especialidad	Procesamiento de Señales en Biosistemas	VIII	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10982	Control de Procesos Agropecuarios	Especialidad	Robótica	VIII	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10983	Laboratorio de Automatización	Especialidad	Robótica	VIII	4	0	5	5	85	O	FISME
IBS10984	Máquinas de Producción I	Especialidad	Automatización en Sistemas Agropecuarios	VIII	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10985	Tecnología de Alimentos I	Especialidad	Automatización en Sistemas Agropecuarios	VIII	4	3	2	5	85	O	FISME



Electivo II	Electivo I	VIII	4	3	2	5	85	E	FISME
TOTAL									
IBS10991	Gestión de Proyectos	VIII	24	15	15	30	510		
IBS10992	Tecnología de Alimentos I	IX	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10993	Análisis de Imágenes en Biosistemas	IX	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10994	Tecnología de Alimentos I	IX	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10995	Metodología de la Investigación Científica	IX	4	3	2	5	85	O	FISME
	Electivo III	IX	4	3	2	5	85	E	FISME
TOTAL									
IBS10901	Máquinas de Producción I	X	24	18	12	30	510		
IBS10902	Control de Calidad, Clasificación y Normalización de Productos	X	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10903	Producción de Biosistemas II	X	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10904	Tecnología de Alimentos II	X	4	3	2	5	85	O	FISME
IBS10905	Tesis I	X	4	3	2	5	85	O	FISME
TOTAL GENERAL									
			235	168	128	296	5032		



12. CURSOS ELECTIVOS

CURSOS ELECTIVOS DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE BIOSISTEMAS											
CÓDIGO	CURSO	TIPO	PRE REQUISITO	CICLO	CRÉDITOS	HORAS SEMANALES			HORAS SEMESTRE	EXIG.	DPTO. ACAD.
						H.T.	H.P.	Total			
IBS1097A	Biosistemas Agronómicos	Especialidad	Aprobar 143 créditos	VII	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1097B	Planificación y Evaluación de Biosistemas Sustentables	Especialidad	Aprobar 143 créditos	VII	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1097C	Tecnología de Bioprocesos	Especialidad	Aprobar 143 créditos	VII	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1098A	Diseño de Biosistemas Agronómicos I	Especialidad	Electivo I	VIII	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1098B	Análisis de Biosistemas Agropecuarios	Especialidad	Electivo I	VIII	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1098C	Biomateriales	Especialidad	Electivo I	VIII	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1099A	Diseño de Biosistemas Agronómicos II	Especialidad	Electivo II	IX	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1099B	Análisis de Biosistemas Acuícolas y Forestales	Especialidad	Electivo II	IX	4	3	2	5	85	E	FISME
IBS1099C	Diseño de Biorreactores	Especialidad	Electivo II	IX	4	3	2	5	85	E	FISME
TOTAL					36	27	18	45	765		



RESÚMEN:

Carrera Profesional	Ingeniería de Biosistemas
Plan de Estudios	01
N° de Cursos Obligatorios	58
N° de Créditos Obligatorios	223
N° de cursos electivos	09
N° de créditos electivos	36
N° de cursos electivos válidos	03
N° de créditos electivos validos	12
Total de créditos	235



13. SUMILLAS

I CICLO

13.1. Cálculo I

Brinda capacidades al estudiante para conocer y analizar los fundamentos del precálculo y de las matemáticas, muy necesarias para abstraer y analizar y sintetizar la información. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad 1: Funciones y Gráficos

Introducción; Números reales y desigualdades. Ecuaciones e inecuaciones. Relaciones. Gráficas de relaciones especiales. Funciones. Dominio y rango. Funciones especiales. Álgebra de funciones. Función compuesta. Función inversa. Funciones trascendentes: Funciones exponencial y logarítmica, trigonométrica y trigonométricas inversas, hiperbólica e hipérbolas inversas.

Unidad 2: Tópicos de geometría analítica

Recta, circunferencia, parábola, elipse e hipérbola. Definición general de cónica. Transformación de coordenadas: Traslación y rotación de ejes.

Unidad 3: Límites y continuidad de una función

La derivada de una función. Regla de derivación, derivada de una función compuesta, derivación implícita, derivada de funciones trascendentes, derivadas de orden superior.

13.2. Lenguaje y Comunicación

Este curso general desarrolla capacidades en los estudiantes de ingeniería de biosistemas en la identificación de los componentes necesarios para establecer una comunicación adecuada, así mismo desarrolla capacidades orientadas en la redacción de para la generación de trabajos académicos y de investigación. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad 1: Introducción al lenguaje y comunicación:

Definiciones básicas, elementos de la comunicación, evolución de la comunicación, el proceso comunicativo.

Unidad 2: Ortografía:

El signo lingüístico, la palabra, diptongo, hiato, triptongo, acentuación.



Unidad 3: Lectura y redacción:

La lectura y sus tipos, la redacción, oraciones simples y compuestas, expresión oral y escrita.

13.3. Química General

Propone desarrollar capacidades en los estudiantes para un adecuado manejo de los cálculos y propiedades físico químicas de las sustancias que forman parte de los materiales y sus manifestaciones energéticas relacionadas a los biosistemas. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad 1: Introducción a la química:

Definiciones claves, estructura de la materia, propiedades y transformaciones.

Unidad 2: Reacciones químicas

Leyes que rigen las reacciones químicas, cálculos químicos, estado gaseoso y soluciones líquidas.

Unidad 3: Química de los materiales

Electroquímica, química de los materiales de ingeniería y química ambiental.

13.4. Biología General

Este curso de especialidad tiene como propósito que el estudiante adquiera fundamentos y bases celulares y moleculares de los sistemas vivos y su relación con otros niveles de organización de la vida para comprender la estructura y funciones de los niveles de organización tisular, órganos, sistemas del individuo. Su temática es la siguiente:

Unidad 1: Origen y evolución de las células:

Conceptos e importancia. Materia y energía. Química de la célula. Macromoléculas. Membranas celulares.

Unidad 2: Función celular.

Señalización celular. Transporte de sustancias a través de la membrana plasmática. Matriz citoplasmática. Orgánulos plasmáticos.

Unidad 3: Información genética:

Núcleo y ciclo celular. Base estructural de la información celular. Células somáticas y germinales. Manipulación de la información genética.



13.5. Dibujo Asistido por Computadora

Propone desarrollar capacidades en los estudiantes de ingeniería de biosistemas a través del conocimiento del lenguaje gráfico mediante la tecnología informática, que permitirá plasmar sus ideas de manera eficaz y eficiente en los proyectos biosistémicos que participe. Su temática es la siguiente:

Unidad I: Bosquejado

Terminología adecuada, Entorno y estados de ayuda. Sistemas de coordenadas. Comandos de dibujo. Comandos de edición.

Unidad II: Planos de corte horizontal

Administración de capas. Multilíneas. Biblioteca de bloques. Bloques dinámicos.

Unidad III: Planos de corte vertical y de emplazamiento

Estilos de textos, estilos de tablas, atributos y sombreados. Estilos de dimensionamiento. Comandos de dimensionamiento. Configuración de presentación. Impresión de planos.

13.6. Introducción a la Ingeniería de Biosistemas

El curso de especialidad tiene como objetivo aportar en el sustento del conocimiento básico sobre la ingeniería de biosistemas y sus interrelaciones con otras disciplinas, formulación de proyectos biosistémicos. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad 1: Introducción y conceptos básicos

Definiciones de ingeniería de biosistemas. Relación con otras ciencias. Campo de acción.

Unidad 2: Sistemas biológicos

Conceptos de sistemas, componentes. Principios de ingeniería. Estructura de biosistemas

Unidad 3: Gestión de proyectos

Fundamentos de la gestión de proyectos. Ciclo de vida de los proyectos. Buenas prácticas en la gestión de proyectos.



II CICLO

13.7. Estadística y Probabilidades

Este curso tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de analizar datos e interpretar información. La asignatura contiene: Estadística descriptiva, fundamentos de probabilidad. Distribuciones de probabilidad discretas. Distribuciones de probabilidad continuas. Su contenido es el siguiente:

Unidad 1: Introducción y tipos de distribuciones.

Introducción a la estadística. Tipos de distribuciones. Gráficos estadísticos.

Unidad 2: Medidas resumen o descriptivas.

Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión. Medidas de posición relativa. Medidas de deformación. Asimetría y Curtosis. Cajas y bigotes.

Unidad 3: Probabilidades.

Fundamentos de probabilidad. Distribuciones de probabilidad discreta y continua.

13.8. Metodología del Trabajo Universitario.

Este curso se orienta a desarrollar en el alumno contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales acerca de los métodos y técnicas del quehacer intelectual en la Universidad. Capacita al estudiante para el trabajo científico, técnico y humanístico. Comprende información básica acerca de la Universidad, su evolución histórica y su rol en la sociedad. Desarrolla contenidos acerca de las formas como se adquiere y registra información, generalidades acerca de la investigación, ciencia, tecnología y elaboración monográfica. Presenta diversas técnicas que coadyuvan con el quehacer del estudiante universitario (técnicas de estudio, de subrayado, el resumen, de esquematización de lectura veloz, técnicas para ampliar el vocabulario) Aborda además los temas de aprendizaje en tanto actividad racional y la capacidad cognitiva de ser humano en tanto sujeto del conocimiento. Se estructura de la siguiente manera:

Unidad 1: Evolución de la universidad.

Origen y funciones de la universidad. Estructura de la universidad. Órganos de gobierno. Terminología básica.



Unidad 2: Capacidad intelectual y su desarrollo.

La inteligencia. Factores de la inteligencia. Inteligencias múltiples. Estilos de aprendizaje. Proyecto de vida. Técnicas de estudio. Mapas conceptuales.

Unidad 3: Investigación monográfica.

Fichas referenciales. Monografías. Conocimiento científico. Normas APA.

13.9. Algoritmos de Programación

Es un curso de especialidad en la carrera de Ingeniería de Biosistemas que le permite desarrollar capacidades para realizar actividades mediante la implementación de instrucciones sucesivas usando lenguajes de programación en algoritmos que realizan cálculos, procesamiento de datos, y razonamiento automatizado. El contenido temático se divide en:

Unidad 1: Introducción a los algoritmos y estructuras básicas.

Conceptos claves. Representación de los algoritmos. Variables y constantes. Asignación de valores.

Unidad 2: Estructuras de procesamiento de datos.

Estructuras selectivas. Estructuras repetitivas. Contadores y acumuladores. Almacenamiento de datos con estructuras unidimensionales y bidimensionales.

Unidad 3: Estructuras de datos avanzados.

Subprogramas de tipo procedimiento y tipo función.

13.10. Cálculo II

El curso o experiencia curricular de cálculo II concierne al área de formación básica del plan de estudios de la carrera profesional de Ingeniería de Biosistemas que se dicta en el segundo ciclo, el curso es de naturaleza teórico práctico y por tanto tiene como propósito fundamental fortalecer en los estudiantes de ingeniería las capacidades fundamentales de dotar su pensamiento lógico y como propósito brindarle las herramientas primordiales que le consienta poder desarrollar sus capacidades de interpretación de la realidad objetiva teniendo como contenido lo siguiente:

Unidad 1: La Integral indefinida de funciones reales.

La Integral Indefinida De Funciones Reales. Antiderivada y Constante de Integración, Integración de formas elementales, Técnicas de integración;



cambio de variable, integración por partes, integración de funciones trigonométricas.

Unidad 2: Métodos de integración.

Métodos De Integración, por partes, sustitución trigonométrica, funciones trigonométricas, Hermite, Ostrograski, por fracciones parciales.

Unidad 3: La integral definida.

La integral definida, cálculo de áreas, cálculo de volúmenes y aplicaciones a la física.

13.11. Física I

Este curso general de formación básica y experimental, propone desarrollar capacidades a los futuros profesionales de la ingeniería de biosistemas en los conocimientos teóricos, prácticos y experimentales de la física. Los contenidos a desarrollar son los siguientes:

Unidad I: Introducción a la física.

Conceptos básicos, mediciones y errores, análisis vectorial, estática.

Unidad II: Cinemática.

Cinemática de una partícula, dinámica, cinética de una partícula, impulso y cantidad de movimiento.

Unidad III: Movimiento.

Movimiento rotacional momento de inercia, cantidad de movimiento angular y rotacional, elasticidad y fractura, oscilaciones, ondulaciones y sonido.

13.12. Botánica y Fisiología Vegetal

Es un curso de especialidad que proporciona el conocimiento de los cuerpos vegetales en su organización celular, su estructura, sus funciones como el desarrollo, su multiplicación, la reproducción, nutrición y la coevolución en el medio; además de amplia y variada población de los vegetales como parte de la biodiversidad y de los principios de su taxonomía de los mismos para sistematizar su estudio. Su contenido temático es el siguiente:

Unidad 1: Morfología y fisiología de las plantas raíz tallos y hojas.

Botánica fisiología vegetal. Clasificación: raíz, tallo, hoja. (clasificación, estructura y funciones)

Unidad 2: Estructura y fisiología de la flor, fruto y semilla.



La flor. Concepto morfología y funciones de una flor perfecta; el fruto. Concepto morfología y funciones; la semilla. Concepto morfología y funciones

Unidad 3: Fisiología de la planta.

La nutrición de las plantas mineral y orgánico. La fotosíntesis y la respiración. El agua en la planta. La transpiración. Ecología de las plantas.

13.13. Ecología y Medio Ambiente

El curso de especialidad que tiene como propósito que el estudiante comprenda la estructura, el funcionamiento y la evolución de los sistemas ecológicos naturales e inducidos, identificando y explicando sus interrelaciones, potencialidades y limitaciones; se entrene en la zonificación ecológica, integrando el contexto teórico y las observaciones de campo; y que promueva la conservación y el aprovechamiento integral y sostenible de la diversidad ecológica del país. Comprende las siguientes unidades temáticas:

Unidad 1: Introducción a la Ecología.

La ecología como ciencia. Niveles de organización, El ecosistema, Ecosistemas del Perú. Conservación y desarrollo sostenible.

Unidad 2: Ecología y biosistemas.

Poblaciones y meta poblaciones. Perfil de vegetación. Comunidades. Zonas de vida.

Unidad 3: Gestión ambiental.

Ecosistemas urbanos e industriales. Zonas agroecológicas. Conservación y desarrollo integral sostenible. Gestión ambiental.

III CICLO

13.14. Bioquímica y Biología Molecular

El curso de Bioquímica y Biología Molecular tiene por objetivo el estudio teórico práctica de dos campos, la bioquímica y la biología molecular; de carácter obligatorio y se orienta a capacitar al estudiante en el estudio de los aspectos fundamentales de las diferentes reacciones bioquímicas que se producen en el organismo humano teniendo como base principios de química general; química orgánica e inorgánica; estructura propiedades funciones y metabolismo de



aminoácidos proteínas glúcidos nucleótidos y lípidos; enzimología; bioenergética y metabolismo oxidativo molecular; así mismo en el estudio de la estructura celular funcionamiento de los orgánulos celulares y su función a nivel molecular a mayor nivel de profundidad como los grandes complejos de señalización multiproteicos en las células y los mecanismos por medio de los cuales las células interactúan y se comunican entre sí.

Unidad I: Fundamentos Bioquímicos Enzimología y Biología Molecular de las membranas Biológicas.

Enzimas, Cofactores, Ribozimas, y telomerasas. Cinética enzimática.

Estructuras y propiedades de los carbohidratos y proteínas.

Unidad II: Bioenergética y metabolismo de glúcidos y lípidos, aminoácidos

Metabolismo de los carbohidratos. Glucolisis vías metabólicas del piruvato.

Procesos bioenergéticos a nivel mitocondrial. Cadena respiratoria.

Metabolismo de las proteínas.

Unidad III: Dogma Central Proliferación Celular y Apoptosis

El ADN: Estructura replicación y reparación. Estructura del Gen. El genoma humano. El ARN, Estructura transcripción traducción. Código genético. Regulación de la expresión genética.

13.15. Cálculo III

El curso de cálculo III concierne al área de formación básica del plan de estudios de la carrera profesional de Ingeniería de Biosistemas se enseña en el tercer ciclo, el curso es de naturaleza teórico práctico y tiene como propósito fortalecer las capacidades básicas en los estudiantes de ingeniería, mejorar su pensamiento lógico y como propósito fundamental brindar todas las herramientas que le concierne y poder desarrollar sus capacidades que le permita interpretar la realidad objetiva.

Unidad I: Funciones de varias variables

Límites y continuidad en el espacio tridimensional.

Unidad II: Derivadas parciales y direccionales optimización.

Planos tangenciales y aproximaciones lineales. La regla de la cadena. Derivadas direccionales y el gradiente.

Unidad III: Integración múltiple



Integrales dobles sobre regiones rectangulares y generales; integraciones triples, en coordenadas cilíndricas. Cálculos de centros de masa y momentos de inercia.

13.16. Física II

El curso pretende proporcionar las capacidades al futuro profesional de Ingeniería de Biosistemas a través de comprender y aplicar conceptos físicos en la resolución de problemas relacionados con la ingeniería de biosistemas.

Unidad I: Mecánica de sólidos y fluidos.

Movimiento rotacional y momento de inercia. Cantidad de movimiento angular y rotacional. Elasticidad y fractura en materiales. Estudio de fluidos y sus propiedades.

Unidad II: Oscilaciones y ondas.

Oscilaciones armónicas simples. Movimiento armónico amortiguado y forzado. Ondas mecánicas y fenómenos ondulatorios. Sonido y características acústicas.

Unidad III: Electricidad - Magnetismo.

Explica vectorialmente el comportamiento de un sistema mecánico sometido a fuerzas eléctricas y magnéticas, aplicando la ley de Ohm, las reglas de Kirchhoff y el efecto Joule, valorando su importancia en la resolución de problemas en el campo de la Ingeniería de Biosistemas.

13.17. Edafología

Este curso cubre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos y cómo estos procesos afectan la productividad y el medio ambiente. Los estudiantes aprenderán sobre la formación de suelos, su clasificación y manejo para una agricultura sostenible.

Unidad I: Introducción a la edafología y génesis del suelo.

Conceptos e importancia de la edafología en relación con otras ciencias. Suelo. Concepto origen. Concepto edafológico y pedológico. Clasificación de los materiales originarios.

Unidad II: Fases y Propiedades de los suelos.

Fases; solido (fracción mineral orgánica), liquido, gaseoso. Propiedades físicas fundamentales texturas, clasificación. Estructura y consistencia del suelo.



Unidad III: Propiedades Química del suelo y Propiedades Bioorgánicas del suelo

Propiedades químicas del suelo; las arcillas silíceas. Capacidad de intercambio catiónico. Reacción del suelo (ph). Conductividad eléctrica y térmica del suelo.

13.18. Instrumentación Básica

La sumilla del curso se enfoca en el estudio de los principios y técnicas de instrumentación utilizadas en el monitoreo y medición de variables en sistemas biológicos y ambientales. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los fundamentos teóricos y prácticos de la instrumentación básica y su aplicación en los biosistemas.

Durante el curso, los estudiantes explorarán conceptos clave como los sensores y transductores utilizados en la instrumentación, las técnicas de adquisición de datos y el procesamiento de señales. Se abordarán diferentes aspectos de la instrumentación en biosistemas, considerando las particularidades y desafíos propios de los sistemas biológicos y ambientales. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad 1: Fundamentos de instrumentación.

En esta unidad se introducen los conceptos fundamentales de la instrumentación en el contexto de los biosistemas. Se estudian los principios de medición, las características de los sensores y los transductores utilizados en la instrumentación en biosistemas. Se exploran los diferentes tipos de señales y variables que se miden en los biosistemas, así como los métodos de calibración y mantenimiento de los instrumentos.

Unidad 2: Sensores y técnicas de medición en biosistemas:

En esta unidad se profundiza en los diferentes tipos de sensores utilizados en la instrumentación de biosistemas. Se estudian sensores de temperatura, presión, humedad, pH, flujo, entre otros, y se analizan los principios de funcionamiento, las características y las aplicaciones de cada tipo de sensor en el contexto de los biosistemas. Además, se explorarán las técnicas de medición y los aspectos prácticos relacionados con la selección, instalación y calibración de los sensores.

Unidad 3: Adquisición y análisis de datos en biosistemas.



En esta unidad se abordan los métodos y técnicas utilizados para la adquisición y análisis de datos en los biosistemas. Se estudian los sistemas de adquisición de datos, las interfaces de conexión, los métodos de prueba y la importancia del registro adecuado de los datos. Asimismo, se analizarán las técnicas de procesamiento y análisis de señales utilizadas para extraer información valiosa de los datos adquiridos en los biosistemas.

13.19. Mecánica General

El curso tiene como objetivo el estudio la Mecánica General la cual consiste en desarrollar en el estudiante, la capacidad para predecir los efectos de las fuerzas para el equilibrio y/o movimiento de los cuerpos, construyendo y resolviendo modelos matemáticos que describen los efectos de las fuerzas sobre una gran variedad de estructuras y máquinas que son el campo de acción de los ingenieros en industrias alimentarias e ingenieros en biosistemas.

Unidad I: Estática y resistencia de materiales.

Sistemas de referencias, Sistemas de Fuerzas y Equilibrio.

Unidad II: Análisis de estructuras y máquinas.

Armaduras, bastidores y máquinas. Esfuerzo y deformación, Leyes de Hooke, esfuerzo normal, cortante, por flexión y por torsión,

Unidad III: Cinemática y Cinética.

Ley fundamental de la Dinámica

IV CICLO

13.20. Análisis Numérico

El análisis numérico es un curso de formación básica que estudia algoritmos que buscan resultados numéricos de problemas de las más distintas áreas del conocimiento humano, modelados matemáticamente. En general, los algoritmos de métodos numéricos se dividen en directos, recursivos e iterativos.

Unidad I: Interpolación-derivación e integración numérica.

Solución de ecuaciones y sistema de ecuaciones no lineales. Teorema de Rolle, teorema del valor medio, teorema del valor intermedio y método de bisección. Método de Newton Raphson.

Unidad II: Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.



Aproximación de funciones, derivación e integración numérica. Teorema de aproximación de Weierstrass e interpolación de Lagrange, cotas para errores.

Unidad III: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Problemas de valor inicial para EDO de primer orden; existencia y unicidad de la solución de un problema de valor inicial. Ecuaciones diferenciales ordinarias de valor superior.

13.21. Circuitos Eléctricos

El curso inicia con una introducción a los circuitos eléctricos. Leyes básicas en circuitos eléctricos (ley de ohm, leyes de Kirchhoff, nodos, mallas, divisores de tensión y de corriente, transformaciones estrella-delta). Análisis por el método de nodos y mallas (resolución matricial). Teorema para el análisis de circuitos eléctricos (teoremas de superposición, de Thevenin y de Norton). Circuitos RC (Resistencia Condensadores) y RL (Resistencia Bobina), en régimen permanente y en régimen transitorio. Análisis de circuitos eléctricos en corriente alterna (representaciones, conversiones al dominio fasorial, leyes de Kirchhoff en el dominio de la frecuencia, teoremas de Thevenin y Norton aplicados a circuitos en CA). Análisis fasorial. Análisis de potencia en CA (potencia instantánea, triangulo de potencia, potencia aparente y compleja).

Unidad I: Fundamentos de los circuitos eléctricos.

Magnitudes y leyes básicas fundamentales en circuitos eléctricos. Método de divisor de corriente y tensión, transformaciones delta - estrella.

Unidad II: Análisis de circuitos eléctricos en corriente continua.

Potencia eléctrica, eficiencia, energía eléctrica. Método de corrientes de malla. Malla ficticia. Método de potenciales de nodo. Principio de superposición, teorema de sustitución y de reciprocidad. Potencia y energía en circuitos eléctricos resistivos. Teorema de máxima transferencia de potencia. Teorema de Thevenin y Norton.

Unidad III: Análisis de circuitos eléctricos en corriente alterna

Circuitos en corriente alterna. Parámetros de señal alterna. Representación y conversiones de la señal alterna en dominio fasorial. Expresión polar y binomial. Impedancia y admitancia. Leyes de Kirchhoff en el dominio de la frecuencia. Combinación de impedancias.



13.22. Electromagnetismo

El curso de "Electromagnetismo para Biosistemas" se enfoca en el estudio de los principios y aplicaciones del electromagnetismo en el contexto de los sistemas biológicos. Los estudiantes adquirirán conocimientos teóricos y prácticos sobre los fundamentos del electromagnetismo, así como las aplicaciones específicas en los biosistemas. Esto les permitirá comprender y analizar los fenómenos electromagnéticos presentes en los sistemas biológicos, así como aplicar estas herramientas en la investigación de los biosistemas. Está estructurado en las siguientes unidades:

UNIDAD I: Fundamentos de electromagnetismo.

En esta unidad se estudian los conceptos básicos del electromagnetismo, como las leyes de Coulomb, la ley de Gauss, la ley de Ampere y la ley de Faraday. Se exploran los campos eléctricos y magnéticos, las cargas eléctricas y las corrientes eléctricas. Los estudiantes adquirirán conocimientos sobre los principios fundamentales que rigen las interacciones electromagnéticas en los sistemas biológicos.

UNIDAD II: Aplicaciones del electromagnetismo en biosistemas.

En esta unidad se examinarán las aplicaciones del electromagnetismo en los biosistemas. Los estudiantes aprenderán sobre los principios de funcionamiento, los fundamentos teóricos y las aplicaciones prácticas de estas técnicas en la investigación de los biosistemas.

UNIDAD III: Bioelectromagnetismo y biológicos sistemas:

En esta unidad se analizan los fenómenos bioelectromagnéticos y su relación con los sistemas. Los estudiantes adquirirán conocimientos sobre la física subyacente a los sistemas biológicos y cómo los campos eléctricos y magnéticos interactúan con ellos.



13.23. Microbiología General

La Microbiología General es un curso de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar los principios básicos relacionados con la morfología, estructura y fisiología de los diferentes grupos microbianos; con énfasis en las normas de bioseguridad en un laboratorio. Además, de reconocer y examinar los procesos que generan los microorganismos en el ambiente. Para el logro de estas capacidades terminales, la experiencia curricular se ha organizado en tres unidades:

Unidad I: Bacteriología general e inmunología

Estructura bacteriana, Metabolismo, fisiología y genética bacteriana, ecología bacteriana. Antimicrobianos, respuesta huésped-hospedador.

Unidad II: Bacteriología especial.

Principales géneros de las familias bacterianas: Micrococaceae, Lactobacillaceae, Enterobacteriaceae, Neisseriaceae, Espirillaceae y Pseudomonaceae.

Unidad III: Microbiología aplicada.

Introducción a la Virología, Micología y otras partículas biológicas. Principales géneros y especies microorganismos de importancia clínica, industrial, ambiental y biotecnológico.

13.24. Producción en Biosistemas I

Un curso de "Producción en Biosistemas I" para la carrera de Biosistemas generalmente se centra en los principios y prácticas relacionadas con la producción de alimentos, productos agrícolas o recursos biológicos. Este curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para diseñar, implementar y gestionar sistemas de producción biológica sostenibles, teniendo en cuenta tanto los aspectos técnicos como los económicos y sociales.

Unidad I: Introducción a la Producción en Biosistemas. Definición de conceptos clave en la producción biológica. Importancia de la producción sostenible en Biosistemas.

Unidad II: Suelos, Nutrientes, Sistemas de Cultivo y Selección de Cultivos Características de suelos en biosistemas. Gestión de nutrientes para el crecimiento de cultivos. Métodos de cultivo tradicionales y sistemas modernos.



Diseño y gestión de sistemas de cultivo en biosistemas. Criterios para la elección de cultivos en biosistemas. Adaptabilidad y resistencia de cultivos.

Unidad III: Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, Tecnologías de Riego y Drenaje y Tecnologías Agrícolas Avanzadas: Estrategias para el control sostenible de plagas y enfermedades. Uso de métodos biológicos y químicos de control. Métodos de riego eficientes y sostenibles. Manejo de sistemas de drenaje en biosistemas. Uso de tecnologías como la agricultura de precisión. Aplicación de la tecnología en la gestión de cultivos.

13.25. Termodinámica

El curso busca desarrollar capacidades de ingeniería de biosistemas al futuro profesional a través de modelos de fenómenos físicos y de manejo de instrumentos y equipos en sistemas termodinámicos.

Unidad I: Introducción a la termodinámica

Conocimiento y conceptos fundamentales de la termodinámica, las leyes de la termodinámica a sistemas termodinámicos. Sustancia pura, características. Cambio de fase de una sustancia. Superficies termodinámicas.

Unidad II: los ciclos de potencia, vapor y gases.

Primera ley de la termodinámica para procesos en sistemas. Calor específico a volumen constante. Calor específico de un gas ideal. Consideraciones de flujo estable. Ciclos de vapor. Ciclo de aire. Ciclos combinados. Cogeneración.

Unidad III: los principios de refrigeración y de combustión interna y compresores.

Introducción. Refrigeración por compresión. Refrigeración por absorción. Bombas de calor. Otros ciclos de refrigeración.

V CICLO

13.26. Biocombustibles

Este curso explora la producción, análisis y uso de biocombustibles como una alternativa de recambio a los combustibles fósiles. Los estudiantes aprenderán



sobre los diferentes tipos de biocombustibles, su producción y su impacto en el medio ambiente y la economía

Unidad I: Introducción a los biocombustibles.

Definición y clasificación de los biocombustibles, biología de la biomasa, cultivos energéticos y selección según su poder calorífico. Fotosíntesis y acumulación de biomasa. Tecnología de conversión de biomasa Pirolisis y gasificación

Unidad II: Producción de biocombustibles.

Métodos de análisis para determinar el potencial de combustibles. Uso de biocombustibles en motores de combustión interna; integración con sistemas de generación de energías renovables.

Unidad III: Impacto ambiental y económico de los biocombustibles.

Aspectos ambientales y sostenibilidad; evaluación del ciclo de vida, impacto ambiental y beneficios para la sostenibilidad. Últimas tendencias y avances en el campo. Proyectos de investigación relevantes. Costos de producción y viabilidad económica.

13.27. Electrónica

Esta asignatura entrega a los estudiantes las bases teórico prácticas para entender diversos sistemas electrónicos, también da las bases para implementar soluciones electrónicas en diversas aplicaciones

Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender el principio de funcionamiento de diversos circuitos y sistemas electrónicos que tienen directa aplicación en sistemas de comunicaciones.

Comprender el funcionamiento de diversos sistemas electrónicos y circuitos electrónicos para darle utilidad en diversas aplicaciones.

Unidad I: Principio de funcionamiento de circuitos electrónicos

Introducción a la electrónica, ley de Ohm, instrumentos de medición, materiales y herramientas utilizados en electrónica, resistencias, condensadores y bobinas

Unidad II: Fuentes de alimentación DC.

Diodos, transistores; diseño y construcción de placas electrónicas; uso del protoboard, fuentes de alimentación

Unidad III: Filtros activos y otras aplicaciones del amplificador operacional.

Amplificadores, circuitos integrados aplicaciones en la industria

13.28. Fenómenos de Transportes

Esta sumilla proporciona una visión general de los aspectos clave del curso "Fenómenos de Transporte" en Biosistemas. Los estudiantes adquirirán conocimientos teóricos y prácticos sobre los fundamentos de los fenómenos de transporte, así como su aplicación en los biosistemas. Esto les permitirá comprender y analizar los procesos de transporte de masa, calor y momento en los sistemas biológicos, y diseñar soluciones y estrategias eficientes para optimizar los procesos de transporte en los biosistemas. Está estructurada en tres unidades:

UNIDAD I: Transporte de masa.

En esta unidad se estudian los principios fundamentales del transporte de masa en los biosistemas. Se exploran conceptos como la difusión molecular, la convección y la transferencia de masa en sistemas biológicos. Los estudiantes aprenderán sobre los mecanismos de transporte de sustancias en los biosistemas, como la absorción y liberación de nutrientes en células, el transporte de gases en tejidos biológicos y los procesos de filtración y ósmosis en sistemas biológicos.

UNIDAD II: Transporte de calor.

En esta unidad se aborda el estudio del transporte de calor en los biosistemas. Se analizan aspectos como la conducción térmica, la convección y la radiación en sistemas biológicos. Los estudiantes adquirirán conocimientos sobre los mecanismos de transferencia de calor en organismos vivos, como la regulación de la temperatura corporal en animales, el transporte de calor en plantas y la gestión térmica en sistemas de producción biológica.

UNIDAD III: Transporte de momento:

En esta unidad se profundiza en el estudio del transporte de momento o momentum en los biosistemas. Se exploran temas como el flujo de fluidos, la resistencia al flujo y la turbulencia en sistemas biológicos. Los estudiantes aprenderán sobre los mecanismos de transporte de momento en organismos vivos, incluyendo el flujo de sangre en vasos sanguíneos, el movimiento de



fluidos en sistemas de riego agrícola y la ventilación en sistemas de producción animal.

13.29. Generación de Electricidad y Calor

En resumen, el curso de "Generación de Electricidad y Calor" aplicado a biosistemas se enfoca en el estudio de los fundamentos y tecnologías relacionadas con la generación de energía eléctrica y térmica en los mismos. Los estudiantes adquirirán conocimientos teóricos y prácticos sobre las diferentes fuentes de energía, las tecnologías de generación y las aplicaciones en los biosistemas. Esto les permitirá comprender y analizar los sistemas de generación de energía utilizados en el contexto de los biosistemas, así como evaluar su eficiencia y sostenibilidad. Además, podrá aplicar estos conocimientos en el diseño, implementación y gestión de sistemas de generación de electricidad y calor en el ámbito de los biosistemas.

UNIDAD 1: Fundamentos de la generación de energía

En esta unidad se estudian los fundamentos teóricos y conceptos básicos relacionados con la generación de energía eléctrica y térmica. Se abordarán temas como los principios de conversión de energía, la eficiencia energética y la sustentabilidad en los biosistemas. Los estudiantes aprenderán sobre las diferentes fuentes de energía utilizadas en los biosistemas, los principios de generación de electricidad y calor, implicaciones ambientales y económicas.

UNIDAD 2: Tecnologías de generación eléctrica

En esta unidad se exploran las diferentes tecnologías utilizadas para la generación de energía eléctrica en los biosistemas. Se estudian sistemas de generación a partir de fuentes renovables, como la energía solar, eólica, hidroeléctrica y de biomasa. También se abordan tecnologías convencionales, como los sistemas de generación térmica y los ciclos combinados. Los estudiantes aprenderán sobre los principios de funcionamiento, las aplicaciones, las ventajas y las limitaciones de cada tecnología.

UNIDAD 3: Tecnologías de generación de calor

En esta unidad se enfocan en las tecnologías utilizadas para la generación de calor en los biosistemas. Se estudian sistemas de calefacción y climatización,



como las calderas, los intercambiadores de calor y las bombas de calor. También se abordan tecnologías de cogeneración, que permiten la generación simultánea de electricidad y calor. Los estudiantes aprenderán sobre los principios de funcionamiento, las aplicaciones y la eficiencia energética de estas tecnologías en los biosistemas.

13.30. Producción de Biosistemas II

El curso de "Producción en Biosistemas II" generalmente se enfocará en aspectos más avanzados y especializados de la producción en sistemas biológicos. Este curso busca proporcionar a los estudiantes conocimientos especializados y habilidades avanzadas para enfrentar los desafíos actuales en la producción en biosistemas, fomentando la aplicación de enfoques innovadores y sostenibles en la agricultura y la gestión de recursos biológicos, está estructurado en las siguientes unidades:

UNIDAD I: Optimización de Sistemas de Cultivo, Biotecnología en la Producción Manejo Avanzado de Plagas y Enfermedades y Agricultura de Conservación. Análisis avanzado de sistemas de cultivo y manejo de cultivos específicos. Estrategias para optimizar rendimientos y eficiencia en la producción. Aplicaciones de la biotecnología en mejoramiento genético de cultivos. Uso de organismos modificados genéticamente (OMG) en la producción en biosistemas. Estrategias innovadoras para el control integrado de plagas. Avances en el uso de enemigos naturales y técnicas biológicas. Principios y prácticas de la agricultura de conservación. Técnicas para minimizar la erosión del suelo y mejorar la sostenibilidad.

UNIDAD II: Producción Orgánica y Certificaciones, Agricultura de Precisión Aplicada Cambio Climático y Adaptación y Valor Agregado en la Producción. Principios y prácticas de la producción orgánica. Procesos de certificación y regulaciones en la producción orgánica. Uso avanzado de tecnologías de agricultura de precisión. Aplicación de datos y análisis para la toma de decisiones. Impacto del cambio climático en la producción en biosistemas. Estrategias de adaptación y mitigación. Procesamiento de productos biológicos. Desarrollo de productos con valor agregado y marketing.

UNIDAD III: Investigación y Desarrollo en Producción en Biosistemas,



Ética y Responsabilidad Social y Proyecto de Innovación en Producción. Avances recientes en investigación aplicada a la producción biológica. Participación en proyectos de investigación y desarrollo. Consideraciones éticas en prácticas avanzadas de producción en biosistemas. Responsabilidad social y ambiental en la toma de decisiones. Desarrollo de un proyecto innovador en el campo de la producción biológica. Aplicación de conocimientos adquiridos en soluciones prácticas.

13.31. Resistencia de materiales

El curso proporciona una visión general de los aspectos clave de "Resistencia de Materiales para Biosistemas". Los estudiantes adquirirán conocimientos teóricos y prácticos sobre los fundamentos de la resistencia de materiales, así como su aplicación en el análisis y diseño de estructuras en los biosistemas. Esto les permitirá comprender y evaluar la resistencia y estabilidad de componentes estructurales en los sistemas biológicos, y diseñar soluciones seguras y eficientes para la ingeniería de los biosistemas. Está estructurada en las siguientes unidades:

UNIDAD I: Propiedades mecánicas de los materiales.

En esta unidad se estudian las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en los biosistemas. Se exploran temas como la elasticidad, la plasticidad, la resistencia a la tracción y compresión, la dureza, la tenacidad y la fatiga. Los estudiantes adquirirán conocimientos sobre cómo estas propiedades florecen el comportamiento de los materiales bajo diferentes cargas y cómo influyen en la resistencia y durabilidad de los componentes estructurales en los biosistemas.

UNIDAD II: Análisis de esfuerzos y deformaciones.

En esta unidad se aborda el análisis de esfuerzos y deformaciones en los elementos estructurales de los biosistemas. Se estudian aspectos como las tensiones, las deformaciones, los diagramas de esfuerzo-deformación, y los criterios de falla. Los estudiantes aprenderán a calcular y analizar los esfuerzos y deformaciones en diferentes tipos de elementos estructurales utilizados en los biosistemas, como vigas, columnas y placas.

UNIDAD III: Diseño estructural en biosistemas:



En esta unidad se profundiza en el diseño estructural de los componentes utilizados en los biosistemas. Se exploran aspectos como el diseño de elementos sometidos a cargas estáticas y dinámicas, el diseño de conexiones y uniones, y el diseño de sistemas estructurales eficientes y sostenibles. Los estudiantes adquirirán conocimientos sobre los principios y criterios de diseño aplicados a los biosistemas, considerando factores como la seguridad, la eficiencia y la optimización de recursos.

VI CICLO

13.32. Hidráulica, Riego y Drenaje

El curso de especialidad tiene como objetivo conocer la importancia de los proyectos hidráulicos y su implicancia en el desarrollo del país.

Asimismo, conocer y diseñar estructuras que conforman un sistema de irrigación, que va desde las obras de cabecera o de captación, represamiento, sistemas de conducción y distribución, hasta las obras finales de drenaje. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Diseño de sistemas de riego por canales.

Los recursos hídricos y la cuenca, criterios para el diseño de canales, riego y criterios para el diseño de un sistema de riego presurizado.



Unidad II: Drenaje agrícola superficial y subterráneo.

Conceptos de drenaje superficial y subterráneo en los proyectos hidráulicos, Drenaje agrícola, cálculo y diseño de los drenes superficiales y diseño de la sección del dren

Unidad III: Drenaje urbano y en carreteras.

Estructuras para la conducción de un sistema de drenaje, alcantarillas, cámaras de inspección, pozas disipadoras, puentes.

13.33. Instalaciones Eléctricas y Eficiencia Energética

El curso de "Instalaciones Eléctricas y Eficiencia Energética" tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes de la carrera profesional de Biosistemas los conocimientos fundamentales para comprender, diseñar y evaluar sistemas eléctricos en el contexto de proyectos agroindustriales y rurales. Además, se busca fomentar el uso eficiente de la energía y el desarrollo sostenible en el campo de la producción agropecuaria. El curso estará dividido en 3 unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Fundamentos de Electricidad

Leyes y principios básicos. Circuitos eléctricos. Componentes eléctricos. Diseño y planificación de instalaciones eléctricas interiores y residenciales. Normativas y estándares eléctricos. Código Nacional de Electricidad Tomo V. Seguridad en instalaciones eléctricas.

Unidad II: Eficiencia Energética y Fuentes de Energía Renovable

Conceptos y principios de eficiencia energética. Tecnologías y prácticas para la mejora de la eficiencia. Auditorías energéticas. Energía solar. Energía eólica. Biomasa y otras fuentes renovables.

Unidad III: Automatización y Control, Gestión de la Energía y Proyectos Prácticos

Sistemas de control eléctrico. Automatización en instalaciones energéticas. Planificación y gestión de recursos energéticos. Evaluación del rendimiento energético. Aplicación de conocimientos en proyectos prácticos. Simulaciones y análisis de casos



13.34. Inteligencia Artificial

El curso corresponde al área de estudios de especialidad es de naturaleza teórico- práctica. El propósito del curso es desarrollar en el estudiante la capacidad de analizar, diseñar e implementar prototipos de aplicaciones basados en Inteligencia Artificial (IA). Se debe tener conocimientos de aspectos conceptuales, estrategias, algoritmos de búsqueda, algoritmos genéticos, algoritmos de juegos, redes neuronales y otros. se desarrollarán tópicos de Robótica, además que también es de naturaleza teórico - práctica tiene como objetivo proporcionar al estudiante los fundamentos en los que se basa la Robótica, así como los diferentes lenguajes de programación que se pueden aplicar. Se desarrollará prototipos de Robótica utilizando la computadora como herramienta de control aplicando electrónica, mecánica y otras especialidades en la implementación de proyectos y laboratorios de robótica y control a bajo costo diseñando aplicaciones robóticas de aprendizaje para los estudiantes. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Conceptualizaciones de Inteligencia Artificial

Definición de la inteligencia artificial; aplicaciones en la industria Lógica Difusa, SBR y SBM.

Unidad II: Sistemas basados en modelos probabilísticos

Introducción a Machine Learning; Data science, modelos de regresión simple, modelos de regresión múltiple; modelos de clasificación, regresión logística KNN, modelos basados en árboles, técnicas de búsqueda y CSP.

Unidad III: Redes Neuronales, Técnicas de agrupamiento

Introducción a la visión artificial y procesamiento de imágenes. Recuperación de imágenes Modelos de agrupamiento, modelos de reducción de dimensionalidad Aprendizaje de árboles y reglas de decisión, Fundamentos de Robótica.

13.35. Laboratorio de Electrónica

El curso de Laboratorio de Electrónica está estructurada, de tal manera que permita al estudiante adquirir habilidades prácticas en el diseño, implementación y análisis de circuitos electrónicos, aborda diversos temas como circuitos básicos resistivos, circuitos con elementos activos y pasivos,



amplificadores operacionales, filtros y respuesta en frecuencia, sensores y transductores, conversión analógica – digital (ADC) y Digital Analógica (DAC), microcontroladores y sistemas embebidos, interfases de comunicación.

Unidad I: Introducción a Instrumentación Electrónica.

Conceptos básicos de electrónica aplicados a la instrumentación. Instrumentos de medición y su uso en el laboratorio. Diseño y análisis de circuitos resistivos. Circuitos con elementos activos y pasivos. Practica de reconocimiento de materiales, instrumentos y dispositivos de medición electrónica. Practica de medición de resistores, condensadores, bobinas

Unidad II: Amplificadores Operacionales, filtros y Respuesta en frecuencia

Principios y aplicaciones de amplificadores operacionales. Configuraciones básicas y circuitos de realimentación. Diseño y análisis de filtros electrónicos. Respuesta en frecuencia de circuitos. Practica de reconocimiento de transistores bipolares. Practica de reconocimiento de transistores de efecto de campo

Unidad III: Sensores y Transductores; Conversión Analógica- Digital (ADC) y viceversa.

Uso de sensores para medir variables físicas. Acondicionamiento de señales de sensores. Principios de conversión de señales analógicas a digitales y viceversa. Implementación de circuitos ADC y DAC. Microcontroladores y sistemas embebidos. Interfase de comunicación. Diseño de circuitos impresos (PCB). Práctica de reconocimiento de amplificadores

13.36. Metodología de la Investigación Científica

Este curso busca proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a cabo investigaciones científicas en el ámbito de los biosistemas, fomentando la excelencia académica y el pensamiento crítico en la generación de conocimiento en esta disciplina. La sumilla del curso de Metodología de Investigación Científica para la carrera de Biosistemas podría incluir los siguientes temas:

Unidad I: Introducción a la Investigación Científica:

Definición y características de la investigación científica. Importancia de la investigación en el campo de los biosistemas.



Unidad II: Diseño de Investigación:

Tipos de investigación (descriptiva, exploratoria, experimental, etc.). Formulación de hipótesis y preguntas de investigación. Variables y su medición en el contexto de los biosistemas.

Unidad III: Métodos de Recolección de Datos:

Métodos cuantitativos y cualitativos aplicados a los biosistemas. Instrumentos de medición y técnicas de muestreo.

13.37. Sistemas Digitales

La asignatura de Sistemas Digitales corresponde al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad para diseñar sistemas electrónicos. La asignatura contiene: Sistemas y códigos de numeración. Algebra de Boole. Sistemas combinacionales. Sistemas secuenciales. Circuitos aritméticos. Tecnologías de implementación de los circuitos digitales. Unidades de memoria. Microprocesadores. Introducción a los Microcontroladores. Periféricos. Computadores incrustados. El curso estará dividido en 3 Unidades:

Unidad I: Fundamentos de lógica digital

Historia y arquitectura de los microprocesadores. Composición y funciones de la ALU, sintaxis de programación en Assembler, contadores y temporizadores. Conversión digital

Unidad II: Circuitos secuenciales

Composición de los circuitos electrónicos de un microprocesador y de un microcontrolador, clasificación, componentes.

Unidad III: Introducción a los microprocesadores y microcontroladores

Los microcontroladores, arquitectura y funciones, partes de un microcontrolador, nemónicos del software PBASIC, modulación PWM del microcontrolador



VII CICLO

13.38. Automatización en Sistemas Agropecuarios

La sumilla del curso se centra en el estudio de los principios y aplicaciones de la automatización y la tecnología en el ámbito agrícola. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los sistemas automatizados utilizados en la agricultura moderna y su impacto en la eficiencia, productividad y sostenibilidad de la producción agrícola.

Durante el curso, los estudiantes explorarán conceptos clave como la robótica agrícola, la sensorización, la monitorización y el control de procesos agrícolas. Se abordarán diferentes aspectos de la automatización en la agricultura, como la mecanización de tareas agrícolas, el uso de drones y vehículos autónomos, el control inteligente del riego y la fertilización, y la gestión automatizada de datos y sistemas. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Fundamentos de la automatización en la agricultura.

En esta unidad se introdujo los conceptos básicos de la automatización y su aplicación en el ámbito agrícola. Se exploran los principios de la robótica agrícola, la sensorización y los sistemas de control utilizados en la automatización agrícola. También se abordan los beneficios y desafíos de la automatización en la agricultura.

Unidad II: Tecnologías y aplicaciones de la automatización en la agricultura.

En esta unidad se estudian las tecnologías y aplicaciones específicas de la automatización en la agricultura. Se exploran temas como la mecanización de tareas agrícolas, el uso de drones y vehículos autónomos en la agricultura, el control inteligente del riego y la fertilización, y la gestión automatizada de datos y sistemas. Se analizan casos de estudio y ejemplos prácticos de aplicación.

Unidad III: Agricultura de precisión y sistemas de información en la automatización agrícola.

En esta unidad se abordan los conceptos de agricultura de precisión y sistemas de información geográfica (SIG) en el contexto de la automatización agrícola. Se estudian las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) utilizadas en la agricultura de precisión, como la telemática y los sistemas de control



basados en datos. Se analiza cómo estas tecnologías permiten la toma de decisiones más precisas y eficientes en la agricultura.

13.39. Ciencia y Tecnología de los Materiales

La sumilla del curso se centra en el estudio de los principios fundamentales de los materiales y su aplicación en la tecnología. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de las propiedades de los materiales, su estructura y su relación con el rendimiento y las aplicaciones tecnológicas.

Durante el curso, los estudiantes explorarán conceptos clave como la estructura atómica y cristalina de los materiales, las propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas y magnéticas, así como los procesos de fabricación y transformación de los materiales. Se abordarán diferentes clases de materiales, como metales, cerámicas, polímeros y materiales compuestos. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Estructura y propiedades de los materiales.

En esta unidad se exploran los fundamentos de la estructura de los materiales y su relación con las propiedades. Se estudian los conceptos de estructura atómica y cristalina, así como las propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas y magnéticas de los materiales. También se analiza cómo factores como la composición química, el tamaño de grano y las imperfecciones construidas tienen las propiedades de los materiales.

Unidad II: Procesamiento y transformación de materiales.

En esta unidad se estudian los diferentes procesos utilizados para fabricar, transformar y modificar las propiedades de los materiales. Se exploran técnicas de fundición, conformado, mecanizado, soldadura y tratamiento térmico. Además, se analizan los efectos de estos procesos en la estructura y las propiedades de los materiales.

Unidad III: Aplicaciones tecnológicas de los materiales.

En esta unidad se examinarán las diversas aplicaciones tecnológicas de los materiales en campos como la ingeniería, la manufactura, la electrónica, la energía y la biotecnología. Se analizan casos de estudio y se exploran ejemplos de materiales utilizados en aplicaciones específicas. También se abordarán



aspectos relacionados con la selección de materiales adecuados para cumplir con requisitos técnicos y económicos en diferentes industrias.

13.40. Gestión de Proyectos

La sumilla del curso se centra en el estudio de los principios y prácticas de gestión de proyectos aplicados a los sistemas biológicos y ambientales. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los procesos y técnicas de gestión necesarios para planificar, ejecutar y controlar proyectos en el ámbito de los biosistemas.

Durante el curso, los estudiantes explorarán conceptos clave como la planificación estratégica de proyectos, la definición de objetivos y alcances, la identificación y gestión de riesgos, la búsqueda de recursos, la programación y seguimiento, y la evaluación de resultados. Se abordarán diferentes aspectos de la gestión de proyectos en biosistemas, considerando la complejidad y especificidades de los sistemas biológicos y ambientales. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Introducción a la gestión de proyectos.

En esta unidad se abordarán los conceptos básicos de la gestión de proyectos, incluyendo la definición de proyectos, la identificación de objetivos y alcances, y la planificación inicial. Se exploran los fundamentos teóricos y las metodologías utilizadas en la gestión de proyectos, adaptaciones al contexto de los biosistemas.

Unidad II: Planificación y ejecución del proyecto.

Esta unidad se enfoca en los procesos de planificación detallada, programación, reserva de recursos y ejecución del proyecto. Se estudian técnicas de estimación de tiempos y costos, elaboración de diagramas de Gantt, estimación de responsabilidades y seguimiento del progreso del proyecto. Se analizan casos de estudios específicos relacionados con proyectos en biosistemas.

Unidad III: Control y cierre del proyecto.

En esta unidad se abordan los procesos de control y seguimiento del proyecto, incluyendo el monitoreo del avance, la gestión de cambios, la resolución de problemas y la evaluación de resultados. Se exploran técnicas de control de calidad, gestión de riesgos y comunicación efectiva en el contexto de los



proyectos en biosistemas. También se examinan los procesos de cierre del proyecto, incluyendo la evaluación final y la documentación de lecciones aprendidas.

13.41. Principios de Biometeorología.

Se enfoca en el estudio de la interacción entre los sistemas biológicos y los factores meteorológicos y climáticos. Este curso busca proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los principios fundamentales de la biometeorología y su aplicación en la evaluación y gestión de los impactos del clima en los organismos vivos y los ecosistemas.

Durante el curso, los estudiantes explorarán conceptos clave como la relación entre la temperatura, la humedad, la radiación solar, la presión mínima y los procesos fisiológicos de los seres vivos. Se examinarán los efectos del clima en la salud humana, la agricultura, la silvicultura y la conservación de la biodiversidad. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Fundamentos de la biometeorología.

En esta unidad se introducen los conceptos básicos de la biometeorología y se exploran los objetivos y aplicaciones de esta disciplina.

Unidad II: Impacto del clima en la salud humana y la agricultura.

En esta unidad se estudia el impacto del clima en la salud humana, incluyendo las enfermedades relacionadas con el clima, el estrés térmico y la calidad del aire.

Unidad III: Biometeorología y conservación de la biodiversidad.

En esta unidad se examina la influencia del clima en los ecosistemas y la biodiversidad.

13.42. Procesamiento de Señales en Biosistemas

La sumilla del curso se centra en el estudio de las técnicas y herramientas utilizadas para adquirir, analizar y procesar señales en Biosistemas. El curso busca proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los principios y aplicaciones del procesamiento de señales en el contexto de los sistemas biológicos.



Durante el curso, los estudiantes explorarán conceptos clave como la adquisición de señales biológicas, la representación digital de las señales, el filtrado y la transformación de señales, así como la extracción de características relevantes. Se abordarán diferentes técnicas de procesamiento de señales, como el análisis espectral, la detección de eventos, la compresión de señales y la clasificación de patrones. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Fundamentos del procesamiento de señales.

En esta unidad se introducen los conceptos básicos del procesamiento de señales y su aplicación en el contexto de los biosistemas. Se abordarán temas como la adquisición de señales en Biosistemas, la representación digital de las señales, el ruido y la interferencia, así como técnicas de preprocesamiento y acondicionamiento de señales.

Unidad II: Análisis y procesamiento de señales en Biosistemas.

En esta unidad se estudian las técnicas y herramientas utilizadas para el análisis y procesamiento de señales en Biosistemas. Se exploran métodos de filtrado, transformación y extracción de características relevantes en señales en Biosistemas.

Unidad III: Aplicaciones del procesamiento de señales en biosistemas.

En esta unidad se analiza la aplicación del procesamiento de señales en diferentes áreas de los biosistemas. Se exploran casos de y aplicaciones prácticas en campos como en Ingeniería en Biosistemas. Se estudian técnicas específicas utilizadas en cada área, como el análisis espectral, la detección de eventos, la compresión de señales y la clasificación de patrones.

13.43. Robótica

La sumilla del curso se centra en el estudio de los principios y aplicaciones de la robótica en el contexto de los sistemas biológicos. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los fundamentos teóricos y prácticos de la robótica y su aplicación en la investigación y desarrollo de soluciones en biosistemas.

Durante el curso, los estudiantes explorarán conceptos clave como la estructura y cinemática de los robots, los sensores y actuadores utilizados en



la robótica, y los algoritmos de control y planificación de movimientos. Se abordarán diferentes aspectos de la robótica en biosistemas como la robótica agrícola, la robótica pecuaria y la robótica en la investigación biológica. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Fundamentos de la robótica.

En esta unidad se introducen los conceptos básicos de la robótica, incluyendo la estructura y cinemática de los robots, los sensores y actuadores utilizados en robótica, y los principios de control y planificación de movimientos. Se exploran los fundamentos teóricos y técnicos necesarios para comprender el funcionamiento de los robots en el contexto de los biosistemas.

Unidad II: Aplicaciones de la robótica en biosistemas.

En esta unidad se estudian las aplicaciones específicas de la robótica en los biosistemas. Se exploran áreas como la robótica agrícola, robótica pecuaria y la robótica en la investigación biológica. Se analizan casos de y se examinan ejemplos prácticos de cómo los robots se utilizan en entornos biológicos para mejorar la eficiencia, la precisión y la calidad de los resultados.

Unidad III: Diseño y programación de robots en biosistemas.

En esta unidad se aborda el diseño, la programación y el control de robots en el contexto de los biosistemas. Se estudian herramientas y software especializados utilizados en el diseño de robots, así como técnicas de programación y control específicos para aplicaciones en biosistemas. Los estudiantes aprenderán a diseñar y programar robots adaptados a las necesidades de los biosistemas ya integrarlos en sistemas existentes.



VIII CICLO

13.44. Análisis de Imágenes en Biosistemas

Se enfoca en el estudio de las técnicas y metodologías utilizadas para el análisis de imágenes en el ámbito de los biosistemas. El curso tiene como

objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para extraer información relevante de imágenes adquiridas en diferentes aplicaciones relacionadas con los biosistemas.

Durante el curso, los estudiantes aprenderán sobre los fundamentos del procesamiento de imágenes, incluyendo la adquisición, preprocesamiento y mejora de imágenes. Se estudiarán técnicas de segmentación, detección de bordes y reconocimiento de formas para identificar y delimitar objetos de interés en imágenes de biosistemas. Además, se abordarán técnicas de extracción de características, análisis de texturas y clasificación de imágenes para obtener información cuantitativa y cualitativa de los objetos y estructuras presentes en las imágenes. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Fundamentos del procesamiento de imágenes.

En esta unidad se introducen los fundamentos teóricos y conceptuales del procesamiento de imágenes en el contexto de los biosistemas. Se abordarán temas como la adquisición y formación de imágenes, el procesamiento digital de imágenes, el muestreo y cuantificación de imágenes, así como técnicas de mejora y restauración de imágenes. Los estudiantes adquirirán conocimientos sobre los principios y algoritmos fundamentales utilizados en el procesamiento de imágenes en biosistemas.

Unidad II: Análisis y segmentación de imágenes en biosistemas.

En esta unidad se estudian técnicas avanzadas de análisis y segmentación de imágenes aplicadas a problemas específicos en biosistemas. Se exploran métodos de segmentación basados en umbralización, agrupamiento, detección de bordes y regiones de interés. Los estudiantes aprenderán a utilizar herramientas y algoritmos para identificar y extraer objetos de interés en imágenes de biosistemas, lo que les permitirá realizar mediciones y análisis cuantitativos.

Unidad III: Aplicaciones de análisis de imágenes en biosistemas.

En esta unidad se abordan diversas aplicaciones de análisis de imágenes en el campo de los biosistemas. Se estudian casos prácticos relacionados con la monitorización de cultivos, el seguimiento de la salud animal, la evaluación de calidad de alimentos y la identificación de enfermedades en plantas. Los



estudiantes trabajarán en proyectos prácticos en los que utilizarán las técnicas y metodologías aprendidas para resolver problemas reales en biosistemas. Además, se discutirán los desafíos éticos y las consideraciones relacionadas con la privacidad en el análisis de imágenes en biosistemas.

13.45. Control de Procesos Agropecuarios

Se centra en el estudio de los principios y técnicas de control aplicados a los procesos agrícolas en el ámbito de los biosistemas. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para diseñar, implementar y optimizar sistemas de control en los procesos agrícolas, considerando aspectos técnicos, ambientales y económicos. Durante el curso, se explorarán los fundamentos del control automático y su aplicación en los procesos agrícolas. Se estudiarán los conceptos de sistemas dinámicos, modelado de procesos y respuesta transitoria, así como los diferentes tipos de controladores utilizados en la automatización de sistemas agrícolas. Los estudiantes aprenderán a diseñar sistemas de control utilizando técnicas de control clásicas y modernas, como control PID, control adaptativo y control predictivo.

Unidad I: Fundamentos del control en procesos agrícolas.

En esta unidad se introducen los fundamentos teóricos y conceptuales del control aplicado a los procesos agrícolas en el ámbito de los biosistemas. Se abordarán los conceptos básicos del control automático, incluyendo sistemas dinámicos, lazos de control, respuesta transitoria y estabilidad. Los estudiantes aprenderán sobre los diferentes tipos de controladores utilizados en los procesos agrícolas y los métodos de modelado de sistemas agrícolas.

Unidad II: Diseño e implementación de sistemas de control agrícola.

En esta unidad se estudian las técnicas y metodologías para el diseño e implementación de sistemas de control en los procesos agrícolas. Se exploran las técnicas de control clásicas, como el control PID (Proporcional, Integral, Derivativo), y las técnicas de control modernas, como el control adaptativo y el control predictivo. Los estudiantes aprenderán a diseñar y ajustar controladores, así como a utilizar herramientas de software para la simulación y análisis de sistemas de control en los procesos agrícolas.

Unidad III: Optimización y aplicaciones del control en procesos agrícolas.



En esta unidad se abordan técnicas de optimización y aplicaciones del control en los procesos agrícolas. Se estudian métodos de optimización y algoritmos de control avanzados para mejorar la eficiencia y el rendimiento de los sistemas agrícolas. Los estudiantes explorarán aplicaciones específicas del control en la agricultura, como el control de riego, el control de temperatura en invernaderos, el control de la dosificación de nutrientes y el control de maquinaria agrícola. Se discutirán también aspectos relacionados con la sostenibilidad y la eficiencia energética en el control de los procesos agrícolas.

13.46. Laboratorio de Automatización.

La sumilla del curso se centra en el estudio práctico de la implementación y aplicación de sistemas de automatización en el ámbito de los biosistemas. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en el diseño, configuración y programación de sistemas automatizados utilizados en aplicaciones relacionadas con los biosistemas.

Durante el curso, los estudiantes realizarán actividades prácticas en el laboratorio, donde aprenderán a utilizar diferentes herramientas y tecnologías de automatización. Se abordarán temas como la programación de controladores lógicos programables (PLC), la configuración de sistemas de adquisición de datos, la interfaz y control de sensores y actuadores, y el diseño de sistemas de control automatizado. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Introducción a la automatización.

En esta unidad se proporciona una introducción a los conceptos fundamentales de la automatización y su aplicación en el ámbito de los biosistemas. Se estudian los principios de control, los componentes básicos de un sistema automatizado y las tecnologías utilizadas en la automatización de procesos biológicos y ambientales. Los estudiantes aprenderán sobre los diferentes tipos de sensores y actuadores utilizados en biosistemas y cómo se interconectan con los controladores.

Unidad II: Configuración y programación de sistemas automatizados.

En esta unidad, los estudiantes adquirirán conocimientos prácticos sobre la configuración y programación de sistemas automatizados en el laboratorio. Se explorará el uso de controladores lógicos programables (PLC) y software de



programación específica. Los estudiantes aprenderán a configurar los controladores, establecerán conexiones con sensores y actuadores, y desarrollarán programas de control para diferentes aplicaciones en biosistemas. Se realizarán ejercicios prácticos para afianzar los conceptos aprendidos.

Unidad III: Aplicaciones prácticas de la automatización.

En esta unidad se enfoca en la aplicación práctica de la automatización en el ámbito de los biosistemas. Los estudiantes trabajarán en proyectos prácticos que involucran la implementación de sistemas automatizados para el control y monitoreo de variables en biosistemas específicos, como la agricultura, la biotecnología o la biomedicina. Se desarrollarán habilidades en la selección adecuada de sensores y actuadores, la programación de sistemas automatizados y la resolución de problemas en la implementación de la automatización en biosistemas.

13.47. Máquinas de Producción I

Se enfoca en el estudio de las máquinas y equipos utilizados en la producción agrícola, con énfasis en su aplicación en sistemas biosistémicos. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes conocimientos teóricos y prácticos sobre el diseño, funcionamiento, selección y manejo de maquinaria agrícola en el contexto de los biosistemas.

Durante el curso, los estudiantes estudiarán los principios de funcionamiento de las diferentes máquinas agrícolas, incluyendo tractores, cosechadoras, sembradoras, pulverizadores, entre otros. Se abordarán aspectos técnicos relacionados con la clasificación, estructura, componentes y tecnologías utilizadas en estas máquinas. Además, se explorará su integración en sistemas de producción agrícola sostenibles y eficientes desde una perspectiva biosistémica. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Introducción a las máquinas agrícolas.

En esta unidad se introdujeron los conceptos fundamentales de las máquinas agrícolas y su aplicación en los sistemas biosistémicos. Se estudian los diferentes tipos de máquinas utilizadas en la producción agrícola, como tractores, cosechadoras, sembradoras, pulverizadoras, entre otros. Se



exploran los principios de funcionamiento, las características y las tecnologías utilizadas en estas máquinas. También se abordan aspectos de seguridad y normativas relacionadas con su uso en biosistemas.

Unidad II: Diseño y selección de máquinas agrícolas.

En esta unidad se profundiza en el diseño y la selección de máquinas agrícolas específicas para sistemas biosistémicos. Se estudian los factores a considerar en el diseño y la selección de máquinas agrícolas, como las características del cultivo, el terreno, el clima y los requerimientos específicos del sistema de producción. Los estudiantes aprenderán a evaluar las necesidades del sistema, considerando la eficiencia, la sostenibilidad y los impactos ambientales, para seleccionar la maquinaria más adecuada.

Unidad III: Manejo y mantenimiento de máquinas agrícolas.

En esta unidad se abordan aspectos prácticos del manejo y el mantenimiento de máquinas agrícolas en el contexto de los biosistemas. Se estudian técnicas y procedimientos adecuados para el manejo de máquinas, incluyendo aspectos operativos, seguridad y prevención de riesgos. Además, se exploran los métodos de mantenimiento preventivo, diagnóstico de fallas y reparación de maquinaria agrícola. Los estudiantes adquirirán habilidades prácticas para garantizar el buen funcionamiento y prolongar la vida útil de las máquinas agrícolas.

13.48. Tecnología de Alimentos I

Se centra en el estudio de los principios y técnicas de gestión de calidad aplicada a los productos agroindustriales en el contexto de los biosistemas. El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para garantizar la calidad y seguridad de los productos agroindustriales, considerando aspectos técnicos, normativos y ambientales.

Durante el curso, se explorarán los fundamentos de la gestión de calidad en el ámbito agroindustrial, incluyendo los conceptos de control de calidad, aseguramiento de la calidad y gestión de la calidad total. Se abordarán las normas y estándares de calidad aplicables a los productos agroindustriales, tanto a nivel nacional como internacional. Los estudiantes aprenderán a aplicar herramientas y metodologías de control de calidad, como las técnicas de sondeo, análisis estadístico y control de procesos, para evaluar y mejorar la



calidad de los productos. El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Fundamentos de la gestión de calidad en agroindustria.

En esta unidad se introdujeron los fundamentos teóricos y conceptuales de la gestión de calidad en el contexto de los productos agroindustriales y los biosistemas. Se exploran los conceptos de calidad, control de calidad, aseguramiento de la calidad y gestión de la calidad total. Además, se estudian las normas y estándares de calidad aplicables a los productos agroindustriales, tanto a nivel nacional como internacional. Los estudiantes adquirirán conocimientos sobre los principios y enfoques de gestión de calidad específicos para la agroindustria.

Unidad II: Control de calidad y aseguramiento de la calidad en agroindustria.

En esta unidad se profundiza en las técnicas y metodologías de control de calidad y aseguramiento de la calidad aplicada a los productos agroindustriales. Se estudian herramientas como el examinado, el análisis estadístico y el control de procesos para evaluar y mejorar la calidad de los productos. Los estudiantes aprenderán a implementar sistemas de control de calidad, realizando análisis y pruebas de calidad, y utilizarán herramientas de gestión de calidad para asegurar la conformidad con los estándares y requisitos establecidos.

Unidad III: Seguridad alimentaria y sostenibilidad en la agroindustria.

En esta unidad se abordarán los aspectos relacionados con la seguridad alimentaria y la sostenibilidad en la producción agroindustrial. Se estudian los requisitos y estándares de seguridad alimentaria, así como las buenas prácticas de fabricación.

IX CICLO

13.49. Administración de Empresas

La sumilla del curso de Administración de Empresas en la carrera profesional de Ingeniería en Biosistemas se enfoca en proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales y las habilidades necesarias para comprender y aplicar los principios de gestión y administración en el contexto de las empresas relacionadas con los sistemas biológicos.



El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Introducción a la administración y sus funciones:

Exploración de los principios básicos de la administración, sus roles y funciones en el contexto empresarial y cómo se aplica en el ámbito de la ingeniería en biosistemas.

Unidad II: Organización y estructura empresarial:

Estudio de los diferentes tipos de organizaciones empresariales y sus estructuras para entender cómo se gestionan y operan en el campo de la ingeniería en biosistemas.

Unidad III: Gestión de recursos humanos: Análisis de las estrategias de reclutamiento, selección, capacitación y motivación del personal en empresas relacionadas con la ingeniería en biosistemas.

13.50. Control de Calidad, Clasificación y Normalización de Productos

Con este curso se logrará garantizar el desarrollo de capacidades del estudiante de ingeniería de biosistemas, en lo referente a “Control de calidad, clasificación y normalización de productos”. Con fundamentos de ciencia, por medio de teoría y práctica, enmarcados en legislación vigente y en la temática siguiente:

Unidad I: Control de calidad de producto.

Conceptos básicos sobre calidad. Herramientas para gestionar la calidad (causas y efectos de la calidad). Control durante el proceso – inspección y muestra.

Unidad II: Clasificación de productos.

Problemática de los productos. Comunicación de los peligros. Antecedentes de sistemas internacionales de comunicación de riesgos. Organización de clasificación y etiquetado de productos. Lista de datos de seguridad de productos.

Unidad III: Normalización de productos.

Normalización nacional. Normalización internacional.



13.51. Investigación Operativa y Optimización de Biosistemas

El curso logrará garantizar el desarrollo de capacidades del estudiante de ingeniería de biosistemas, en lo referente a “investigación y optimización de sistemas agrícolas”. Con fundamentos de ciencia, por medio de teoría y práctica, enmarcados en legislación vigente y en la temática siguiente:

Unidad I: Sistemas agrícolas.

Concepto de Sistemas. Sistemas agrícolas. Sistema de irrigación. Sistemas ecológicos. Una región como un sistema. Agro ecosistemas. Sistema de cultivo. Sistemas de producción agrícola y pecuaria.

Unidad II: Investigación operativa en sistemas agrícolas.

Investigación en sistemas de producción agrícola. Factores determinantes de los sistemas agrícolas.

Unidad III: Optimización de sistemas agrícolas.

En esta unidad se capacitará para utilizar la tecnología más adecuada para optimizar los sistemas agrícolas.

13.52. Tecnología de Alimentos II.

Con este curso se logrará garantizar el desarrollo de capacidades del estudiante de ingeniería de biosistemas, en lo referente a “Tecnología de almacenamiento y secado de granos”. Con fundamentos de ciencia, por medio de teoría y práctica, enmarcados en legislación vigente y en la temática siguiente:

Unidad I: Tecnología de secado de granos.

Gestión de la tecnología de la transición del desarrollo vegetativo al desarrollo reproductivo para garantizar el máximo rendimiento de los granos. Gestión de la tecnología en la cosecha de los granos. Gestión de transporte de granos. Gestión de máquinas para secar granos.

Unidad II: Tecnología del almacenamiento de granos.

Planeamiento de infraestructura para almacenamiento de granos. Formulación de proyectos de infraestructura para almacenamiento de granos. Ejecución de proyectos de infraestructura para almacenamiento de granos. Mantenimiento de infraestructura para almacenamiento de granos.

Unidad III: Control de calidad de granos.

Considerando estándares nacionales e internacionales.



13.53. Tesis I – Proyecto de Investigación.

El curso de Tesis I – Proyecto de Investigación es una asignatura de carácter obligatorio que forma parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Biosistemas. Su objetivo principal es preparar al estudiante para la elaboración y desarrollo de una investigación original y aplicada en el campo de los biosistemas. Durante el desarrollo del curso, los estudiantes aprenderán sobre las metodologías de investigación científica, la elaboración de propuestas de tesis, la revisión bibliográfica, la identificación de problemas y la formulación de objetivos de investigación.

El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Introducción a la investigación:

Se familiarizará a los estudiantes con los fundamentos teóricos y prácticos de la investigación científica y técnica, así como las metodologías de investigación adecuadas para la ingeniería en biosistemas.

Unidad II: Planteamiento y formulación del proyecto:

Se enseñará a los estudiantes cómo identificar y definir un problema específico dentro del ámbito de la ingeniería en biosistemas, y cómo formular una pregunta de investigación relevante y adecuada.

Unidad III: Revisión bibliográfica:

Se guiará a los estudiantes para llevar a cabo una búsqueda y revisión exhaustiva de la literatura científica y técnica relacionada con su tema de investigación.

X CICLO

13.54. Máquinas de Producción II

El curso logrará garantizar el desarrollo de capacidades del estudiante de ingeniería de biosistemas, en lo referente a “Máquinas de producción agrícola”. Con fundamentos de ciencia, por medio de teoría y práctica, enmarcados en legislación vigente y en la temática siguiente:

Unidad I: Maquinaria agrícola I

Pre siembra. Siembra. Gestión del crecimiento de las plantas. Cosecha. Postcosecha.



Unidad II: Maquinaria agrícola II

Para la industrialización de productos agrícolas.

Unidad III: Tractores agrícolas.

Como máquinas con funcionamiento, operación y mantenimiento que tienen aplicación en las diversas labores agrícolas.

13.55. Métodos Computacionales Aplicados

El curso de Métodos Computacionales Aplicados es una introducción a las técnicas y herramientas fundamentales utilizadas en el procesamiento y análisis de datos mediante computadoras. El objetivo principal es capacitar a los estudiantes para aplicar habilidades computacionales en diversas áreas, desde ciencias e ingeniería hasta ciencias sociales y negocios.

El curso estará dividido en 3 Unidades con los siguientes componentes de aprendizaje:

Unidad I: Tópicos especiales de programación

Estructuras de datos y control de flujo. Procesamiento de datos. Librerías, clases. Programación Orientada a Objetos.

Unidad II: Programación Aplicada a Biosistemas

Aplicación de la programación en la resolución de casos prácticos. Uso de herramientas computacionales para el análisis de datos biológicos.

Unidad 3: Aplicaciones Prácticas en Biosistemas

Resolución de problemas prácticos utilizando métodos computacionales.

Proyectos aplicados a la investigación en biosistemas.

13.56. Modelado y Simulación de Sistemas Biológicos

El curso "Modelado y Simulación de Sistemas Biológicos" en la carrera profesional de biosistemas se centra en el estudio y aplicación de herramientas y técnicas para representar matemáticamente y simular sistemas biológicos complejos. El objetivo principal del curso es brindar a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para comprender, analizar y predecir el comportamiento de sistemas biológicos utilizando enfoques de modelado y simulación. Los contenidos están distribuidos en tres unidades didácticas:

Unidad I: Introducción al Modelado de Sistemas Biológicos.



Definición de conceptos clave en el modelado biológico. Importancia del modelado en la comprensión de biosistemas.

Unidad II: Tipos de Modelos Biológicos.

Modelos matemáticos y estadísticos en biología. Modelos deterministas y estocásticos.

Unidad III: Modelos Cinéticos y Dinámica de Sistemas.

Ecuaciones diferenciales aplicadas a sistemas biológicos. Análisis de la dinámica temporal de los biosistemas

13.57. Tecnología de Alimentos III

El curso logrará garantizar el desarrollo de capacidades del estudiante de ingeniería de biosistemas, en lo referente a “postcosecha y almacenamiento de productos de origen vegetal.”. Con fundamentos de ciencia, por medio de teoría y práctica, enmarcados en legislación vigente y en la temática siguiente:

Unidad I: Tecnología de secado de productos de origen vegetal.

Gestión de la tecnología de la transición del desarrollo vegetativo al desarrollo reproductivo para garantizar el máximo rendimiento en productos de origen vegetal. Gestión de la tecnología en la cosecha de productos de origen vegetal. Gestión de transporte de productos de origen vegetal. Gestión de máquinas para secar productos de origen vegetal.

Unidad II: Tecnología del almacenamiento de productos de origen vegetal.

Planeamiento de infraestructura para almacenamiento de productos de origen vegetal. Formulación de proyectos de infraestructura para almacenamiento de productos de origen vegetal. Ejecución de proyectos de infraestructura para almacenamiento de productos de origen vegetal. Mantenimiento de infraestructura para almacenamiento de productos de origen vegetal.

Unidad III: Control de calidad de productos de origen vegetal.

Consideración de estándares nacionales e internacionales sobre control de calidad.

13.58. Tesis II – Trabajo de Investigación.

El curso corresponde a la línea curricular de investigación científica y su propósito es aportar al nivel de logro avanzado de la competencia de aplicar el método científico y normatividad internacional de redacción científica en la



elaboración y sustentación de un informe de tesis. Los contenidos están distribuidos en tres unidades didácticas:

Unidad I: Aspectos Estructurales del Informe de tesis.

Normativa y reglamentación del informe de tesis. Análisis de la metodología y los resultados experimentales.

Unidad II: Redacción del informe final de tesis.

Análisis de las conclusiones. Discusiones. Referencias Bibliográficas y Resumen e introducción.

Unidad III: Revisión del informe final de tesis.

Análisis y evaluación del informe final de tesis como herramienta de investigación para la generación de conocimiento) y artículo listo para sometimiento.

14. CURSOS ELECTIVOS

14.1. Biosistemas Agronómicos

La presentación curricular de un curso de "Biosistemas Agronómicos" para la carrera de Ingeniería de Biosistemas generalmente se organiza de manera estructurada para abordar los aspectos teóricos y prácticos relacionados con la aplicación de principios de la ingeniería y la agricultura, en el ámbito agronómico, manejo de suelos y gestión de sistemas de riego automatizado, maquinaria agrícola y tecnología de cultivos.

Unidad I: Introducción a los Sistemas Agronómicos

Definición y alcance de los biosistemas agronómicos, relación entre la ingeniería y la agricultura. Manejo de suelos y nutrición de cultivos, prácticas agrícolas sostenibles.

Unidad II: Diseño y Selección de Componentes y Automatización y Control

Maquinaria agrícola y tecnología de cultivos; automatización en la agricultura; sistemas de riego y su eficiencia, manejo y control de agua en la agricultura; con el manejo integrado de plagas (control biológico y químico de plagas)

Unidad III: Eficiencia y Sostenibilidad y Aplicaciones Prácticas y Estudios de Caso.

Estrategias para la optimización del uso del agua. Eficiencia energética en sistemas de bombeo. Prácticas sostenibles en el diseño y operación de sistemas de riego. Análisis económico de las operaciones agrícolas. Prácticas agronómicas respetuosas con el medio ambiente. Certificaciones y estándares internacionales.

14.2. Planificación y Evaluación de Biosistemas Sustentables

La presentación curricular del curso sobre planificación y evaluación de Biosistemas sustentables para la carrera de Ingeniería de Biosistemas suele abordar una variedad de temas relacionados con el diseño, implementación y evaluación de sistemas sostenibles en el ámbito de la ingeniería de biosistemas.

Unidad 1: Introducción a la planificación y evaluación de biosistemas sustentables

Definición de conceptos en planificación de biosistemas, enfoques y estrategia para el diseño sostenible. Integración de principios ambientales, sociales y económicos. Fundamentos y aplicaciones del Análisis del Ciclo de Vida (ACV). evaluación del impacto ambiental.

Unidad 2: Aplicaciones en Biosistemas y Diseño y Evaluación de Sistemas Energéticos

Planificación y Gestión de recursos naturales. Uso sostenible de suelos, agua y biodiversidad. Conservación de recursos naturales en sistemas biosustentables. Métodos para evaluar y mejorar la eficiencia energética. Uso de fuentes de energía renovables. Evaluación económica y ambiental de proyectos energéticos. Herramientas de diseño y simulación

Unidad 3: Evaluación de la eficiencia energética y económica

Impacto ambiental de las fuentes de energía renovable. Prácticas sostenibles en la implementación de sistemas energéticos. Análisis de costos y beneficios. Aplicación de tecnologías limpias respetuosas con el medio ambiente.

14.3. Tecnología de Bioprocesos

La presentación curricular de un curso de "Tecnología de Bioprocesos" para la carrera de Ingeniería de Biosistemas generalmente se organiza de manera



estructurada para abordar los aspectos teóricos y prácticos relacionados con la aplicación de principios de ingeniería y las aplicaciones a los procesos biotecnológicos para la producción de productos biológicos

Unidad 1: Introducción a los Bioprocesos

Definición y alcances a los bioprocesos con aplicaciones en la ingeniería de biosistemas. Microorganismos utilizados en bioprocesos. Metabolismo microbiano y enzimático. Tipos de biorreactores y sus características. Diseño y dimensionamiento de sistema de fermentación. Modelado matemático de la cinética microbiana. Estudio del crecimiento y producción de metabolitos.

Unidad 2: Esterilización y control de contaminaciones

Métodos de esterilización en bioprocesos. Estrategias para prevenir y controlar contaminaciones. Formulación y preparación de medios de cultivo. Optimización de la composición nutricional. Operaciones unitarias en bioprocesos. Biotecnología alimentaria y bioprocesos.

Unidad 3: Biorremediación y Tratamientos de Residuos

Aplicación de bioprocesos en la remediación ambiental. Tratamientos desechos y residuos biotecnológicos. Bioprocesos sostenibles. consideraciones éticas y ambientales en bioprocesos. Desarrollo de tecnología sostenibles. Investigación y desarrollo en tecnología de bioprocesos.

14.4. Análisis de Biosistemas Agropecuarios

El curso de Análisis de Biosistemas Agropecuarios se centra en abordar temas o conocimientos adquiridos en Biosistemas Agropecuarios, profundizando en aspectos más especializados y desafiantes del análisis, la evaluación, el diseño y gestión de biosistemas agropecuarios desde una perspectiva integral avanzados de riego agrícola. Este curso prepara a los estudiantes de Ingeniería de Biosistemas para enfrentar los retos actuales y futuros en el campo de la gestión agropecuaria.

Unidad 1: Introducción al Análisis de Biosistemas Agropecuario

Definición, conceptos e importancia del análisis en ingeniería de Biosistemas Agropecuario. Enfoques de modelado de sistemas agropecuarios. Representación matemática de procesos y variables. Métodos para recopilar datos en sistemas agropecuarios. Métodos estadísticos para el análisis de datos agrícolas. Interpretación de resultados y toma de decisiones.



Unidad 2: Sistema de Información Gráfica (SIG) en agricultura

Aplicaciones de SIG en el análisis de biosistemas agropecuarios. Manejo y visualización de datos espaciales. Evaluación de riesgos y Vulnerabilidades. Identificación y evaluación de riesgos en sistemas agropecuarios. Estrategias para aumentar la resiliencia

Unidad 3: Análisis de Rentabilidad y costos en la producción agropecuaria.

Análisis económico en los sistemas de producción. Evaluación de la rentabilidad y eficiencia económica. Modelado y optimización de la gestión de recursos. Estrategias para mejorar la eficiencia. Evaluación del impacto ambiental de las actividades agropecuarias. Diseño de sistemas sostenibles. Indicadores de desempeño y sostenibilidad. Toma de decisiones en Biosistemas Agropecuarios.

14.5. Biomateriales

El curso de Biomateriales en Ingeniería de Biosistemas tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para comprender, diseñar y aplicar sistemas de aprovechamiento de materiales con aplicaciones biológicas y médicas. Se abordarán temas desde las propiedades de los biomateriales naturales, sintéticos, la interacción del biomaterial y el tejido, además los procesos de fabricación de los biomateriales; asimismo se abordará la caracterización de los biomateriales y su relación con la biotecnología.

Unidad I: Introducción a los Biomateriales.

Definición, clasificación e importancia de los biomateriales en la ingeniería de biosistemas. Propiedades físicas químicas y mecánicas de los materiales. Relación entre las propiedades y las aplicaciones. Extracción y procesamiento de Biomateriales de origen natural. Biomateriales sintéticos, polímeros sintéticos y compuestos.

Unidad II: Procesos de Fabricación de Biomateriales

Procesos de fabricación y modificaciones químicas. Fabricación aditiva y sustractiva. Técnicas de procesamiento de biomateriales. Caracterización de biomateriales. Métodos de análisis y pruebas de calidad. Evaluación de estabilidad y degradación. Aplicaciones en ingeniería de tejidos.



Unidad III: Normativas y Regulaciones

La relación de los biomateriales y la Biotecnología. Integración de biomateriales en procesos biotecnológicos. Aplicaciones en la producción de biofármacos. Nanotecnología y Biomateriales. Aplicaciones de la nanotecnología en el diseño de biomateriales. Nanopartículas y nanocompuestos biomédicos. Investigación y desarrollo en Biomateriales.

14.6. Diseño de Biosistemas Agronómicos I

El curso de Diseño de **Biosistemas Agronómicos** está diseñado para proporcionar a los estudiantes de Ingeniería de Biosistemas los conocimientos fundamentales necesarios se enfoca en los principios y técnicas para el diseño y la planificación e implementación de sistemas agronómicos sostenibles y eficientes. Esta asignatura está estructurada en las siguientes unidades académicas:

Unidad 1: Introducción al diseño de Biosistemas Agronómicos.

Definición de conceptos e importancia del diseño en Biosistemas Agronómicos. Manejo integrado de suelos y cultivos. Practicas agronómicas sostenibles. Climatología y agro climatología. Evaluación del relieve y su impacto en el diseño. Planificación territorial para sistemas agronómicos.

Unidad 2: planificación de cultivos y rotación de cultivos.

Diseño de sistemas de riego eficiente. Estrategias de drenaje agrícola. Selección y diseño de maquinaria agrícola. Automatización y robótica en la agricultura. Selección de cultivos adecuados. Diseño de rotación de cultivos para mejorar la productividad y sostenibilidad.

Unidad 3: Tecnologías de información y agricultura de precisión Aplicación de sistemas de información geográficas (SIG) en el diseño agronómico. Agricultura de precisión. Economía agrícola y evaluación económica. Desarrollo sostenible en la agricultura. Integración de principios sostenibles en el diseño. Consideraciones éticas y ambientales. Casos prácticos.

14.7. Análisis de Biosistemas Acuícolas y Forestales

El curso de Cartografía en Ingeniería de Biosistemas tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades relacionados con el análisis y la gestión de sistemas acuícolas y forestales; se abordan temas



como características y tipos de sistemas acuícolas y forestales. Ecología acuática y forestal, Gestión sostenible de recursos acuáticos y forestales. Calidad del agua y del suelo en sistemas acuícolas. Biodiversidad en ecosistemas acuáticos y forestales.

Unidad I: Introducción a los Sistemas Acuícolas y Forestales

Definición de conceptos e importancia de los sistemas acuícolas y forestales en la ingeniería de Biosistemas. Sistemas de acuicultura intensiva y extensiva. Estanques, jaulas, sistemas de recirculación. Bosques naturales y plantaciones forestales. sistemas agroforestales y de manejo sostenible.

Unidad II: Gestión sostenible de recursos acuáticos y forestales:

Estrategias para la conservación y Manejo sostenible. Restauración de ecosistemas acuáticos y forestales. Mejoramiento genético de especies acuáticas. Tecnologías de reproducción y cultivo de organismos acuáticos. Planificación y gestión integrada de cuencas. Impacto de la actividad humana en los recursos hídricos. Panificación y prácticas para la gestión sostenible de bosques.

Unidad III: Evaluación económica de Sistemas Acuícolas y Forestales.

Análisis económico de la producción acuícola y forestal. Evaluación de costos y beneficios. Tratamiento y disposición de residuos orgánicos e inorgánicos. Impacto ambiental y estrategias de manejo. Análisis de casos reales en sistemas acuícolas y forestales. Desarrollo de proyectos de gestión y análisis aplicados.

14.8. Diseño de Biorreactores

El curso de Diseño de Biorreactores en Ingeniería de Biosistemas tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para proporcionar los principios y técnicas de diseños aplicados a sistemas de biorreactores utilizados en procesos biotecnológicos; se abordan temas como principio de diseño de reactores, tipos de reactores, instrumentos y control de reactores, esterilización y técnicas de inoculación, cinética de crecimiento y producción, transferencia de masa en biorreactores.

Unidad I: Introducción a los Biorreactores

Definición de conceptos e importancia de los biorreactores en la ingeniería de Biosistemas. Consideraciones termodinámicas y cinéticas. Selección de



sistemas de agitación y control de temperatura. Biorreactores de tanque agitado. Biorreactores de lecho fijo, de lecho fluidizado y columnas de burbujas. Sensores y dispositivos de medición. Estrategias de control de procesos biotecnológicos.

Unidad II: Diseño de biorreactores para producción de Biomoléculas.

Producción de proteínas recombinantes. Método de esterilización de reactores. Procedimientos de inoculación y arranque. Producción de enzimas y metabolitos. Biorreactores de escala piloto y comercial. Diseño higiénico y estándares de biorreactores. Aplicaciones específicas de biorreactores.

Unidad III: Aspectos éticos y de sostenibilidad en el diseño de reactores.

Consideraciones éticas en la ingeniería de biorreactores. Diseño sostenible y practicas responsables. Análisis de casos reales de diseño de reactores. Desarrollo de proyectos prácticos de diseño aplicado. Investigación y desarrollo en diseño de biorreactores.

14.9. Diseño de Biosistemas Agronómicos II

El curso de **Diseño de Biosistemas Agronómicos II** está diseñado para proporcionar a los estudiantes de Ingeniería de Biosistemas los conocimientos en temas avanzados relacionados con el diseño y la planificación de biosistemas agronómicos se abordarán temas modelado y simulación de biosistemas agronómicos, tecnologías avanzadas en agricultura, manejo de datos masivos (Big data) en agricultura entre otros de mucha importancia para la formación profesional.

Unidad I: Introducción al diseño avanzado de Biosistemas Agronómicos.

Definición de conceptos e importancia del diseño avanzado en Biosistemas Agronómicos. Modelado y simulación de sistemas de biosistemas agronómicos. Aplicación de Tecnologías emergentes en agricultura, Drones, sensores avanzados, internet de las cosas en la agricultura. Realidad mixta. Recopilación y análisis de grandes conjuntos de datos (Big data) en agricultura. Aplicaciones de análisis predictivo.

Unidad II: Agricultura de Precisión

Uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) en la agricultura. Implementación de tecnologías de precisión para mejorar la eficiencia. Optimización en la producción agronómica. Métodos de optimización aplicados a la planificación agronómica. Sistema de información geográfica (SIG)



aplicados al diseño agronómico. Diseño de sistemas agroindustriales. Biotecnología y mejoramiento genético avanzado.

Unidad III: Evaluación económica y financiera de sistemas agronómicos.

Manejo avanzado de plagas y enfermedades. Estrategias avanzadas de control de plagas y enfermedades. Modelos avanzados de evaluación económica y financiera. Análisis de riesgos financieros. Aplicación de sistemas de certificación en el sistema agronómico. Comunicación de prácticas sostenibles al consumidor. Investigación y desarrollo en diseño agronómico avanzado.

