******

**Facultad de Ingenieria Agraria , Industrias Alimentarias y Ambiental**

**DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA**

**E.P. Ingenieria Ambiental**

**Silabo**

**I. DATOS GENERALES:**

**1.1 Asignatura : Microbiología Ambiental**

**1.2 Código : 352**

**1.3 Escuela : Ingeniería Ambiental**

**1.4 Departamento Académico : Agronomía y Zootecnia**

**1.5 Créditos : 4**

**1.6 Pre – Requisito : 302**

**1.7 Horas semanales : Teoría (3), Práctica (2)**

**1.8 Plan de Estudios : 04**

**1.9 Semestre Académico : 2018 - I**

**1.10 Ciclo Académico : VI**

**1.11 Docente Responsable : William Andrés, Guzmán Sánchez**

**1.12 Colegiatura : CBP N° 1253**

**1.13 E mail/Teléfono : andreloguz@hotmail.com**

 **II. SUMILLA**

Generalidades: Definiciones de virología, bacteriología y parasitología. Características de las principales especies. Microbiología del Suelo: Estructura física y química del suelo. Distribución de la microflora del suelo, características de las especies importantes. Tipos de aguas naturales, potables, residuales. Microbiología del aire: Principales especies contaminantes. Microbiología de los alimentos: leche, modificaciones lácteas y organismos patógenos. Microbiología industrial: Productos lácteos y agroquímicos.

### III. COMPETENCIAS

### 3.1. GENERALES

### Conocerá la estructura, clasificación y características del mundo microbiano.

### 3.2. ESPECIFICAS

### Orientar sobre los efectos de los microorganismos sobre el ambiente y las propiedades de las células que participan.

### Describirá los principales grupos bacterianos que afectan al hombre y ambiente.

### Estudiará las características diferenciales entre hongos y levaduras.

### Describirá algunos virus y Protozoos que afectan al hombre y los animales.

### IV. METODOLOGÍA

Se aplicarán las técnicas propuestas por la didáctica moderna, haciendo énfasis en los objetivos cognoscitivos, afectivos y psicomotrices. Las técnicas didácticas serán de tipo mixto: expositivo interactivo, de interrogación, de argumentación y de diálogo. En las prácticas se realizarán ensayos experimentales de repetición y otros nuevos.

**V. MEDIOS y MATERIALES:**

**MEDIOS:** a.-) Diálogo expositivo. b.-) Grupos de discusión: Seminarios. c.-) Práctica dirigida.

**MATERIALES:**

a.- Data, pizarra acrílica, plumones de colores, materiales de vidrios diversos, otros.

b**.-** Equipos microscópicos, videos, películas, otros.

c.- CD e internet.

#### VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

**1.1.** Se aplicarán las normas contenidas en el Reglamento académico aprobado

**1.2.** Requisitos de Aprobación.

1. Tener como mínimo 70 % de participación activa en las diversas sesiones educativas programadas tanto a nivel teórica tecnológica como de trabajo académico.
2. Desarrollar, presentar y sustentar los trabajos de investigación científica, tecnológica y/o productiva en forma oportuna.
3. Obtener un mínimo de **ONCE** (11) puntos en el Promedio final.
4. Tener un Examen Teórico-Práctico, aprobado.

#### VII. INFORMACIÓN BIBLIOGRAFICA

1. AGURTO, S. y A. GUERRA SANTA CRUZ. 2004 Microbiología Básica. Editorial Imprenta Unión de la Universidad Peruana Unión. Perú. 158 pp.

2. ATLAS, R. 2013. Microbiología. Compañía. Editorial Continental.

3. ATLAS, R. y R. BARTHA. 2002. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 4ta edición. Editorial Pearson Addison Wesley. Madrid, España.

4. BOURGEOIS C, M; J.F. MESCLE; J. ZUCCA. 2012. Microbiología Alimentaria. Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Vol I. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España.

5. BURROWS, W. 2011. Tratado de Microbiología. México. Ed. Interamericano.

6. BROCK, T.D.; M.T. MACHIGAN. 2013. Microbiología. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.

7. CASTILLO, R. F. 2005. Biotecnología Ambiental. Editorial Tébas, S. L. Madrid, España.

8. COINÉ MARK. 2012. Microbiología del suelo: Un enfoque exploratorio. Edic. Paraninfo.

9. EUZEBY JACQUES. 2001. Parásitos de la carne. Edit. Acribia.

10. FINEGOLD. BARON. 2007. Diagnóstico Microbiológico. Edit. Panamericana.

11. JAWETZ, E.;J. L. MELMICK y E. A. ADELBERG, E.A. 2014. Manual de Microbiología Médica. México. Ed. Manual Moderno. S.A.

12. MADIGAN, M.T., J.M. MARTINKO y J. PARKER 1998. Brock Biología de los Microorganismos. Octava Edición. Prentice Hall. Madrid. España. 1020 pp.

13. MORTIMORE, S. y C. WALLACE. 2001. HACCP. Enfoque Práctico. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España. 427 pp.

14. NEBEL B.; R. WRIGTH. 2003. Ciencias ambientales, ecología y desarrollo sostenible. 6ta edición. Editorial Pearson Prentice-Hall. Madrid, España.

15. PARES, R.F. Y A. G. JUÁREZ. 1997. Biología de los Microorganismos. Editorial Reverte. S.A.

16. RITTMANN, B. E. y P. L. MC CARTY. 2001. Biotecnología del medio ambiente. Principio y aplicación. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana de España S. A. V. España.

17. REFEI, M.R. 2001. Manual para el Control de Calidad de los Alimentos. Análisis Microbiológico. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.

18. PRESCOTT HARLEY. 2009. Microbiología. 4ta edición. Editorial McGraw Hill.

19. TORRES. A. 2005. Manual Práctico de Microbiología. Universidad Cayetano Heredia. Separatas del curso. Normas Técnicas Peruanas. INDECOPI. **Huacho, Enero del 2018**

**PROGRAMACION DE CONTENIDOS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidad N°** | **NOMBRE DE LA UNIDAD** | **SEMANA** | **CONTENIDOS** |
| **I** | **INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL. BACTERIOLOGÍA, MICOLOGÍA** | 1 | Explicación del contenido del curso. Historia de la microbiología. Microbiología Ambiental: definición, importancia, aplicación. Célula procariota e eucariota. |
| **Práctica 1:** Bioseguridad en el laboratorio de Microbiología. Reconocimiento de materiales y equipos de laboratorio. |
| 2 | Diversidad microbiana: Dominio Bacteria, dominio Archaea y el dominio Eukarya. Partículas Acelulares: virus, viroides y priones. |
| **Práctica 2:** Preparación y esterilización de material de vidrio y de medios de cultivo. |
| 3 | Grupos Microbianos I: Eubacterias. Morfología, nutrición, metabolismo, reproducción, genética, curva de crecimiento, factores ambientales sobre el crecimiento bacteriano. Control del crecimiento bacteriano: agentes físicos, químicos y antibióticos. Clasificación, especies de interés en Ing. Ambiental. |
| **Práctica 3:** Morfología Bacteriana. Coloraciones: Simple y Diferencial (Gram y Ziehl-Neelsen) |
| 4 | Grupos Microbianos II (microorganismos eucarióticos): Hongos. Características, distribución, morfología, nutrición, metabolismo, genética, reproducción, clasificación, especies de interés en Ing. Ambiental. |
| **Práctica 4:** Aislamiento de bacterias Gram (+) y Gram (-). |
| II | **PARASITOLOGÍA, VIROLOGÍA** | 5 | Grupos Microbianos III: Algas, protozoos y helmintos. Características, morfología, reproducción, genética, ecología, clasificación, principales especies. |
| **Práctica 5:** Aislamiento de hongos: ambientales, de plantas y alimentos. |
| 6 | Grupos Microbianos IV: Virus. Características, morfología, mecanismos de replicación. Clasificación. Principales especies ambientales y enfermedades que producen. |
| **Práctica 6:** Observaciones microscópicas de algas, protozoos y helmintos. |
| 7 | Ecología microbiana. Análisis de las comunidades microbianas basadas en técnicas de cultivo. Análisis molecular de las comunidades microbianas. Medición de la actividad microbiana en la naturaleza |
| **Práctica 7:** Prueba del antibiograma u observación de comunidades microbianas: columna de Winogradsky. |
| 8 | **EXAMEN PARCIAL I** |
| III | **INTERACCIONES DE LOS MICROORGANISMOS CON EL MEDIO AMBIENTE** | 9 | Ecosistemas microbianos: Poblaciones, gremios y comunidades. Ambientes y microambiente. Adaptación evolutiva. Crecimiento microbiano en superficies y biofilms. |
| **Práctica 9:** Metabolismo bacteriano. |
| 10 | Hábitats microbianos terrestres y de agua dulce: ambientes terrestres y ambientes de agua dulce. |
| **Práctica 10:** Determinación de coliformes totales y fecales en agua dulce, según la Técnica del Número Más Probable (NMP). |
| 11 | Microbiología del aire: interacciones entre poblaciones de microorganismos y su importancia en las cadenas alimenticias. Técnicas de muestreo y aislamiento de microorganismos de interés. Microbiología marina: Ambientes marinos y distribución de microorganismos. Microbiología de las profundidades marinas. |
| **Práctica 11:** Análisis microbiológico de muestras de aire en determinados ambientes. |
| 12 | Microbiología del suelo: características y composición del suelo. Flora microbiana del suelo. Los microorganismos del suelo en la nutrición vegetal. Microbiología de los alimentos. Microbiología industrial. |
| **Práctica 12:** Análisis microbiológico de muestras de agua marina y/o agua potable, agua residual doméstica. |
| IV | **CICLOS BIOGEOQUÍMICOS Y ASPECTOS BIOTECNOLÓGICOS DE INTERÉS EN INGENIERÍA AMBIENTAL** | 13 | Ciclos Biogeoquímicos: agua, carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y hierro. Principales géneros microbianos involucrados. |
| **Práctica 13:** Análisis microbiológico de muestras de suelo en determinadas zonas. |
| 14 | Biodegradación y biorremediación microbiana de compuestos químicos, petróleo, herbicidas. Procesos aerobios, anaerobios. Tratamiento (transformación) de aguas con mercurio y otros metales pesados. Biolixiviación de minerales. |
| **Práctica 14:** Estudio de los ciclos biogeoquímicos (visita de estudio). |
| 15 | Control biológico mediante microorganismos. Biotecnología ambiental. Biotratamiento de desperdicios municipales, agrícolas y efluentes municipales e industriales. Ingeniería Genética y su importancia en la investigación de microorganismos de importancia en Ing. Ambiental. Amplificación del ADN: Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). |
| **Práctica 15:** Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (visita de estudio) |
| 16 | **EXAMEN PARCIAL II** |

**El alumno desarrollara un trabajo de aplicación relacionado con el curso, el cual deberá presentar sus avances, cada mes, sustentándolo al final del curso. Para la parte práctica el alumno está en la obligación de cumplir con las normas de bioseguridad del laboratorio, traer sus materiales, reactivos y medios de cultivos. Según lo acordado se harán visitas y un viaje a lugares que estén aplicando conocimientos científicos relacionados con el curso de microbiología ambiental.**

**Huacho, Enero del 2018**

**…………………………………………………………………….**

**Dr William Andrés Guzmán Sánchez**

**Docente Responsable**