**Syllabus Semestre Otoño 2017**

|  |  |
| --- | --- |
| **a) Nombre módulo** | **Agroclimatología** |
| **b) Nº créditos ECTS (horas totales)** | **Horas clases semanales: 01****Horas taller semanales: 02****Total de Créditos: 03** |
| **c) Nivel** | **Quinto Semestre. Semestre**  |
| **d) Requisitos**  | **Fìsica ; Fisiología vegetal**  |
| **e) Profesores** **Ayudante** | **Samuel Ortega Farías - Patricio González Colville**  **Daniel de La Fuente** |

**Descripción del módulo**

|  |  |
| --- | --- |
| **a) Competencias del perfil a las que contribuye el módulo**  | **Este módulo contribuye al logro de la siguiente competencia del Perfil Profesional de Agronomía:*** **Mejorar los sistemas productivos, en base a la generación, proceso y aplicación de información agroclimatológica, para que la gestión y toma de decisiones, en la transferencia tecnológica, minimice los impactos derivados de los riesgos climáticos y cuidado del medio ambiente.**
 |
| **b) Contribución a la formación** | **Este módulo contribuye a la formación profesional aportando los fundamentos climáticos- biológicos necesarios para el logro de las competencias señaladas anteriormente. Además contribuye a desarrollar la capacidad para generar, analizar y aplicar información agroclimática, para potenciar la producción agrícola fomentando el trabajo práctico en equipo.** |
| **c) Competencias que compromete el módulo** | **Este módulo se compromete desarrollar las siguientes competencias:**1. **Manejo de instrumental agrometeorològico y proceso estadístico de data agroclimática.**
2. **Identifica y aplica los elementos y factores del clima que contribuyan al desarrollo de la agricultura, en base a los flujos hídricos y radiativos.**
3. **Diseña modelos que permitan reducir los riesgos agroclimáticos y aumentar la productividad agrícola.**

**4. Analiza los agroecosistemas en una dinámica de cambio climático.**  |
| **d) Sub-competencias del módulo** | * + **La secuencia está definida por la complejidad de las sub-competencias**
	+ **1.1.- Identifica los principales instrumentos agrometeorológicos y comprende los requisitos básicos de instalación, funcionamiento y calibración, diseñando una estación básica de registro.**
	+ **1.2.- Identifica y analiza los componentes físicos del clima y las interrelaciones dinámicas entre atmósfera y biosfera, utilizando herramientas computacionales para manejar datos meteorológicos.**
	+ **1.3.- Analiza y aplica métodos estadísticos, a los datos meteorológicos, para la resolución de problemas bioclimáticos prácticos, calculando Grados-día; Horas-frío, Heladas, fotoperiodo, termoperíodo y necesidades térmicas, en planillas electrónicas.**
	+ **2.1.- Identifica los elementos astronómicos que determinan los climas terrestres, aplicando modelos astronómicos básicos.**
	+ **2.2.- Identifica los modelos de Circulación General de la Atmósfera y aplicar datos meteorológicos para caracterizar los distintos tipos climáticos de W. Köeppen, utilizando información de los anuarios meteorológicos para establecer las clasificaciones.**
	+ **2.3.- Analiza y aplica datos meteorológicos de estaciones chilenas para evaluar el cambio climático global, utilizando herramientas computacionales para manejar y analizar la información relevante a Chile.**
	+ **3.1.- Analiza y aplica el concepto Ciclo Hidrológico en la utilización agronómica del agua, diseñando un balance hídrico en los distintos tipos climáticos de Chile.**
	+ **3.2.- Identifica las cartas sinópticas, tipos de nubes y sistemas frontales para su aplicación al pronóstico del tiempo, analizando cartas sinópticas estacionales de Chile.**
	+ **3.3.- Identifica los modelos de Thiessen y de Isoyetas para resolver problemas de disponibilidad de agua en una cuenca, utilizando cartas de isoyetas de cuencas hídricas seleccionadas.**
	+ **3.4.- Analiza y aplica las ecuaciones de humedad relativa, absoluta y valor F para estimar condiciones de humedad y precipitaciones, calculando potenciales de precipitaciones, usando datos meteorológicos.**
	+ **3.5.- Analiza y aplica conceptos físicos de radiación y transferencia de calor aplicado al sistema suelo-planta-atmósfera, comparando distintos modelos teóricos y empíricos para estimar evapotranspiración y diseña balances de energía sobre cultivos y frutales.**
	+ **4.1.- Diseña distritos agroclimáticos para la toma de decisiones sobre los riesgos y potencial agrícola de una región, en base a trabajos de terreno grupales, analizando crítica y sintéticamente cartas y mapas agroclimáticos.**
 |

**Planificación curricular (proceso de aprendizaje-enseñanza).**

|  |  |
| --- | --- |
| **Propósito de aprendizaje** | * + **Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de analizar los registros agrometeorològicos, obtenidos desde instrumentos y sensores, y aplicarlos para reducir los riesgos agroclimatològicos y mejorar la productividad agrìcola. Por otro lado, podrá diseñar y aplicar modelos de balance radiativos, hídricos y térmicos para optimizar los recursos de los climas regionales, con la preservación y cuidado ambiental.**
 |
| **Producto(s) esperado(s) del módulo** | **El estudiante resuelve en forma escrita y práctica distintas preguntas y situaciones problemáticas que se plantean a través de los instrumentos evaluativos de talleres (20% del total) y dos pruebas escritas que globalicen el 80% de la totalidad del módulo. El propósito de dichos instrumentos es permitir al docente corroborar o determinar si el estudiante posee los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes fijadas por el módulo. Esta información se puede obtener mediante pruebas escritas, talleres prácticos, informes de laboratorio o terreno. Se privilegia la resolución de situaciones problemáticas derivadas de la relación cultivo-atmósfera.** |
| **Unidades de aprendizaje** | **Este módulo está constituido por nueve unidades de aprendizaje:** 1. **Instrumentos, métodos de observación y uso de datos agroclimatológicos.**
2. **Circulación General de la atmósfera y génesis climática.**
3. **Nubosidad y sistemas frontales.**
4. **Precipitaciones y humedad atmosférica.**
5. **Aspectos físicos de la radiación solar: balance de energía en cultivos y frutales.**
6. **Aspectos climáticos de la radiación solar y terrestre: Productividad de cultivos.**
7. **Evapotranspiración y balance hídrico.**
8. **Acción bioclimática de la temperatura.**
9. **Interpretación de los distritos agroclimáticos regionales.**

**Cada unidad será evaluada con una nota, al entregar y presentar los distintos productos asociados a la unidad respectiva, los cuales ponderados darán la nota de la unidad.** |
|  |
| **Unidades de aprendizaje.** | **Recorrido de Aprendizaje (capacidades secuenciadas).** | **Estrategias y procedimientos metodológicos.** | **Procedimientos evaluativos.** | **Instalaciones, medios, fuentes de información.** |
| **Unidad 1:** **Instrumentos,****Métodos de observación y uso agro- estadístico de los datos agroclimáticos.** | * **Identificar Requisitos para instalación estación agroclimática.**
* **Manejar de instrumentos y calibración básica.**
* **Utilizar herramientas computacionales para ordenar, analizar y presentar información agroclimática.**
* **Estadística básica para análisis de planillas agrometeorológicas: promedios, desviación estándar, control de calidad de datos.**
 | * + **Clases expositivas.**
	+ **Talleres de instrumentos meteorológicos**
	+ **Prácticas de laboratorio computacional: trabajo individual.**
	+ **Conocer en funcionamiento una estación agroclimática Clase A.**
	+ **Interpretar sus registros.**
	+ **Asistencia obligatoria a talleres.**
 | * + - **Un informe con análisis de planillas datos de estación agroclimática y graficación de datos meteorológicos con su interpretación.**
		- **Controles, lecturas calificadas.**

 | * + - **Laboratorio de docencia.**
		- **Guías de planteamientos de problemas y laboratorios.**
		- **Una sala con computadores conectado al Internet.**
		- **Aula con data.**
		- **Bibliografía de Biblioteca (Anuarios Meteorológicos de Chile actualizados).**
 |
| **Unidad 2: Circulación General de la Atmósfera y génesis climática..****Unidad 3:****Sistemas frontales; nubosidad; isobaras y cartas sinópticas.****.** | * + **Analizar las variables astronómicas que determinan los climas terrestres.**
	+ **Analizar los elementos geográficos que constituyen la Circulación General de la Atmósfera.**
	+ **Analizar y aplicar los datos meteorológicos en la génesis y distribución espacial de las regiones agroclimáticas de la Tierra.**
	+ **Aplicar el sistema de clasificación de W. Köeppen y el de distritos agroclimáticos, para analizar regiones productivas de Chile.**
	+ **Clasificación de los géneros de nubes y su importancia para la previsión del tiempo.**
	+ **Sistemas frontales cálidos y fríos: tipos de precipitaciones asociadas.**
	+ **Análisis e interpretación de las cartas sinópticas e imágenes satelitales meteorológicas.**

 | * + **Clases expositivas.**
	+ **Talleres de análisis de datos meteorológicos (trabajo individual y en grupo).**
	+ **Prácticas de lectura y análisis de mapas agroclimáticos. (asistencia obligatoria)**
	+ **Trabajos de investigación bibliográfica (libros, revistas científicas e Internet).**
	+ **Clases expositivas.**
	+ **Taller de observación visual de los géneros de nubes.**
	+ **Taller de análisis grupal de cartas sinópticas.**
	+ **Taller práctico de elaboración básica de cartas sinópticas (individual)**
	+ **(Asistencia obligatoria a talleres).**
 | * + **Un control escrito con preguntas y situaciones problemáticas (individual).**
	+ **Informe taller individual trabajo con anuarios meteorológicos.**
	+ **Informe individual sobre potencial agrícola distritos agroclimáticos de Chile.**
	+ **Controles, lecturas calificadas.**
	+ **Informe taller individual sobre interpretación cartas sinópticas.**
	+ **Informe individual de elaboración de una carta sinóptica, con símbolos meteorológicos convencionales.**
	+ **Controles, lecturas calificadas.**
 | * + - **Guías de direccionalidad para análisis de datos**
		- **Bibliografía propuesta en la biblioteca: anuarios meteorológicos.**
		- **Una sala con computadores conectado al Internet.**
		- **Aula acondicionada para analizar mapas. Lab. docencia.**
		- **Aula de clases con data.**
		- **Aula de clases (Lab. Docencia).**
		- **Sala de trabajo de mapas.**
		- **Recursos bibliográficos de consulta en Biblioteca.**
		- **Sala audiovisual de proyección (data, telón, sonido)**

 |
| **Unidad 4:** **Ciclo Hidrológico y humedad atmosférica** | * + **Analizar el ciclo hidrológico es su aspecto ecológico y aplicarlo para estimar producción potencial.**
	+ **Analizar la generación de las precipitaciones aplicando los conceptos de humedad relativa, humedad absoluta y valor F.**
	+ **Analizar la variabilidad y probabilidad de las series pluviométricas aplicado a los ciclos agrícolas estacionales .**
	+ **Calcular y clasificar los índices pluviométricos relacionándolos con los períodos vegetativos.**
	+ **Diseñar y aplicar los métodos de Thiessen e Isoyetas a las cuencas hidrográficas chilenas.**
	+ **Analizar y aplicar los principios físicos del punto de rocío, la humedad atmosférica en los vegetales, su transpiración, evaporación, condensación y calor latente.**
 | * + **Clases expositivas.**
	+ **Talleres de resolución de problemas pluviométricos (trabajos individuales).**
	+ **Talleres de uso cartas de isoyetas y cálculo de disponibilidad de agua usando los dos métodos (trabajo en grupo).**
	+ **Trabajos de investigación bibliográfica (libros, revistas científicas e Internet).**
 | * + **Un control escrito con preguntas y situaciones problemáticas (individual).**
	+ **Un informe grupal con cálculo de potencial hídrico de una cuenca, según métodos.**
	+ **Taller de cálculo de balance hídrico y producción potencial.**
	+ **Interrogación oral.**

 | * + - **Aula de clases (Lab. Docencia) con data.**
		- **Guías de planteamientos de problemas.**
		- **Bibliografía propuesta en la biblioteca.**
		- **Una sala para trabajo con mapas y cartas.**
		- **Uso estación meteorológica automática equipada.**
		- **PC conexión a Internet**
 |
| **Unidad 5:****Aspectos físicos de la radiación solar y terrestre: balance de energía.** | * **Analizar los conceptos y características físicas de la radiación solar: formas de transmisión del calor.**
* **Analizar y aplicar modelos de transferencia de calor en el sistema suelo-planta-atmósfera.**
* **Analizar y aplicar modelos de balance de energía en distintos cultivos.**
* **Analizar los cambios de fase del agua y el concepto de calor latente.**
* **Diseñar modelos de radiación y cultivos.**
 | * **Clases expositivas.**
* **Talleres de resolución de situaciones problemáticas (trabajo individual).**
* **Prácticas de laboratorios: uso de radiómetros y estaciones meteorológicas para calcular balances de energía. (Asistencia obligatoria).**

**Trabajos de investigación bibliográfica (libros, revistas científicas e Internet).** | * + **Un control escrito con preguntas y situaciones problemáticas (individual).**
	+ **Informe taller individual.**
	+ **Interrogación oral individual.**
 | * + - **Laboratorio agrometeorológico con equipamiento.**
		- **Guías de planteamientos de problemas y laboratorios.**
		- **Bibliografía propuesta en la biblioteca.**
		- **Una sala con computadores conectado al Internet.**
		- **Aulas; lab. Docencia.**
		- **Uso datos estación meteorológica automática.**
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unida dad 6:****Aspectos climáticos de la radiación solar y terrestre: factores astronómicos y biogeográficos.** | * **Identificar los conceptos astronómicos de la radiación solar.**
* **Analizar las vías de transformación de la energía solar y los factores geográficos que la determinan.**
* **Analizar la radiación solar y el calentamiento atmosférico y aplicarlo a los agroecosistema.**
* **Analizar las relaciones entre radiación solar, fotosíntesis y producción potencial.**

 | * **Clases expositivas.**
* **Talleres de ejercicios (trabajo individual).**
* **Cálculos y graficación usando programas computacionales.**
* **Uso de biblioteca, para lecturas seleccionadas.**
 | * + **Un trabajo individual sobre cálculo de radiación y clima.**
	+ **Desarrollo de una guía de ejercicios, calificada.**
	+ **Controles calificados.**
 | * + - **Guías de planteamientos de problemas y laboratorios.**
		- **Bibliografía propuesta en la biblioteca.**
		- **Una sala con computadores conectado al Internet.**
		- **Aulas; lab. Docencia.**
		- **Laboratorio con sensores meteorológicos.**
 |
| **Unidad 7:****Acción Bioclimática de la Temperatura.**  | * **Analizar el concepto de temperatura**
* **Explicar las causas de sus variaciones diarias y estacionales.**
* **Analizar y aplicar la influencia de las temperaturas sobre la fisiología y fenología de los cultivos: temperaturas cardinales, termoperiodísmo, dormancia, heladas, fotoperiodo, grados-día y horas-frío, unidades de Richarson.**
* **Analizar el origen, clasificación y riesgos de heladas: métodos de control.**
* **Clasificar los cultivos hortofrutícola según requerimientos climáticos.**
 | * **Clases expositivas.**
* **Talleres individuales cálculo de variables térmicas, utilizando computador (asistencia obligatoria).**
* **Prácticas de laboratorios, utilizando diagramas termográficos, (asistencia obligatoria).**
* **Trabajo de investigación utilizado recursos de biblioteca e Internet.**
 | * + **Una trabajo escrito calculando, graficando y analizando variables térmicas).**
	+ **Un informe sobre cálculo de grados-día; horas-frío y heladas, utilizando diagramas térmicos.**
	+ **Controles calificados.**

 | * + - **Laboratorio meteorológico equipado con meteorógrafos, heliógrafos anemógrafos y geotermómetros. (Lab. docencia).**
		- **Guías de planteamientos de problemas y laboratorios.**
		- **Bibliografía propuesta en la biblioteca (anuarios meteorológicos actualizados .**
		- **Una sala con computadores**
 |
| **Unidad 8:****Evapotranspiración y cultivos.** | * **Analizar el concepto de Evapotranspiración y su importancia en la producción de cultivos.**
* **Analizar y aplicar los métodos teóricos y empíricos en el cálculo de la ETP.**
* **Analizar y aplicar el balance de energía para estimar ETP y riego.**
* **Diseño de modelos de productividad basados en la ETP.**
 | * **Clases expositivas.**
* **Talleres de resolución de problemas prácticos aplicando métodos de estimación de ETP. (trabajo individual).**
* **Prácticas de laboratorios (asistencia obligatoria): Uso de estaciones meteorológicas automáticas para calcular balances de energía en cultivos.**
* **Uso de planillas electrónicas para estimar ETP y riego en un predio.**
 | * + **Un control escrito con preguntas y situaciones problemáticas (individual).**
	+ **Un informe escrito de laboratorio. (individual).**
 | * + - **Sensores de radiación, temperatura, humedad y velocidad del viento.**
		- **Guías de planteamientos de problemas y laboratorios.**
		- **Bibliografía propuesta en la biblioteca.**
		- **Una sala con computadores conectado al Internet.**
		- **Laboratorio computacional con Excel e Internet (conexión a EMA-CITRA).**
		- **Aulas y laboratorio docencia para pràcticos.**
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidad 9:****Interpretación de los distritos agroclimáticos regionales.** | * **Conocer el concepto de distrito agroclimático, como fuente de información sintética.**
* **Interpretar los diseños cartográficos atingentes a los distritos.**
* **Traducir los signos e información de las ecuaciones que sintetizan la información meteorológica.**
* **Diseñar sistemas de cultivos aplicando la información distrital,**
* **Aplicar criterios agronómicos para la toma de decisiones ambientales, usando el concepto de distrito agroclimático.**
 | * **Clases expositivas.**
* **Talleres de resolución de problemas prácticos usado cartas y mapas de distritos.**
* **Talleres de diseño de distritos agroclimáticos usando data meteorológica.**
* **Uso de planillas electrónicas para proceso de información meteorológica relevante.**
 | * + **Un informe escrito individual, sobre interpretación de distritos.**
	+ **Un terreno con informe escrito.**
	+ **Reconocer y diseñar distrito agroclimático para la toma de decisiones.**
	+ **Controles calificados.**
 | * + - **Una sala acondicionada para trabajar con cartas y mapas.**
		- **Guías de planteamientos de problemas y laboratorios.**
		- **Bibliografía propuesta en la biblioteca (uso de cartas y mapas agroclimáticos).**
		- **Una sala con computadores conectado al Internet.**
 |

***Bibliografía Básica.***

1).- Anuarios Meteorológicos – Climatológicos de Chile

 Dirección Meteorológica de Chile.

 Ubicación: Biblioteca U. Talca.

2).- CASTILLO, F. 1996. “Agrometeorología”. Edic. Mundi-Prensa.

3.- GARABATOS, M. 1990. “ Temas de Agrometeorología”. ( Tomos 1 y 2 ). Editorial Amawald.

4.- SANTIBAÑEZ, F. 1994. “Atlas Agroclimático de Chile”. Ed. Universitaria.

***Bibliografía Complementaria***

1.- AYLLON T. 1996. “Elementos de Meteorología y Climatología”. Editorial Trillas.

2.- DIAZ, F. 1993. “ Práctica de la defensa contra heladas”. Editorial Milagro.

3.- CUADRAT, J. 1997. “Climatología”. Edición Cátedra.

4.- MELGAREJO, P. 1996. “El frío invernal, factor limitante para el cultivo frutal”. Edi. A.Madrid Vicente.

5.- ROSENBERG, E. 1983. “ Microclimate: The Biological Envoronment”. Wiley-Interscience Publ.

6.- VILLAPANDO, J. 1993. “Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura”. Ed. UTHEA.

***La nota de aprobación del semestre será:***

- Prueba parcial 1 : 40%

- Prueba parcial 2 : 40%

- Talleres prácticos : 20%

***Prueba Recuperativa:***

Examen Opcional (30% de la nota final del curso):

***Fechas de pruebas y examen:***

Primera prueba parcial : 08 Mayo 2017. (horario: 15:30 a 20:00 hrs.)

Segunda prueba parcial : 03 Julio 2017. (horario: 15:00 a 20:00 hrs.)

Pruebas recuperativas : 10 Julio 2017. (horario : 15.30 a 20.00 hrs.)

Prueba Opcional Acumul. : 17 Julio 2017. (horario: 15.30 a 20:00 hrs.)

Depto : PRODUCCION AGRICOLA

Curso : AGROCLIMATOLOGIA

Sección: A (3403B314)

Clave : 986099

***Horario de atención alumnos***

Miércoles de 15.30 a 17.00 Horas.

Oficinas CITRA

***Clases:***

Sala de clases :

Horario : Lunes 15.30 a 20.00 horas

Sala de talleres : DTI salas A y B

***De la aprobación del curso: (Nuevo)***

**Para aprobar el curso se debe tener nota igual ó superior a 4.0 en la primera prueba parcial y en la segunda prueba parcial. Quién tuviese un nota inferior a 4.0 en una de las pruebas parciales deberá rendir la prueba opcional acumulativa (30%), aun cuando el promedio ponderado de sus notas ( prueba parcial 1 + prueba parcial 2 + promedio de los talleres)le dé final 4.0 o superior.**

***De la recuperación de notas.***

Durante el semestre los estudiantes podrán recuperar, por no asistencia, sólo una prueba parcial.

Las notas de talleres, controles de clases, lecturas, trabajos escritos y otras actividades calificadas hechas en clases o para entregar con posterioridad, no serán recuperables ni justificables. De faltar, o no entregar dichos escritos, se calificará con nota 1.0. Los certificados médicos sólo serán aceptados en casos muy justificados (decisión del profesor). El alumno, por este recurso, no podrá justificar más de 2 inasistencias clases de talleres en el semestre.

***De la asistencia.***

La asistencia a los terrenos, incluida la visita al Patio Agro-climatológico, es obligatoria. Los informes que eventualmente se soliciten de esas actividades serán calificadas con nota 1, si el estudiante no asistió ese día.

Para la aprobación del curso, se exige una asistencia del 90% a las clases totales (teóricas, prácticas y terrenos, incluidas las dos pruebas parciales).

***Sobre uso de celulares y otros dispositivos móviles.***

Está expresamente prohibido el uso de celulares, notebooks y otros dispositivos durante la dictación de clases en el aula. Asimismo su uso no es permitido en las pruebas, controles u otro tipo de evaluación.

***De las copias y otras prácticas***.

Las copias en pruebas parciales o controles escritos y orales, será calificada con nota 1.0.-

Las copias escritas de trabajos, talleres, controles, terrenos y otras, entre alumnos, será calificada con nota 1.0

Las copias textuales obtenidas de Internet, libros u otros medios y usadas en los trabajos de cualquier tipo, será calificada con nota 1.0.-

No se aceptarán durante las clases, talleres y pruebas (parciales, recuperativas y opcional acumulativa) el uso de celulares o cualquier dispositivo electrónico de comunicación, de cualquier tipo o tamaño. Estos deberán estar apagados durante las clases y pruebas. Su uso será considerado intención de copia y tendrá nota 1.0 en las prueba. Estará estrictamente prohibido usar, en las pruebas, el celular u otro dispositivo de comunicación, como calculadora.

C***abe recordar que el artículo 12 del Reglamento de Evaluación establece lo siguiente:***

“El profesor que, antes, durante o después de una evaluación constate irregularidades relativas a ésta, calificará al alumno con la nota mínima y comunicará el hecho oportunamente al Director de Escuela, quien tomará las medidas que permitan aplicar las sanciones contempladas en el Reglamento de conducta Estudiantil.”

En este contexto, se considera inaceptables conductas como el plagio y la colusión, definidos como sigue:

Plagio es el acto de utilizar el trabajo intelectual de otra persona (textos, conceptos, ideas, datos, etc.) sin reconocer la fuente, esto es, presentándolo explícita o implícitamente como propio. Copiar textualmente párrafos, frases o definiciones de libros, la Internet o cualquier otra fuente de información sin citarla constituye plagio; parafrasear o alterar ligeramente sin reconocer la fuente es también una forma de plagio.

Colusión es el acto de elaborar trabajos conjuntamente con otra persona en casos en los cuales se ha establecido claramente que el trabajo es individual. En los casos en que la investigación o presentación de un trabajo o proyecto sea grupal, pero los informes o ensayos sean individuales, debe entenderse que éstos últimos deben ser reflejo de la elaboración personal e individual del(a) estudiante que los presenta.